



(10) **DE 10 2014 202 144 B4** 2015.09.24

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2014 202 144.8**
(22) Anmeldetag: **06.02.2014**
(43) Offenlegungstag: **13.05.2015**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **24.09.2015**

(51) Int Cl.: **H03K 3/00** (2006.01)
B60W 30/06 (2006.01)
H04R 3/00 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
10-2013-0136909 12.11.2013 KR

(72) Erfinder:
Lee, Jae Young, Yongin-si, Gyeonggi-do, KR

(73) Patentinhaber:
Hyundai Mobis Co., Ltd., Yongin-si, Gyeonggi-do, KR

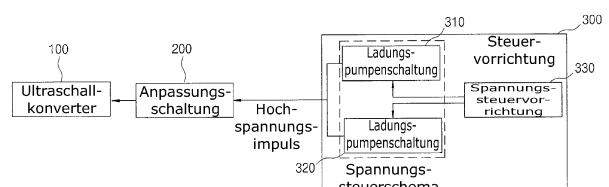
(56) Ermittelter Stand der Technik:
GB 2 488 390 A

(74) Vertreter:
von Kreisler Selting Werner - Partnerschaft von Patentanwälten und Rechtsanwälten mbB, 50667 Köln, DE

(54) Bezeichnung: **Für Fahrzeuge vorgesehene Ultraschall-Einparkhilfe mit Ladungspumpenschaltung, und Verfahren zum Betreiben der Einparkhilfe**

(57) Hauptanspruch: Ultraschall-Einparkhilfe für Fahrzeuge, mit:

zwei Ladungspumpenschaltungen (310, 320), und einer Steuervorrichtung (300), die zum Erhöhen und Ausgeben einer Eingangsspannung V_{cc} mittels der beiden Ladungspumpenschaltungen (310, 320) konfiguriert ist, wobei, wenn die Eingangsspannung V_{cc} eingegeben wird, die Steuervorrichtung (300) einen Betriebsmodus jeder der Ladungspumpenschaltungen (310, 320) auf einen Lademodus setzt, und jede der Ladungspumpenschaltungen (310, 320) mit der Eingangsspannung V_{cc} geladen wird, und, wenn jede der Ladungspumpenschaltungen (310, 320) voll geladen ist, die Steuervorrichtung (300) auf der Basis von Ausgangsspannungsinformation, die entsprechend einer Umgebung eines Fahrzeugs vorbestimmt ist, eine Ausgangsspannung jeder der Ladungspumpenschaltungen (310, 320) setzt, den Betriebsmodus jeder der Ladungspumpenschaltungen (310, 320) auf einen Entlademodus setzt und die Eingangsspannung V_{cc} auf die gesetzte Ausgangsspannung derart erhöht, dass alternierend ein positiver (+) Hochspannungsimpuls und ein negativer (-) Hochspannungsimpuls ausgegeben wird.



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine für Fahrzeuge vorgesehene Ultraschall-Einparkhilfe, die eine Ladungspumpenschaltung aufweist, und ein Verfahren zum Betreiben der Einparkhilfe, und insbesondere eine auf einem Spannungssteuerschema basierende Einparkhilfe, bei der eine Ladungspumpenschaltung verwendet wird, und ein Verfahren zum Betreiben der Einparkhilfe.

HINTERGRUND

[0002] Bei einer für Fahrzeuge vorgesehenen Ultraschall-Einparkhilfe des relevanten Standes der Technik handelt es sich um eine Vorrichtung, die eine Ultraschallwelle zu einem Objekt aussendet und ein von dem Objekt reflektiertes Signal verarbeitet, um Information über den Abstand des Fahrzeugs zu dem Objekt zu berechnen. Die Ultraschall-Einparkhilfe des relevanten Standes der Technik vergrößert die Stärke des von dem Objekt reflektierten Signals und erzeugt mit Hilfe eines Wandlers ein Hochspannungssignal, um eine Hochleistungs-Ultraschallwelle auszusenden.

[0003] Dies bedeutet, dass die Ultraschall-Einparkhilfe des relevanten Standes der Technik eine Schallwelle mit einer Frequenz von 20 kHz bis 80 kHz mittels eines Ultraschallkonverters sendet/empfängt, der eine Spannung in einen Schalldruck umsetzt und einen Schalldruck in eine Spannung umsetzt.

[0004] Da mit zunehmender Intensität einer Sende-Schallwelle auch der Pegel eines von einem Objekt reflektierten Signals ansteigt, wird bei der Ultraschall-Einparkhilfe des relevanten Standes der Technik generell eine Wechselspannung (AC) im Bereich von 20 V bis 100 V oder mehr in den Ultraschallkonverter eingegeben, um zu verhindern, dass ein Objekt unpräzise oder überhaupt nicht erkannt wird.

[0005] Da jedoch der Pegel der bei den üblichen Steuervorrichtungen verwendeten Spannung auf einen Fahrzeugbatterie-Spannungspegel von 16 V oder weniger beschränkt ist, benötigt die Ultraschall-Einparkhilfe des relevanten Standes der Technik eine Boost-Schaltung (einen Boost-Wandler: einen Wandler, der seriell auf einer Leitung angeordnet ist und eine Spannung erhöht), damit ein Ultraschallkonverter verwendet werden kann.

[0006] Bei der Ultraschall-Einparkhilfe des relevanten Standes der Technik wird gemäß **Fig. 1** mit Hilfe eines Wandlers **10** in einen Ultraschallkonverter **20** gemäß einem Wicklungsverhältnis eine hohe Spannung eingegeben, die gleich einer Fahrzeugbatteriespannung oder höher als diese ist. In diesem Fall werden ein Wicklungsverhältnis des Wandlers **10** und ein Verhältnis einer Eingangsspannung und einer Ausgangsspannung durch die folgende Gleichung (1) ausgedrückt:

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{V_2}{V_1} \quad \dots (1),$$

wobei N_2 die Anzahl der Drahtwicklungen an einem Ausgangsteil bezeichnet, V_2 eine Ausgangsspannung bezeichnet, N_1 die Anzahl der Drahtwicklungen an einem Eingangsteil bezeichnet und V_1 eine Eingangsspannung bezeichnet.

[0007] Somit gibt, falls eine von einer Steuervorrichtung **30** ausgegebene Spannung V_1 ist, der Wandler **10** eine Spannung

$$\frac{N_2}{N_1} V_1$$

aus, die eine Anpassungsschaltung **40** durchläuft und in den Ultraschallkonverter **20** eingegeben wird.

[0008] Der bei der Ultraschall-Einparkhilfe des relevanten Standes der Technik verwendete Wandler **10** basiert jedoch auf einem Induktor, auf den ein Draht gewickelt ist und dessen Abmessungen somit nur in begrenztem Maß reduziert werden können.

[0009] Somit ist, da der Wandler **10** auf der gedruckten Schaltungsplatine (PCB), mit der die Ultraschall-Einparkhilfe des relevanten Standes der Technik versehen ist, einen Bereich von 5% oder mehr einnimmt, die Größe des Wandlers **10** im Verhältnis größer als diejenige eines oberflächenmontierbaren Bauteils (SMD). Zudem ist der Wandler **10** aufgrund der großen Höhenbemessung nicht geeignet als Bauteil einer Ultraschall-Einparkhilfe für kleine Fahrzeuge.

[0010] Hinsichtlich des Wandlers **10** kann, wenn ein Wicklungsverhältnis und ein Verhältnis zwischen einer Eingangsspannung und einer Ausgangsspannung wie in der folgenden Gleichung (2) beschaffen sind, der den Wandler **10** durchlaufende Strom einen großen Verlust erfahren; dieser ergibt sich entsprechend einem Kopplungskoeffizienten K ($0 \leq K \leq 1$), der zur Bestimmung des gegenseitigen Induktivitätswerts verwendet wird.

$$\frac{V_2}{V_1} = K \frac{N_2}{N_1} \quad \dots (2),$$

[0011] Bei der mit dem Wandler **10** versehenen Ultraschall-Einparkhilfe des relevanten Standes der Technik wird mittels eines von der Steuervorrichtung **30** durchgeführten Signalerzeugungsverfahrens ein Strom gesteuert, und somit wird eine Anzahl von Ressourcen benötigt, um eine variable Stromquelle **31** in idealer Weise in der Steuervorrichtung **30** implementieren zu können.

[0012] Zudem handelt es sich bei dem Ultraschallkonverter **20** um ein Element, das eine Spannung in einen Schalldruck umsetzt, und somit wird, wenn gemäß **Fig. 2** mittels eines Stromsteuerschemas zehn Sendesignale erzeugt werden, die Ausgangsspannung möglicherweise aufgrund von Dispersion des Wandlers **10** verzerrt. Ferner wird, da gemäß **Fig. 3** eine Frequenz der erzeugten Sendesignale weit verteilt ist, ein Ausgangssignal eines Sendefrequenzbands weiter abgesenkt.

[0013] Generell ist der in dem Herstellungsvorgang verwendete Wandler **10** mit einem Fehler von $\pm 3\%$ behaftet, und dieser Fehler kann dazu führen, dass eine Frequenzreaktion einer Sendeschaltung verändert wird.

[0014] Bei einer anwendungsspezifischen integrierten Schaltung (ASIC) wird ein digitaler Filter mit einem hohen Q-Wert verwendet, um ein Signal-/Rausch-Verhältnis (SNR) eines Empfangssignals zu vergrößern. Da in diesem Fall aufgrund der Dispersion des Wandlers **10** die Anpassungsschaltung **40** eine Frequenz eines Send-/Empfangssignals nicht anpasst, wird ein Endteil eines freien Vibrationssignals in dem Ultraschallkonverter **20** beträchtlich verändert, und aus diesem Grund wird möglicherweise eine fehlerhafte Ultraschall-Einparkhilfe hergestellt, die ein in der Nähe befindliches Objekt nur ungenau erkennt.

[0015] Zudem ergibt sich aufgrund von Umgebungseinflüssen wie z. B. der Temperatur eines Mediums oder dgl. eine Dämpfungscharakteristik einer Ultraschallwelle in unterschiedlicher Weise, und – anders als bei medizinischen Vorrichtungen – liegt die Betriebstemperatur einer Ultraschall-Einparkhilfe im Bereich von -40 bis 85 Grad Celsius. Somit sollte ein Pegel einer Sendespannung oder eine Verstärkungsrate eines Empfangssignals entsprechend einer Umgebung verändert werden, um ungeachtet der Umgebung einen vorbestimmten Pegel des Empfangssignals zu erhalten.

[0016] Bei der Ultraschall-Einparkhilfe des relevanten Standes der Technik jedoch ist ein Pegel des tatsächlichen Empfangssignals niedrig, und somit wird, wenn die Verstärkungsrate des Empfangssignals beträchtlich verändert wird, um ein Empfangssignal mit vorbestimmtem Pegel zu erhalten, auch das Rauschen verstärkt. Aufgrund des verstärkten Rauschens nimmt auch die Wahrscheinlichkeit des Auftretens eines falschen Alarms zu.

[0017] In kurzer Zusammenfassung der oben beschriebenen Details lässt sich anführen, dass, da bei der Ultraschall-Einparkhilfe des relevanten Standes der Technik das Stromsteuerschema verwendet wird, der Wandler **10** benötigt wird, um eine Steuerspannung in den Ultraschallkonverter **20** einzugeben. Da zudem bei dem Wandler **10** der Flächenbereich weiter und die Höhe größer ist als diejenigen bei dem SMD, ist der Wandler **10** nicht geeignet als Element zur Herstellung der Ultraschall-Einparkhilfe des relevanten Standes der Technik.

[0018] Zudem verursacht der Wandler **10** bei einer Boost-Operation einen Energieverlust, und ein Sendesignal kann aufgrund einer (durch Induktivitäts-Dispersion des Wandlers **10** verursachten) Frequenzreaktions-Differenz zwischen der Sendefrequenzreaktion und der Anpassungsschaltung **40** möglicherweise verzerrt werden.

[0019] GB 2488390 A beschreibt eine Ultraschall-Einparkhilfe für Fahrzeuge, bei der zur Erzeugung einer Anregungsspannung aus einer niedrigeren Eingangsspannung eine Ladungspumpenschaltung aus einer Kaskade aus Kondensatoren vorgesehen ist.

ÜBERBLICK

[0020] Dementsprechend werden mit der vorliegenden Erfindung eine für Fahrzeuge vorgesehene Ultraschall-Einparkhilfe, die eine Ladungspumpenschaltung aufweist, und ein Verfahren zum Betreiben der Einparkhilfe geschaffen, bei denen eine Sende-Ausgangsspannung in einem Spannungssteuerschema verändert wird, ohne dass dazu ein Wandler verwendet wird.

[0021] Mit der vorliegenden Erfindung wird ferner eine für Fahrzeuge vorgesehene Ultraschall-Einparkhilfe, bei der ein Sende-Teil in einem Spannungssteuerschema implementiert ist, und ein Verfahren zum Betreiben der Einparkhilfe geschaffen, bei denen die Größe eines Ultraschallsensors und der Kostenaufwand reduziert sind, indem eine Ladungspumpenschaltung anstelle eines Wandlers verwendet wird.

[0022] Gemäß einem generellen Aspekt weist eine für Fahrzeuge vorgesehene Ultraschall-Einparkhilfe auf: zwei Ladungspumpenschaltungen und eine Steuervorrichtung, die zum Erhöhen und Ausgeben einer Eingangsspannung V_{cc} mittels der beiden Ladungspumpenschaltungen konfiguriert ist, wobei, wenn die Spannung V_{cc} eingegeben wird, die Steuervorrichtung einen Betriebsmodus jeder der Ladungspumpenschaltungen auf einen Lademodus setzt, und jede der Ladungspumpenschaltungen mit der Eingangsspannung V_{cc} geladen wird, und wenn jede der Ladungspumpenschaltungen voll geladen ist, die Steuervorrichtung auf der Basis von Ausgangsspannungsinformation, die entsprechend einer Umgebung eines Fahrzeugs vorbestimmt ist, eine Ausgangsspannung jeder der Ladungspumpenschaltungen setzt, den Betriebsmodus jeder der Ladungspumpenschaltungen auf einen Entlademodus setzt und die Eingangsspannung V_{cc} auf die gesetzte Ausgangsspannung derart erhöht, dass alternierend ein positiver (+) Hochspannungsimpuls und ein negativer (-) Hochspannungsimpuls ausgegeben wird.

[0023] Gemäß einem weiteren generellen Aspekt umfasst ein Verfahren zum Betreiben einer für Fahrzeuge vorgesehenen Ultraschall-Einparkhilfe, die zwei Ladungspumpenschaltungen aufweist, die Schritte: Erhöhen und Ausgeben einer Eingangsspannung V_{cc} mittels der beiden Ladungspumpenschaltungen, wobei das Ausgeben umfasst: wenn die Eingangsspannung V_{cc} eingegeben worden ist, Setzen eines Betriebsmodus jeder der Ladungspumpenschaltungen auf einen Lademodus, um jede der Ladungspumpenschaltungen mit der Eingangsspannung V_{cc} zu laden; und wenn jede der Ladungspumpenschaltungen voll geladen ist, auf der Basis von Ausgangsspannungsinformation, die entsprechend einer Umgebung eines Fahrzeugs vorbestimmt ist, Setzen einer Ausgangsspannung jeder der Ladungspumpenschaltungen, Setzen des Betriebsmodus jeder der Ladungspumpenschaltungen auf einen Entlademodus und Erhöhen der Eingangsspannung V_{cc} auf die gesetzte Ausgangsspannung derart, dass alternierend ein positiver (+) Hochspannungsimpuls und ein negativer (-) Hochspannungsimpuls ausgegeben werden.

[0024] Weitere Merkmale und Aspekte sind aus der folgenden detaillierten Beschreibung, den Zeichnungen und den Ansprüchen ersichtlich.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0025] Fig. 1 bis Fig. 3 zeigen Schaubilder zur Veranschaulichung des relevanten Standes der Technik.

[0026] Fig. 4 zeigt ein Blockschaltbild einer für Fahrzeuge vorgesehenen Ultraschall-Einparkhilfe mit einer Ladungspumpenschaltung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0027] Fig. 5 zeigt ein Schaltbild der Ladungspumpenschaltung gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

[0028] Fig. 6 zeigt ein Schaltbild einer Pumpeneinheit gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

[0029] Fig. 7 zeigt ein Flussdiagramm zur Veranschaulichung eines gemäß einer Ausführungsform der Erfindung vorgesehenen Verfahrens zum Betreiben der für Fahrzeuge vorgesehenen Ultraschall-Einparkhilfe, welche die Ladungspumpenschaltung aufweist.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG VON AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0030] Die Vorteile, Merkmale und Aspekte der vorliegenden Erfindung werden aus der folgenden Beschreibung der Ausführungsformen, die unter Verweis auf die beigelegten Zeichnungen erfolgt, deutlicher ersichtlich. Die Erfindung kann jedoch in verschiedenen Formen realisiert werden und sollte nicht dahingehend interpretiert werden, dass sie auf die hier aufgeführten Ausführungsformen beschränkt wäre. Vielmehr werden diese Ausführungsformen zu Zwecken einer gründlichen und vollständigen Offenbarung dargelegt und ermöglichen Fachleuten ein volles Verständnis des Umfangs der Erfindung.

[0031] Die hier verwendeten Ausdrücke dienen lediglich der Beschreibung bestimmter Ausführungsformen und sind nicht dazu vorgesehen, die exemplarischen Ausführungsformen zu beschränken. In der hier vorliegenden Verwendung sind die Singularformen "ein(e)" und "der", "die", "das" dahingehend verstehen, dass sie auch die Pluralformen umfassen, falls im Kontext nicht explizit auf das Gegenteil hingewiesen wird. Ferner versteht sich, dass die Ausdrücke "aufweisen" und "mit" in ihrer Verwendung in der vorliegenden Beschreibung das Vorhandensein aufgeführter Merkmale, ganzer Zahlen, Schritte, Operationen, Elemente und/oder Bauteile spezifizieren, jedoch nicht das Vorhandensein oder die Hinzufügung einer oder mehrerer weiterer Merkmale, ganzer Zahlen, Schritte, Operationen, Elemente, Bauteile und/oder Gruppen derselben ausschließen.

[0032] Im Folgenden wird eine gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ausgebildete Ultraschall-Einparkhilfe für Fahrzeuge, die eine Ladungspumpenschaltung aufweist, anhand von **Fig. 4** bis **Fig. 6** detailliert beschrieben. **Fig. 4** zeigt ein Blockschaltbild einer für Fahrzeuge vorgesehenen Ultraschall-Einparkhilfe mit einer Ladungspumpenschaltung gemäß einer Ausführungsform der Erfindung. **Fig. 5** zeigt ein Schaltbild der Ladungspumpenschaltung gemäß einer Ausführungsform der Erfindung. **Fig. 6** zeigt ein Schaltbild einer Pumpeneinheit gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

[0033] Gemäß **Fig. 4** weist die mit einer Ladungspumpenschaltung versehene Ultraschall-Einparkhilfe gemäß einer Ausführungsform der Erfindung einen Ultraschallkonverter **100**, eine Anpassungsschaltung **200** und eine Steuervorrichtung **300** auf.

[0034] Die Steuervorrichtung **300** weist zwei Ladungspumpenschaltungen **310** und **320** auf.

[0035] Die mit der Ladungspumpenschaltung versehene Ultraschall-Einparkhilfe gemäß einer Ausführungsform der Erfindung kann eine Spannung Erhöhen und ausgeben, indem bei ihr zwei Ladungspumpenschaltungen **310** und **320** statt eines separaten Boost-Elements (eines Wandlers) verwendet werden, und sie kann einen positiven Hochspannungsimpuls und einen negativen Hochspannungsimpuls erzeugen.

[0036] Dies bedeutet, dass die Steuervorrichtung **300** den Hochspannungsimpuls direkt ausgeben kann, ohne den Wandler zu verwenden.

[0037] Wie oben beschrieben werden bei der Erfindung, da der Wandler nicht verwendet wird, auf der PCB ein Flächenbereich und ein Höhenbereich, die zuvor von dem Wandler eingenommen wurden, eingespart, und es wird eine Ultraschall-Einparkhilfe mit einer Ladungspumpenschaltung implementiert, welche kleiner und leichter als ein derzeit verwendeter Wandler ist, und zudem werden die Kosten für den Gießvorgang sowie die Menge der verwendeten Vergusslösung reduziert.

[0038] Zudem ist, da kein Wandler verwendet wird, eine nichtlineare Komponente des Wandlers beseitigt, die Anpassungsschaltung **200** ist in einfacher Weise implementiert, und es tritt keine durch Dispersion des Wandlers verursachte Fehlanpassung auf. Somit ist die Ultraschall-Einparkhilfe mit der Ladungspumpenschaltung implementiert, die stabiler ist als der derzeit verwendete Wandler, und es erfolgt kein Energieverlust aufgrund des Wandlers. Dementsprechend wird ein Signal mit höherer Energie als der derzeit üblichen Energie gesendet, und es ergibt sich ein höheres SNR als derzeit üblich, so dass die Leistung der Vorrichtung verbessert ist.

[0039] Jede der Ladungspumpenschaltungen **310** und **320** weist gemäß **Fig. 5** eine Pumpeinheit **311** und eine Schalteinheit **312** auf.

[0040] Die Pumpeinheit **311** enthält eine null-te Pumpeinheit P0, eine erste Pumpeinheit P1, eine zweite Pumpeinheit P2, ... und eine k-te Pumpeinheit Pk.

[0041] Die Schalteinheit **312** enthält einen null-ten Schalter S0, einen ersten Schalter S1, einen zweiten Schalter S2, ... einen k-ten Schalter Sk und einen k+1-ten Schalter Sk + 1.

[0042] Jede der Pumpeneinheiten P0 bis Pk weist drei Schalter und einen Kondensator auf.

[0043] Beispielsweise weist gemäß **Fig. 6** die k-te Pumpeneinheit Pk einen Schalter Hk, einen Schalter Mk, einen Schalter Lk und einen Kondensator Ck auf.

[0044] Eine Seite des Schalters Hk ist durch Schalten seriell mit einem Anschluss für eine Eingangsspannung Vcc verbunden, und die andere Seite ist seriell mit dem Kondensator Ck und parallel mit dem Schalter Mk verbunden.

[0045] Eine Seite des Schalters Mk ist seriell mit dem k+1-ten Schalter Sk + 1 verbunden, und die andere Seite ist parallel mit dem Schalter Hk und dem Kondensator Ck verbunden.

[0046] Eine Seite des Schalters Lk ist durch Schalten mit einem Anschluss für Masse GND verbunden, und die andere Seite ist seriell mit dem Kondensator Ck und parallel mit dem k-ten Schalter Sk und dem Schalter Mk – 1 der K–1-ten Pumpeinheit Pk – 1 verbunden.

[0047] Eine Seite des Kondensators Ck ist seriell mit dem Schalter Hk verbunden und parallel mit dem Schalter Mk verbunden, und die andere Seite ist seriell mit dem Schalter Lk verbunden und parallel mit dem k-ten Schalter Sk und dem Schalter Mk – 1 der k–1-ten Pumpeinheit Pk – 1 verbunden.

[0048] Die Steuervorrichtung **300** ermöglicht der Spannungssteuervorrichtung **330** das Ausgeben der Spannung Vcc und setzt einen Betriebsmodus jeder der Ladungspumpenschaltungen **310** und **320** auf einen Lademodus. Wenn die Ladungspumpenschaltungen **310** und **320** voll geladen sind, setzt die Steuervorrichtung **300** eine Ausgangsspannung jeder der Ladungspumpenschaltungen **310** und **320** auf der Basis von Ausgangsspannungsinformation, die entsprechend einer Umgebung des Fahrzeugs vorbestimmt ist, in einer derartigen Weise, dass die Ultraschall-Einparkhilfe gemäß einer Ausführungsform der Erfindung unabhängig von der Umgebung (Temperatur, Feuchtigkeit etc.) des Fahrzeugs eine konstante Einparkhilfe-Leistung beibehält, und setzt den Betriebsmodus jeder der Ladungspumpenschaltungen **310** und **320** auf einen Entlademodus.

[0049] Wenn jede der Ladungspumpenschaltungen **310** und **320** auf den Lademodus gesetzt wird, wird der Schalter Hk durch Schalten seriell mit dem Anschluss für die Eingangsspannung Vcc verbunden, der Schalter Mk wird geöffnet, der Schalter Lk wird durch Schalten seriell mit dem Anschluss für Masse GND verbunden, der k-te Schalter Sk wird geöffnet, um das Anlegen der Spannung Vcc an den Kondensator Ck zu ermöglichen, und der Schalter Ck wird mit der angelegten Spannung Vcc geladen.

[0050] Wenn jede der Ladungspumpenschaltungen **310** und **320** auf den Entlademodus gesetzt wird und eine Ausgangsspannung derart gesetzt wird, dass die Eingangsspannung Vcc um +2 mal erhöht und ausgegeben wird, wird der Schalter Hk geöffnet, und der Schalter Lk wird geöffnet, der null-te Schalter S0 wird durch Schalten mit dem Anschluss für Masse GND verbunden, der erste Schalter S1 wird geöffnet, der zweite Schalter S2 wird durch Schalten mit einem Anschluss für eine Ausgangsspannung Vout verbunden, der Schalter M0 wird geschlossen, der Schalter M1 wird geschlossen und der Schalter M2 wird geöffnet.

[0051] Zu diesem Zeitpunkt befinden sich die dritten bis k+1-ten Schalter S3 bis Sk + 1 und die Schalter M3 bis Mk im "don't care"-Zustand.

[0052] Beispielsweise wird, wenn wie oben beschrieben die Ladungspumpenschaltung **310** auf den Entlademodus gesetzt wird und die Ausgangsspannung derart gesetzt wird, dass die Eingangsspannung Vcc um +2 mal erhöht und ausgegeben wird, eine Spannung "+2·Vcc", die durch Erhöhen der Eingangsspannung Vcc um das +2fache erzeugt wird, als Ausgangsspannung ausgegeben. Dies bedeutet, dass die Ladungspumpenschaltung **310** einen positiven (+) Hochspannungsimpuls ausgibt.

[0053] Ferner wird, wenn jede der Ladungspumpenschaltungen **310** und **320** auf den Entlademodus gesetzt wird und eine Ausgangsspannung derart gesetzt wird, dass die Eingangsspannung Vcc um –2 mal (–2·Vcc) erhöht und ausgegeben wird, der Schalter Hk geöffnet, der Schalter Lk geöffnet, der null-te Schalter S0 durch Schalten mit dem Anschluss für die Ausgangsspannung Vout verbunden, der erste Schalter S1 geöffnet, der zweite Schalter S2 durch Schalten mit dem Anschluss für Masse GND verbunden, der Schalter M0 geschlossen, der Schalter M1 geschlossen und der Schalter M2 wird geöffnet.

[0054] Zu diesem Zeitpunkt befinden sich die dritten bis k + 1-ten Schalter S3 bis Sk + 1 und die Schalter M3 bis Mk im "don't care"-Zustand.

[0055] Beispielsweise wird, wenn wie oben beschrieben die Ladungspumpenschaltung **320** auf den Entlademodus gesetzt wird und die Ausgangsspannung derart gesetzt wird, dass die Eingangsspannung V_{cc} um -2 mal erhöht und ausgegeben wird, eine Spannung $-2 \cdot V_{cc}$, die durch Erhöhen der Eingangsspannung V_{cc} um das -2 -fache erzeugt wird, als Ausgangsspannung ausgegeben. Somit gibt die Ladungspumpenschaltung **320** einen negativen $(-)$ Hochspannungsimpuls aus.

[0056] Dies bedeutet, dass, wenn die Steuervorrichtung **300** die Ladungspumpenschaltung **310** auf den Entlademodus setzt, die Ausgangsspannung derart gesetzt wird, dass die Eingangsspannung V_{cc} um $+2$ mal erhöht und ausgegeben wird, die Ladungspumpenschaltung **320** auf den Entlademodus gesetzt wird, die Ausgangsspannung derart gesetzt wird, dass die Eingangsspannung V_{cc} um -2 mal erhöht und ausgegeben wird, und eine Spannung derart gesetzt wird, dass sie mit einem bestimmten Intervall zwischen einer von der Ladungspumpenschaltung **310** ausgegebenen Spannung und einer von der Ladungspumpenschaltung **320** ausgegebenen Spannung ausgegeben wird, die Ladungspumpenschaltung **310** die Spannung $+2 \cdot V_{cc}$ (die durch Erhöhen der Eingangsspannung V_{cc} um das $+2$ -fache erzeugt wird) als Ausgangsspannung ausgibt, nämlich den positiven $(+)$ Hochspannungsimpuls ausgibt, und die Ladungspumpenschaltung **320** die Spannung $-2 \cdot V_{cc}$ (die durch Erhöhen der Eingangsspannung V_{cc} um das -2 -fache erzeugt wird) als Ausgangsspannung ausgibt, d. h. den negativen $(-)$ Hochspannungsimpuls ausgibt.

[0057] Somit kann die Steuervorrichtung **300** alternierend den positiven $(+)$ Hochspannungsimpuls und den negativen $(-)$ Hochspannungsimpuls an die Anpassungsschaltung **200** ausgeben.

[0058] In Zusammenfassung der oben angeführten Details lässt sich feststellen, dass, wenn jede der Ladungspumpenschaltungen **310** und **320** auf den Entlademodus gesetzt wird und die Ausgangsspannung derart gesetzt wird, dass die Eingangsspannung V_{cc} um $+n$ mal ($+n \cdot V_{cc}$, $1 < n < k$) erhöht und ausgegeben wird, der Schalter H_k geöffnet wird, der Schalter L_k geöffnet wird, der null-te Schalter S_0 durch Schalten mit dem Anschluss für Masse GND verbunden wird, die ersten bis $n-1$ -ten Schalter S_1 bis S_{n-1} geöffnet werden, der n -te Schalter S_n durch Schalten mit dem Anschluss für die Ausgangsspannung V_{out} verbunden wird, die Schalter M_0 bis M_{n-1} geschlossen werden und der Schalter M_n geöffnet wird.

[0059] Zu diesem Zeitpunkt befinden sich die $n+1$ -ten bis $k+1$ -ten Schalter S_{n+1} bis S_{k+1} und die Schalter M_{n+1} bis M_k im "don't care"-Zustand.

[0060] Somit kann jede der Ladungspumpenschaltungen **310** und **320** eine Spannung $+n \cdot V_{cc}$ (die durch Erhöhen der Eingangsspannung V_{cc} um das $+n$ -fache erzeugt wird) als Ausgangsspannung ausgeben.

[0061] Ferner werden, wenn jede der Ladungspumpenschaltungen **310** und 320 auf den Entlademodus gesetzt wird und die Ausgangsspannung derart gesetzt wird, dass die Eingangsspannung V_{cc} um $-n$ mal ($-n \cdot V_{cc}$) erhöht und ausgegeben wird, der Schalter H_k geöffnet, der Schalter L_k geöffnet, der null-te Schalter S_0 durch Schalten mit dem Anschluss für die Ausgangsspannung V_{out} verbunden, die ersten bis $n-1$ -ten Schalter S_1 bis S_{n-1} geöffnet, der n -te Schalter S_n durch Schalten mit dem Anschluss für Masse GND verbunden, die Schalter M_0 bis M_{n-1} geschlossen und der Schalter M_n geöffnet.

[0062] Zu diesem Zeitpunkt befinden sich die $n+1$ -ten bis $k+1$ -ten Schalter S_{n+1} bis S_{k+1} und die Schalter M_{n+1} bis M_k im "don't care"-Zustand.

[0063] Somit kann jede der Ladungspumpenschaltungen **310** und **320** eine Spannung $-n \cdot V_{cc}$ (die durch Erhöhen der Eingangsspannung V_{cc} um das $-n$ -fache erzeugt wird) als Ausgangsspannung ausgeben.

[0064] Wie oben beschrieben können mit der Erfindung, indem anstelle des Wandlers die Ladungspumpenschaltung zum Erhöhen einer Spannung verwendet wird, die Herstellungskosten gesenkt werden, und dem Ultraschallkonverter wird ein Signal mit der gleichen Spannung zugeführt wie der Spannung bei der Verwendung des Wandlers. Die Ladungspumpenschaltung ist in einem Bereich platziert, in dem zuvor die variable Stromquelle angeordnet war, und somit wird keine Erhöhung der Herstellungskosten verursacht. Da eine Umsetzung von Energie nur durch den Ultraschallkonverter vorgesehen ist, ist das Design vereinfacht. Da die Verwendung des Wandlers entfällt, werden eine Reduzierung der Leistungsfähigkeit und ein aufgrund einer nichtlinearen Komponente des Wandlers verursachter Energieverlust vermieden, und somit wird ein Hochenergiesignal ausgesendet. Dementsprechend wird das SNR eines Empfangssignals größer, d. h. es wird ein hohes SNR erzielt und folglich ein Fehler bei der Detektion eines Objekts reduziert, und auch ein in weitem Abstand befindliches Objekt wird präzise detektiert. Somit ist die Leistungsfähigkeit der Vorrichtung verbessert.

[0065] Vorstehend wurde die mit der Ladungspumpenschaltung versehene Ultraschall-Einparkhilfe für Fahrzeuge gemäß einer Ausführungsform der Erfindung anhand der **Fig. 4** bis **Fig. 6** beschrieben. Im Folgenden wird anhand von **Fig. 7** ein Verfahren zum Betreiben der mit der Ladungspumpenschaltung versehenen Ultraschall-Einparkhilfe für Fahrzeuge gemäß einer Ausführungsform der Erfindung detailliert beschrieben. **Fig. 7** zeigt ein Flussdiagramm zur Veranschaulichung eines gemäß einer Ausführungsform der Erfindung vorgesehenen Verfahrens zum Betreiben der Ultraschall-Fahrzeug-einparkhilfe, welche die Ladungspumpenschaltung aufweist.

[0066] Gemäß **Fig. 7** wird in dem Verfahren geprüft, ob die Spannung V_{cc} aus der Spannungssteuervorrichtung **330** ausgegeben wird. Beispielsweise wird in Schritt S700 des Verfahrens geprüft, ob die von der Spannungssteuervorrichtung **330** ausgegebene Spannung V_{cc} in jede der Ladungspumpenschaltungen **320** und **320** eingegeben wird.

[0067] Wenn festgestellt wird, dass die von der Spannungssteuervorrichtung **330** ausgegebene Spannung V_{cc} in jede der Ladungspumpenschaltungen **310** und **320** eingegeben wird, wird in Schritt S701 des Verfahrens der Betriebsmodus jeder der Ladungspumpenschaltungen **310** und **320** auf den Lademodus gesetzt.

[0068] Beispielsweise wird in dem Verfahren auf der Basis von Betriebsinformation, die dem gesetzten Lademodus entspricht, der Schalter H_k durch Schalten jeder der Ladungspumpenschaltungen **310** und **320** seriell mit dem Anschluss für die Eingangsspannung V_{cc} verbunden, der Schalter M_k wird geöffnet, der Schalter L_k wird seriell mit dem Anschluss für Masse GND verbunden, und der k -te Schalter S_k wird geöffnet.

[0069] In Schritt S702 wird die Spannung V_{cc} an die auf den Lademodus gesetzte Ladungspumpenschaltung **310** angelegt, und somit wird der Kondensator C_k mit der angelegten Eingangsspannung V_{cc} geladen.

[0070] In Schritt S703 des Verfahrens wird geprüft, ob jede der Ladungspumpenschaltungen **310** und **320** voll geladen ist. Wenn festgestellt wird, dass jede der Ladungspumpenschaltungen **310** und **320** voll geladen ist, setzt in Schritt S704 die Steuervorrichtung **300** die Ausgangsspannung jeder der Ladungspumpenschaltungen **310** und **320** auf der Basis von Ausgangsspannungsinformation, die entsprechend einer Umgebung eines Fahrzeugs vorbestimmt ist, in einer derartigen Weise, dass die Ultraschall-Einparkhilfe gemäß einer Ausführungsform der Erfindung unabhängig von der Umgebung (Temperatur, Feuchtigkeit etc.) des Fahrzeugs eine konstante Einparkhilfe-Leistung beibehält, und setzt den Betriebsmodus jeder der Ladungspumpenschaltungen **310** und **320** auf einen Entlademodus.

[0071] Beispielsweise werden in Schritt S705, wenn der Betriebsmodus auf den Entlademodus gesetzt wird und die Ausgangsspannung derart gesetzt wird, dass die Eingangsspannung V_{cc} um $+n$ mal ($+n \cdot V_{cc}$) erhöht und ausgegeben wird, der Schalter H_k der Ladungspumpenschaltung **310** geöffnet, der Schalter L_k geöffnet, der null-te Schalter S_0 durch Schalten mit dem Anschluss für Masse GND verbunden, die ersten bis $n-1$ -sten Schalter S_1 bis S_{n-1} geöffnet, der n -te Schalter S_n durch Schalten mit dem Anschluss für die Ausgangsspannung V_{out} verbunden, die Schalter M_0 bis M_{n-1} geschlossen und der Schalter M_n geöffnet.

[0072] Zu diesem Zeitpunkt befinden sich die $n+1$ -sten bis $k+1$ -ten Schalter S_{n+1} bis S_{k+1} und die Schalter M_{n+1} bis M_k im "don't care"-Zustand.

[0073] Somit kann in Schritt S706 die Ladungspumpenschaltung **310** die Spannung " $+n \cdot V_{cc}$ " (die durch Erhöhen der Eingangsspannung V_{cc} um das $+n$ -fache erzeugt wird) als Ausgangsspannung ausgeben.

[0074] Ferner werden, wenn die Ladungspumpenschaltung **320** auf den Entlademodus gesetzt wird und die Ausgangsspannung derart gesetzt wird, dass die Eingangsspannung V_{cc} um $-n$ mal ($-n \cdot V_{cc}$) erhöht und ausgegeben wird, der Schalter H_k geöffnet, der Schalter L_k geöffnet, der null-te Schalter S_0 durch Schalten mit dem Anschluss für die Ausgangsspannung V_{out} verbunden, die ersten bis $n-1$ -sten Schalter S_1 bis S_{n-1} geöffnet, der n -te Schalter S_n durch Schalten mit dem Anschluss für Masse GND verbunden, die Schalter M_0 bis M_{n-1} geschlossen und der Schalter M_n geöffnet.

[0075] Zu diesem Zeitpunkt befinden sich die $n+1$ -sten bis $k+1$ -ten Schalter S_{n+1} bis S_{k+1} und die Schalter M_{n+1} bis M_k im "don't care"-Zustand.

[0076] Somit kann die Ladungspumpenschaltung **320** die Spannung " $-n \cdot V_{cc}$ " (die durch Erhöhen der Eingangsspannung V_{cc} um das $-n$ -fache erzeugt wird) als Ausgangsspannung ausgeben.

[0077] Dies bedeutet, dass die Ladungspumpenschaltung **310** den positiven (+) Hochspannungsimpuls und die Ladungspumpenschaltung **320** den negativen (-) Hochspannungsimpuls ausgeben kann. Somit können der positive (+) Hochspannungsimpuls und der negative (-) Hochspannungsimpuls alternierend in die Anpassungsschaltung **200** eingegeben werden.

[0078] Wie bereits erwähnt werden mit der Erfindung, da anstelle des Wandlers die Ladungspumpenschaltung zum Erhöhen einer Spannung verwendet wird, die Herstellungskosten gesenkt, und in den Ultraschallkonverter wird ein Signal mit der gleichen Spannung eingegeben wie der Spannung bei der Verwendung des Wandlers.

[0079] Ferner ist die Ladungspumpenschaltung in einem Bereich platziert, in dem zuvor die variable Stromquelle angeordnet war, und somit fallen keine erhöhten Herstellungskosten an.

[0080] Ferner wird, da nur eine Umsetzung von Energie durch den Ultraschallkonverter vorgesehen ist, eine Vereinfachung des Designs erzielt.

[0081] Da zudem kein Wandler verwendet wird, werden eine Reduzierung der Leistungsfähigkeit und ein durch eine nichtlineare Komponente des Wandlers verursachter Energieverlust vermieden, und somit wird ein Hochenergiesignal ausgesendet. Dementsprechend wird das SNR eines Empfangssignals höher, d. h. es wird ein hohes SNR erzielt und folglich ein Fehler bei der Detektion eines Objekts reduziert, und sogar ein in weitem Abstand befindliches Objekt wird präzise detektiert.

[0082] Somit ist die Leistungsfähigkeit der Vorrichtung verbessert.

[0083] Vorstehend wurden mehrere exemplarische Ausführungsformen beschrieben. Dennoch wird darauf hingewiesen, dass verschiedene Modifikationen vorgenommen werden können. Beispielsweise können geeignete Ergebnisse erzielt werden, falls die beschriebenen Techniken in unterschiedlicher Reihenfolge durchgeführt werden und/oder falls Komponenten in einem beschriebenen System oder einer beschriebenen Architektur, Vorrichtung oder Schaltung in unterschiedlicher Weise kombiniert und/oder durch andere Komponenten oder Äquivalente dieser Komponenten ersetzt oder ergänzt werden. Somit liegen auch andere Implementierungen innerhalb des Umfangs der folgenden Ansprüche.

Patentansprüche

1. Ultraschall-Einparkhilfe für Fahrzeuge, mit:
zwei Ladungspumpenschaltungen (**310, 320**), und
einer Steuervorrichtung (**300**), die zum Erhöhen und Ausgeben einer Eingangsspannung V_{cc} mittels der beiden Ladungspumpenschaltungen (**310, 320**) konfiguriert ist,
wobei,
wenn die Eingangsspannung V_{cc} eingegeben wird, die Steuervorrichtung (**300**) einen Betriebsmodus jeder der Ladungspumpenschaltungen (**310, 320**) auf einen Lademodus setzt, und jede der Ladungspumpenschaltungen (**310, 320**) mit der Eingangsspannung V_{cc} geladen wird, und,
wenn jede der Ladungspumpenschaltungen (**310, 320**) voll geladen ist, die Steuervorrichtung (**300**) auf der Basis von Ausgangsspannungsinformation, die entsprechend einer Umgebung eines Fahrzeugs vorbestimmt ist, eine Ausgangsspannung jeder der Ladungspumpenschaltungen (**310, 320**) setzt, den Betriebsmodus jeder der Ladungspumpenschaltungen (**310, 320**) auf einen Entlademodus setzt und die Eingangsspannung V_{cc} auf die gesetzte Ausgangsspannung derart erhöht, dass alternierend ein positiver (+) Hochspannungsimpuls und ein negativer (-) Hochspannungsimpuls ausgegeben wird.

2. Ultraschall-Einparkhilfe für Fahrzeuge nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass jede der Ladungspumpenschaltungen (**310, 320**) aufweist:
eine Pumpeinheit, die derart konfiguriert ist, dass sie eine null-te Pumpeinheit (P_0), eine erste Pumpeinheit (P_1), eine zweite Pumpeinheit (P_2), ... und eine k-te Pumpeinheit (P_k) aufweist, wobei jede der null-ten bis k-ten Pumpeinheiten ($P_0 - P_k$) einen Schalter H, einen Schalter M, einen Schalter L und einen Kondensator (C) aufweist; und
eine Schalteinheit (**312**), die einen null-ten Schalter (S_0), einen ersten Schalter (S_1), einen zweiten Schalter (S_2), ... einen k-ten Schalter (S_k) und einen k+1-ten Schalter (S_{k+1}) aufweist.

3. Ultraschall-Einparkhilfe für Fahrzeuge nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die k-te Pumpeinheit (P_k) einen Schalter H_k , einen Schalter M_k , einen Schalter L_k und einen Kondensator (C_k) aufweist, und

eine Seite des Schalters Hk durch Schalten seriell mit einem Anschluss für eine Eingangsspannung V_{cc} verbunden ist und die andere Seite seriell mit dem Kondensator (Ck) und parallel mit dem Schalter Mk verbunden ist,

eine Seite des Schalters Mk seriell mit dem k+1-ten Schalter (S_{k+1}) verbunden ist und die andere Seite parallel mit dem Schalter Hk und dem Kondensator (Ck) verbunden ist,

eine Seite des Schalters Lk durch Schalten mit einem Anschluss für Masse (GND) verbunden ist und die andere Seite seriell mit dem Kondensator (Ck) und parallel mit dem k-ten Schalter (S_k) und einem Schalter (S_{k-1}) der k-1-ten Pumpeinheit (P_{k-1}) verbunden ist, und

eine Seite des Kondensators (Ck) seriell mit dem Schalter Hk verbunden ist und parallel mit dem Schalter Mk verbunden ist und die andere Seite seriell mit dem Schalter Lk verbunden ist und parallel mit dem k-ten Schalter (S_k) verbunden ist.

4. Ultraschall-Einparkhilfe für Fahrzeuge nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass in jeder der Ladungspumpenschaltungen (310, 320),

wenn der Betriebsmodus auf den Entlademodus gesetzt wird und die Ausgangsspannung derart gesetzt wird, dass die Eingangsspannung V_{cc} auf eine Spannung " $+n \cdot V_{cc}$ " ($1 < n < k$) erhöht und ausgegeben wird,

der Schalter Hk und der Schalter Lk der k-ten Pumpeinheit (P_k) geöffnet werden, der null-te Schalter (S_0) durch Schalten mit dem Anschluss für Masse (GND) verbunden wird, die ersten bis n-1-ten Schalter (S_1 bis S_{n-1}) geöffnet werden, der n-te Schalter (S_n) durch Schalten mit einem Anschluss für die Ausgangsspannung V_{out} verbunden wird, die Schalter von dem Schalter M0 der null-ten Pumpeinheit (P_0) bis zu dem Schalter (M_{n-1}) der n-1-ten Pumpeinheit (P_{n-1}) geschlossen werden und der Schalter (M_n) der n-ten Pumpeinheit (P_n) geöffnet wird, und

die n+1-ten bis k+1-ten Schalter und die Schalter von dem Schalter (M_{n+1}) der n+1-ten Pumpeinheit (P_{n+1}) bis zu dem Schalter Mk der k-ten Pumpeneinheit (P_k) sich im "don't care"-Zustand befinden.

5. Ultraschall-Einparkhilfe für Fahrzeuge nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass in jeder der Ladungspumpenschaltungen (310, 320),

wenn der Betriebsmodus auf den Entlademodus gesetzt wird und die Ausgangsspannung derart gesetzt wird, dass die Eingangsspannung V_{cc} auf eine Spannung " $-n \cdot V_{cc}$ " ($1 < n < k$) erhöht und ausgegeben wird,

der Schalter Hk und der Schalter Lk der k-ten Pumpeinheit (P_k) geöffnet werden, der null-te Schalter (S_0) durch Schalten mit dem Anschluss für eine Ausgangsspannung V_{out} verbunden wird, die ersten bis n-1-ten Schalter (S_1 bis S_{n-1}) geöffnet werden, der n-te Schalter (S_n) durch Schalten mit einem Anschluss für Masse (GND) verbunden wird, die Schalter von dem Schalter (M0) der null-ten Pumpeinheit (P_0) bis zu dem Schalter (M_{n-1}) der n-1-ten Pumpeinheit geschlossen werden und der Schalter (M_n) der n-ten Pumpeinheit (P_n) geöffnet wird, und

die n+1-ten bis k+1-ten Schalter und die Schalter von dem Schalter (M_{n+1}) der n+1-ten Pumpeinheit (P_{n+1}) bis zu dem Schalter (Mk) der k-ten Pumpeneinheit (P_k) sich im "don't care"-Zustand befinden.

6. Ultraschall-Einparkhilfe für Fahrzeuge nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass in jeder der Ladungspumpenschaltungen (310, 320), wenn der Betriebsmodus auf den Lademodus gesetzt wird, der Schalter Hk der k-ten Pumpeinheit (P_k) durch Schalten seriell mit dem Anschluss für die Eingangsspannung V_{cc} verbunden wird, der Schalter Mk der k-ten Pumpeinheit (P_k) geöffnet wird, der Schalter Lk der k-ten Pumpeinheit (P_k) durch Schalten seriell mit dem Anschluss für Masse (GND) verbunden wird, der k-te Schalter (S_k) geöffnet wird, um das Anlegen der Spannung V_{cc} an den Kondensator (Ck) zu ermöglichen, und der Kondensator (Ck) mit der angelegten Eingangsspannung V_{cc} geladen wird.

7. Verfahren zum Betreiben einer für Fahrzeuge vorgesehene Ultraschall-Einparkhilfe mit zwei Ladungspumpenschaltungen (310, 320), wobei das Verfahren das Erhöhen und Ausgeben einer Eingangsspannung V_{cc} mittels der beiden Ladungspumpenschaltungen (310, 320) aufweist, wobei das Ausgeben umfasst:

wenn die Spannung V_{cc} eingegeben worden ist, Setzen eines Betriebsmodus jeder der Ladungspumpenschaltungen (310, 320) auf einen Lademodus, um jede der Ladungspumpenschaltungen mit der Eingangsspannung V_{cc} zu laden; und

wenn jede der Ladungspumpenschaltungen voll geladen ist, auf der Basis von Ausgangsspannungsinformation, die entsprechend einer Umgebung eines Fahrzeugs vorbestimmt ist, Setzen einer Ausgangsspannung jeder der Ladungspumpenschaltungen, Setzen des Betriebsmodus jeder der Ladungspumpenschaltungen auf einen Entlademodus und Erhöhen der Eingangsspannung V_{cc} auf die gesetzte Ausgangsspannung derart, dass alternierend ein positiver (+) Hochspannungsimpuls und ein negativer (-) Hochspannungsimpuls ausgegeben werden.

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass jede der Ladungspumpenschaltungen (310, 320) aufweist:

eine Pumpeinheit, die derart konfiguriert ist, dass sie eine null-te Pumpeinheit (P0), eine erste Pumpeinheit (P1), eine zweite Pumpeinheit (P2), ... und eine k-te Pumpeinheit (Pk) aufweist, wobei jede der null-ten bis k-ten Pumpeinheiten (P0 – Pk) einen Schalter H, einen Schalter M, einen Schalter L und einen Kondensator (C) aufweist; und

eine Schalteinheit (312), die einen null-ten Schalter (S0), einen ersten Schalter (S1), einen zweiten Schalter (S2), ... einen k-ten Schalter (Sk) und einen k+1-ten Schalter (Sk + 1) aufweist.

9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass

die k-te Pumpeneinheit (Pk) einen Schalter Hk, einen Schalter Mk, einen Schalter Lk und einen Kondensator (Ck) aufweist, und

eine Seite des Schalters Hk durch Schalten seriell mit einem Anschluss für eine Spannung Vcc verbunden ist und die andere Seite seriell mit dem Kondensator (Ck) und parallel mit dem Schalter Mk verbunden ist,

eine Seite des Schalters Mk seriell mit dem k+1-ten Schalter (Sk + 1) verbunden ist, und die andere Seite parallel mit dem Schalter Hk und dem Kondensator (Ck) verbunden ist,

eine Seite des Schalters Lk durch Schalten mit einem Anschluss für Masse (GND) verbunden ist und die andere Seite seriell mit dem Kondensator Ck und parallel mit dem k-ten Schalter (Sk) und einem Schalter (Mk – 1) der k-1-ten Pumpeinheit Pk – 1 verbunden ist, und

eine Seite des Kondensators (Ck) seriell mit dem Schalter Hk verbunden ist und parallel mit dem Schalter Mk verbunden ist und die andere Seite seriell mit dem Schalter Lk verbunden ist und parallel mit dem k-ten Schalter (Sk) verbunden ist.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei dem Erhöhen:

wenn der Betriebsmodus auf den Entlademodus gesetzt wird und die Ausgangsspannung derart gesetzt wird, dass die Eingangsspannung Vcc auf eine Spannung " $+n \cdot V_{cc}$ " ($1 < n < k$) erhöht und ausgegeben wird,

der Schalter Hk und der Schalter Lk der k-ten Pumpeinheit (Pk), der Schalter Mn der n-ten Pumpeinheit (Pn) und die ersten bis n-1-ten Schalter (S1 bis Sn – 1) geöffnet werden,

der null-te Schalter (S0) durch Schalten mit dem Anschluss für Masse (GND) verbunden wird und der n-te Schalter (Sn) durch Schalten mit einem Anschluss für die Ausgangsspannung Vout verbunden wird, und

die Schalter M0 der null-ten Pumpeinheit (P0) bis Mn – 1 der n-1-ten Pumpeinheit (Pn – 1) geschlossen werden, und

die n+1-ten bis k+1-ten Schalter und die Schalter von dem Schalter (Mn + 1) der n+1-ten Pumpeinheit (Pn + 1) bis zu dem Schalter Mk der k-ten Pumpeneinheit (Pk) sich im "don't care"-Zustand befinden.

11. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei dem Erhöhen:

wenn der Betriebsmodus auf den Entlademodus gesetzt wird und die Ausgangsspannung derart gesetzt wird, dass die Eingangsspannung Vcc auf eine Spannung " $-n \cdot V_{cc}$ " ($1 < n < k$) erhöht und ausgegeben wird,

der Schalter Hk und der Schalter Lk der k-ten Pumpeinheit (Pk), die ersten bis n-1-ten Schalter (S1 bis Sn – 1) und der Schalter Mn der n-ten Pumpeinheit (Pn) geöffnet werden,

der null-te Schalter (S0) durch Schalten mit einem Anschluss für die Ausgangsspannung Vout verbunden wird und der n-te Schalter (Sn) durch Schalten mit dem Anschluss für Masse (GND) verbunden wird, und

die Schalter von dem Schalter (M0) der null-ten Pumpeinheit (P0) bis zu dem Schalter (Mn – 1) der n-1-ten Pumpeinheit (Pn – 1) geschlossen werden, und

die n+1-ten bis k+1-ten Schalter und die Schalter von dem Schalter (Mn + 1) der n+1-ten Pumpeinheit (Pn + 1) bis zu dem Schalter Mk der k-ten Pumpeneinheit (Pk) sich im "don't care"-Zustand befinden.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei dem Laden:

wenn der Betriebsmodus auf den Lademodus gesetzt wird,

der Schalter Hk der k-ten Pumpeneinheit (Pk) durch Schalten seriell mit dem Anschluss für die Spannung Vcc verbunden wird, und der Schalter Lk der k-ten Pumpeneinheit (Pk) durch Schalten seriell mit dem Anschluss für Masse GND verbunden wird, und

der Schalter Mk der k-ten Pumpeneinheit (Pk) und der k-te Schalter (Sk) geöffnet werden.

Es folgen 7 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

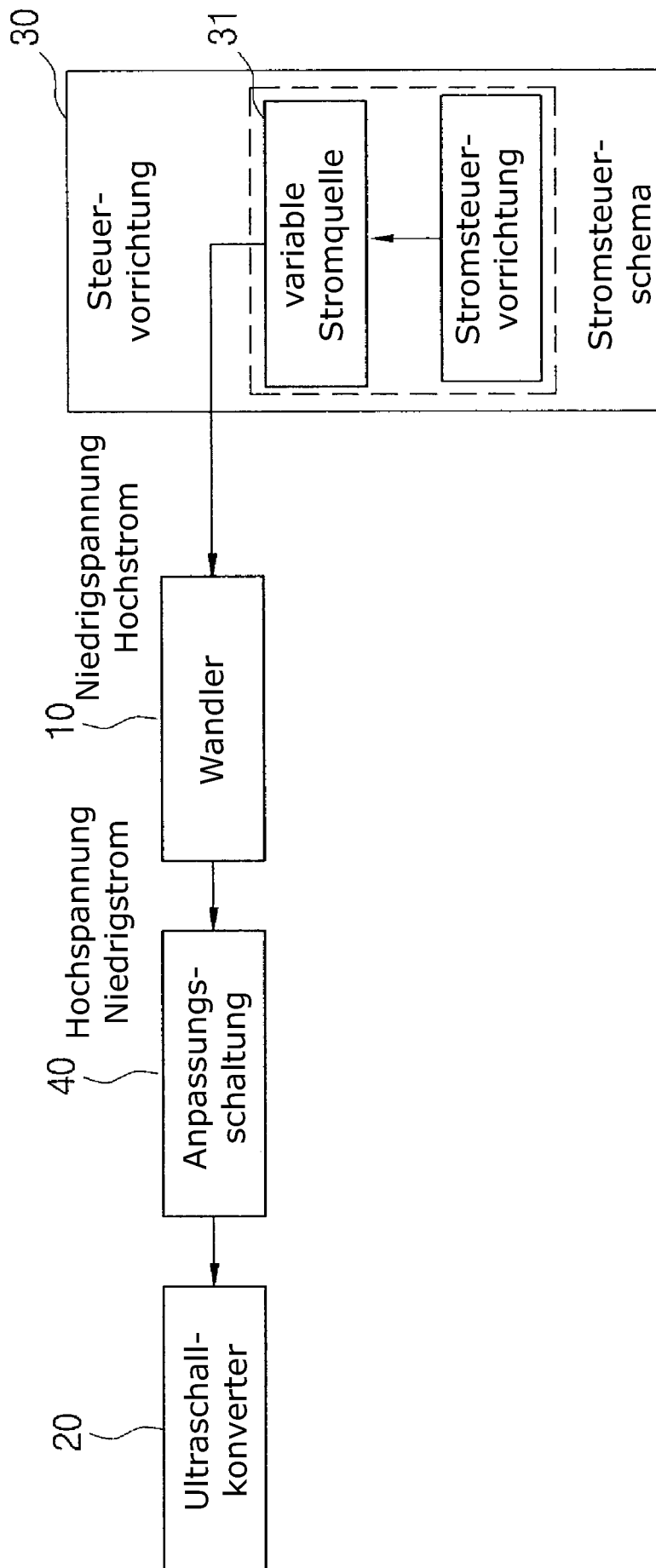


Fig.1
Stand der Technik

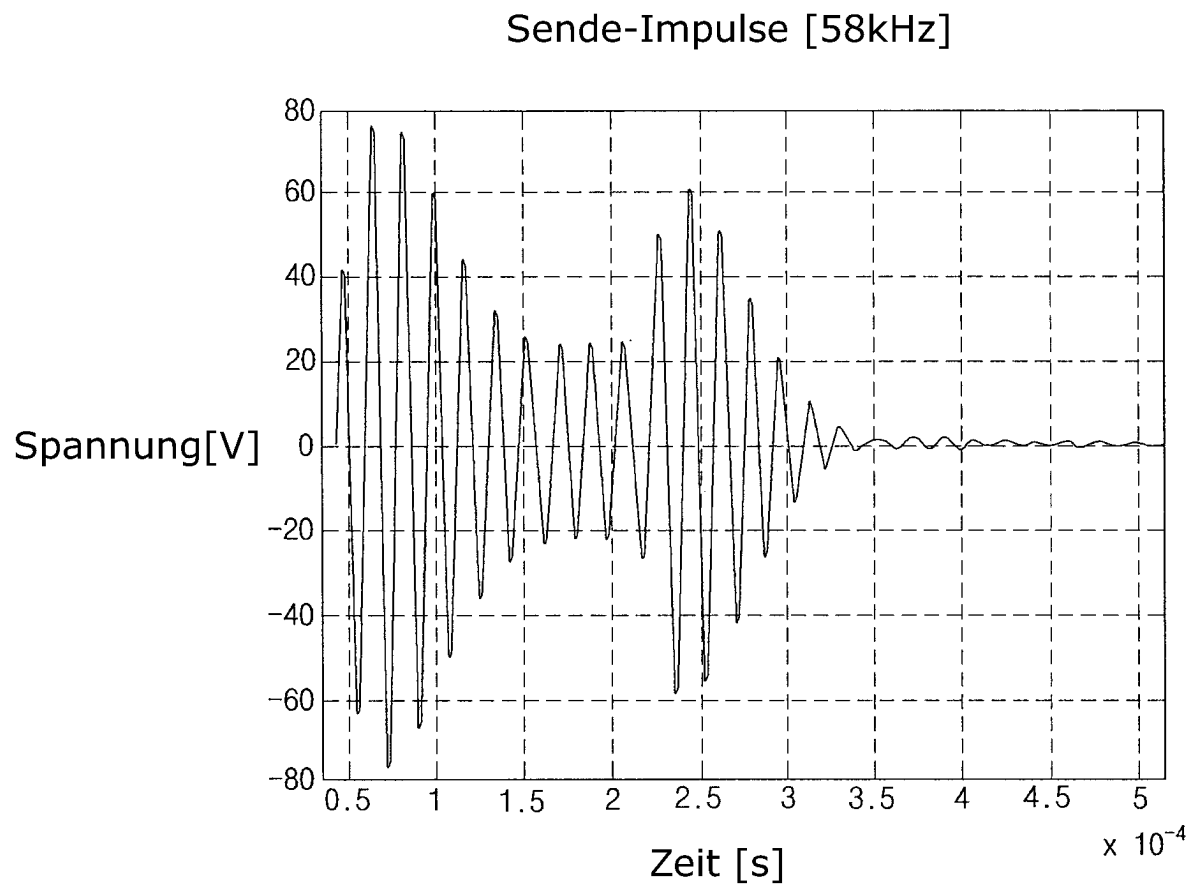


Fig.2

Stand der Technik

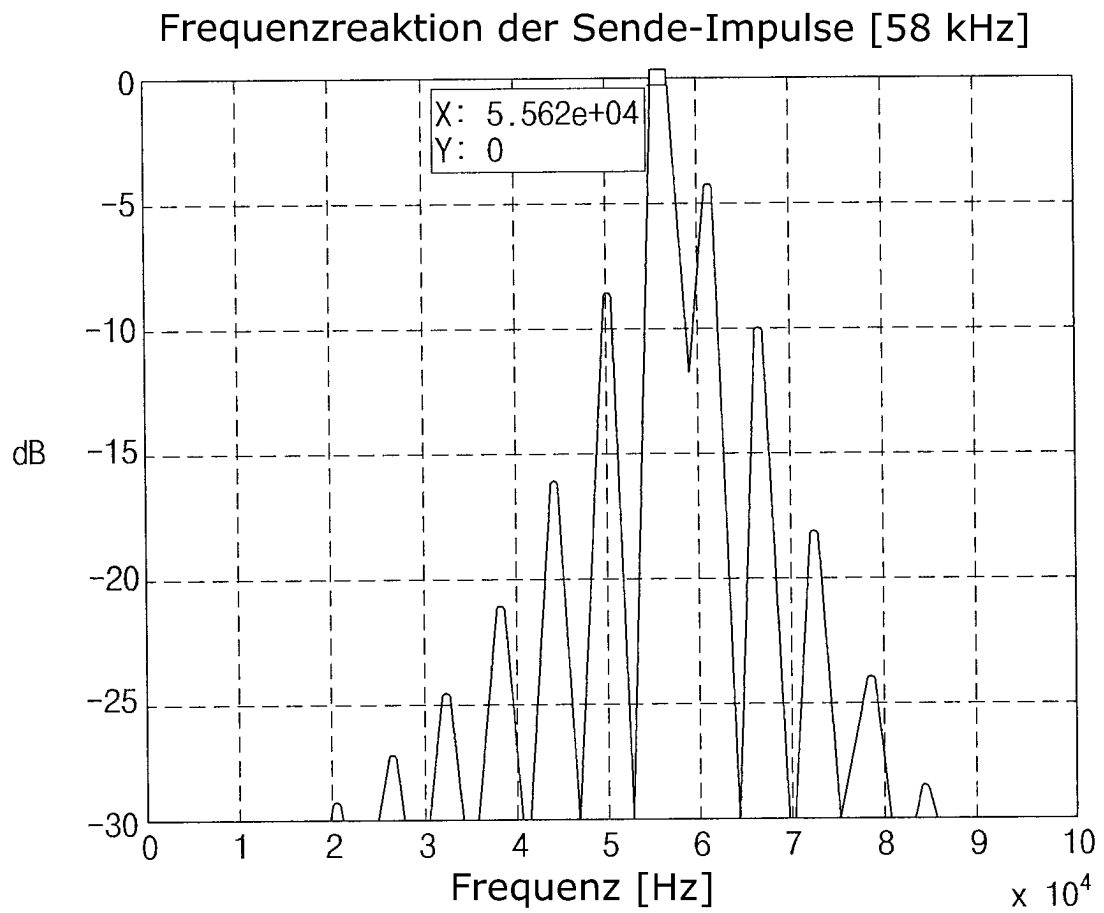


Fig.3

Stand der Technik

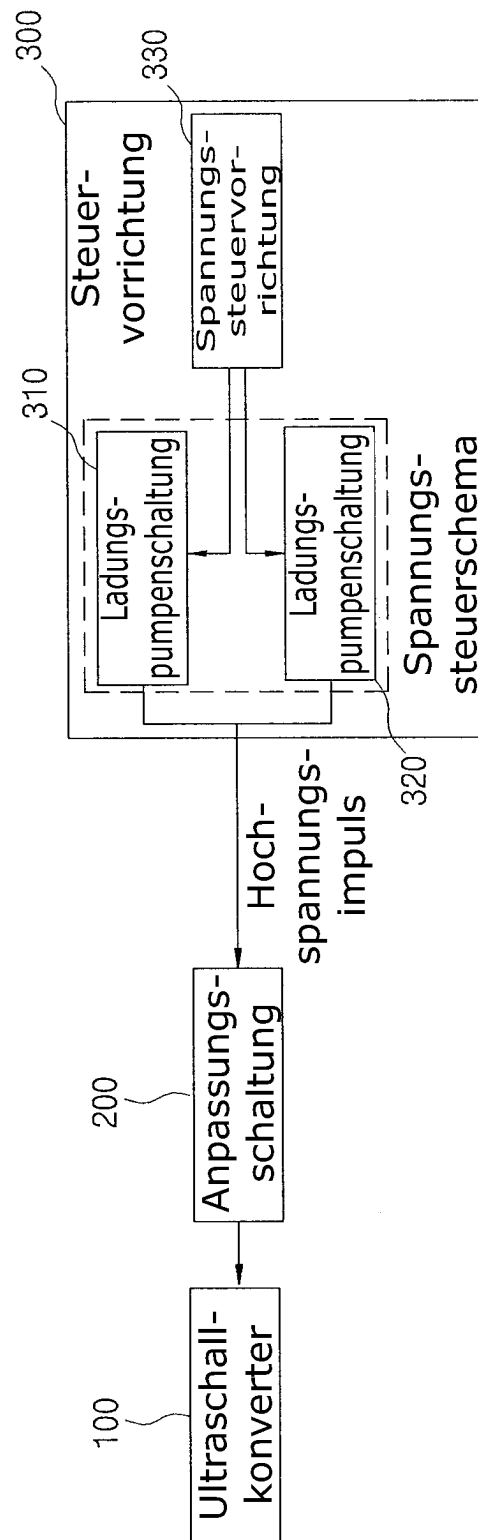
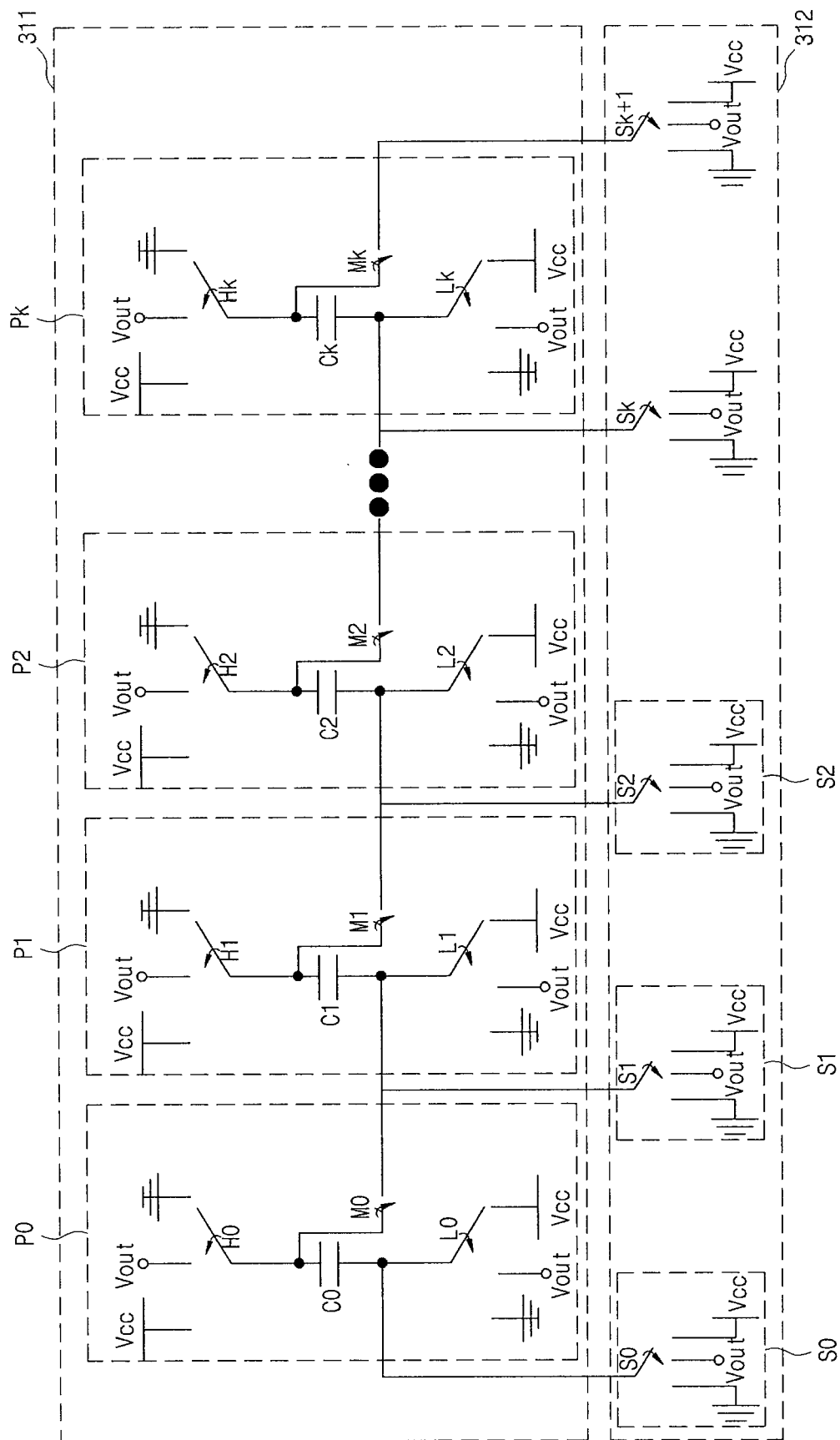


Fig.4

**Fig.5**

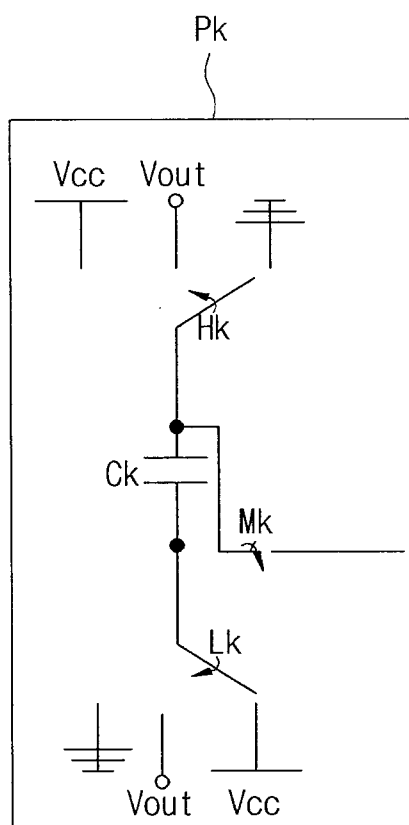
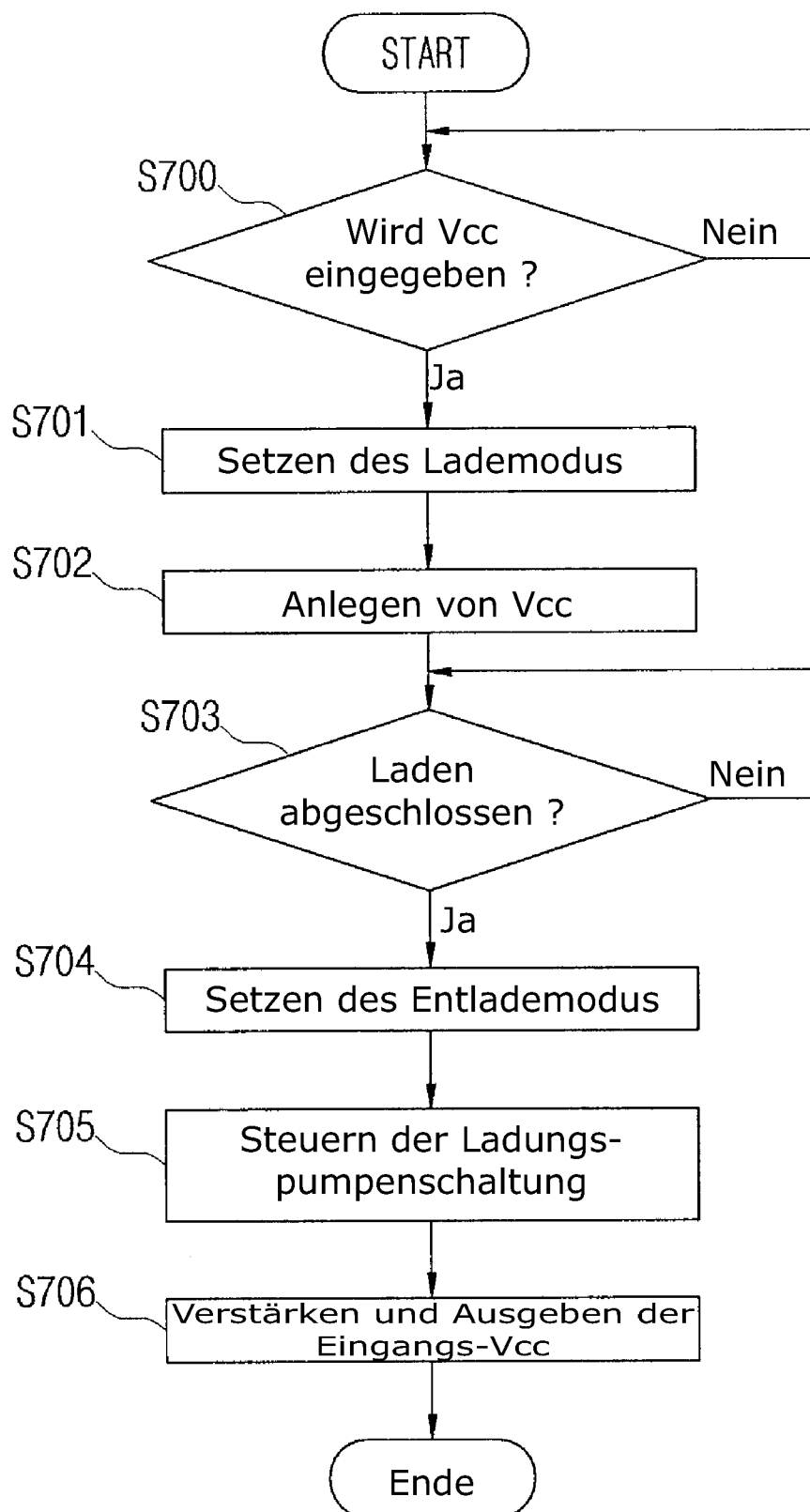


Fig.6

**Fig.7**