



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110821771 A

(43)申请公布日 2020.02.21

(21)申请号 201911332230.7

(22)申请日 2019.12.22

(71)申请人 谢功高

地址 423000 湖南省郴州市北湖区南湖路
新贵华城三期A区6栋二单元2706房

(72)发明人 谢功高

(51)Int.Cl.

F03H 1/00(2006.01)

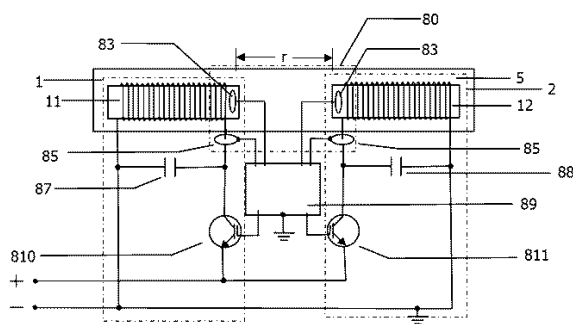
权利要求书2页 说明书7页 附图14页

(54)发明名称

一种场推进装置

(57)摘要

一种场推进装置,其特征在于,包括:第一可变场产生装置(1),所述第一可变场产生装置(1)一侧至少设有一个第二可变场产生装置(2);所述第二可变场产生装置(2)与所述第一可变场产生装置(1)可产生力的相互作用;所述可变场变化应满足以下要求:所述第一可变场产生装置(1)与所述第二可变场产生装置(2)相吸引时使所述第一可变场(3)减弱和/或使所述第二可变场(4)增强,所述第一可变场产生装置(1)与所述第二可变场产生装置(2)相排斥时使所述第一可变场(3)增强和/或使所述第二可变场(4)减弱;或者所述第一可变场产生装置(1)与所述第二可变场产生装置(2)相吸引时使所述第一可变场(3)增强和/或使所述第二可变场(4)减弱,所述第一可变场产生装置(1)与所述第二可变场产生装置(2)相排斥时使所述第一可变场(3)减弱和/或使所述第二可变场(4)增强。



1. 一种场推进装置,其特征在于,包括:第一可变场产生装置(1),所述第一可变场产生装置(1)一侧至少设有一个第二可变场产生装置(2);所述第二可变场产生装置(2)与所述第一可变场产生装置(1)可产生力的相互作用;

所述可变场变化应满足以下要求:

所述第一可变场产生装置(1)与所述第二可变场产生装置(2)相吸引时使所述第一可变场(3)减弱和/或使所述第二可变场(4)增强,所述第一可变场产生装置(1)与所述第二可变场产生装置(2)相排斥时使所述第一可变场(3)增强和/或使所述第二可变场(4)减弱;

或者所述第一可变场产生装置(1)与所述第二可变场产生装置(2)相吸引时使所述第一可变场(3)增强和/或使所述第二可变场(4)减弱,所述第一可变场产生装置(1)与所述第二可变场产生装置(2)相排斥时使所述第一可变场(3)减弱和/或使所述第二可变场(4)增强。

2. 根据权利要求1所述的场推进装置,其特征在于,所述第一可变场产生装置(1)与所述第二可变场产生装置(2)正对固定于基座(5)上。

3. 根据权利要求1或2所述的场推进装置,其特征在于,

所述可变场为磁场,所述第一可变场产生装置(1)包括第一线圈(11),所述第二可变场产生装置(2)包括第二线圈(12),所述第一线圈(11)与所述第二线圈(12)所通电流频率相同,相位相差90度;

或者所述可变场为电场,所述第一可变场产生装置(1)包括第一平行板电容(11),所述第二可变场产生装置(2)包括第二平行板电容(12),所述第一平行板电容(11)与所述第二平行板电容(12)所通电流频率相同,相位相差90度。

4. 根据权利要求2所述的场推进装置,其特征在于,所述可变场为磁场,所述第一可变场产生装置(1)包括第一线圈(11),所述第一线圈(11)通过电子开关(810)与直流电源串联;所述第二可变场产生装置(2)包括第二线圈(12),所述第二线圈(12)通过电子开关(811)与直流电源串联;

控制电路(89)根据信号采集单元(80)采集的信号控制所述电子开关(810)和电子开关(811)以使所述可变场变化满足权利要求1所述要求。

5. 根据权利要求4所述的场推进装置,其特征在于,所述第一线圈(11)并联有第一电容(87),所述第二线圈(12)并联有第二电容(88);所述第一线圈(11)和所述第一电容(87)组成振荡电路的固有频率和所述第二线圈(12)和所述第二电容(88)组成振荡电路的固有频率相等。

6. 根据权利要求4或5所述的场推进装置,其特征在于,所述信号采集单元(80)包括电流传感器(85)和/或霍尔传感器(83);所述电子开关(810)和电子开关(811)包括真空三极管或晶体三极管;所述控制电路(89)包括:信号前置处理电路,单片机或逻辑电路,驱动电路。

7. 根据权利要求6所述的场推进装置,其特征在于,所述晶体三极管包括绝缘栅双极型晶体管。

8. 根据权利要求4或5所述的场推进装置,其特征在于,所述场推进装置还有手动微调单元。

9. 根据权利要求4或5所述的场推进装置,其特征在于,所述信号采集单元(80)还可以

采集所述第一线圈(11)和所述第二线圈(12)电流的频率、相位、大小、方向。

10.根据权利要求4或5所述的场推进装置,其特征在于,所述线圈包括:线盘或螺线管或超导线圈;所述线圈或线盘或螺线管或超导线圈还嵌有高频磁芯(142)。

一种场推进装置

技术领域

[0001] 一种推进装置,特别涉及一种场推进装置。

背景技术

[0002] 推进装置可以利用与地面摩擦推进:如在地上跑的汽车、火车等;或利用空气反冲推进:如直升机、螺旋桨飞机;或利用水反冲推进:如潜艇、轮船;或利用工质反冲推进:如导弹、火箭等;或反射太阳光(电磁波)进行推进:如太阳帆;在地球大气圈内我们可以方便的利用摩擦、环境中的空气、水作为工质进行推进,而不必考虑比冲;但进入太空想要加速、变轨、推进等唯有自己携带工质,通过反冲工质进行推进,这时比冲就显得尤为重要了。

[0003] 传统的火箭推进装置是通过尾部喷出高速的气体实现向前推进的,但这种火箭推进方式需要大量的燃料作为工质,比冲通常不高,为了提高比冲人们又发明了离子推进器,所述离子推进器也是采用同样的喷气式原理,但是它并不是采用燃料燃烧而排出炽热的气体,而是通过电能作用于工质激发高速离子流推进,从而获得较大的比冲。但想作为深空推进装置,其比冲还是略显不够。

发明内容

[0004] 为克服上述缺陷,如图11所示,本发明提供了一种场推进装置其特征在于,包括:第一可变场产生装置1,所述第一可变场产生装置1一侧至少设有一个第二可变场产生装置2;所述第二可变场产生装置2与所述第一可变场产生装置1可产生力的相互作用;

所述可变场应满足以下要求:

所述第一可变场产生装置1与所述第二可变场产生装置2相吸引时使所述第一可变场3减弱和/或使所述第二可变场4增强,所述第一可变场产生装置1与所述第二可变场产生装置2相排斥时使所述第一可变场3增强和/或使所述第二可变场4减弱;

或者所述第一可变场产生装置1与所述第二可变场产生装置2相吸引时使所述第一可变场3增强和/或使所述第二可变场4减弱,所述第一可变场产生装置1与所述第二可变场产生装置2相排斥时使所述第一可变场3减弱和/或使所述第二可变场4增强。

[0005] 进一步的,所述第一可变场产生装置1与所述第二可变场产生装置2正对固定于基座5上,所述基座5用于连接所述第一可变场产生装置1和所述第二可变场产生装置2。

[0006] 本发明提供的一种场推进装置也可以不用基座5连接,直接置于太空中或光滑的水平面上亦可对装置产生推进效果,用基座5连接所述第一可变场产生装置1与所述第二可变场产生装置2则可以使所述场推进装置运行更平稳,控制更方便适用场景更宽广。

[0007] 图1是实施例一的俯视示意图;

图2是实施例二的俯视示意图;

图3是实施例三的俯视示意图;

图4是实施例四的示意图;

图5是实施例五的示意图;

图6是实施例六的示意图；
图7是实施例七的示意图；
图8是实施例八的示意图；
图9是实施例一的受力解析图；
图10是实施例七的受力解析图；
图11是实施例一的正视图；
图12是概括示意图；
图13多个可变场级联实施例示意图；
图14线盘示意图。

[0008] 实施例一：

如图1和图12所示，本实施例的一种场推进装置，包括电磁体装置1，永磁体装置2，所述电磁体装置1和所述永磁体装置2对称固定在横杆15两端，其中所述电磁体装置1和永磁体装置2磁极正对，所述电磁体装置1包括：线圈11、电池14、导线、开关13；所述线圈11、电池14和所述开关13通过导线串联；所述横杆15中点与基座5通过旋转轴17连接，所述横杆15可围绕旋转轴17做180度的旋转。

[0009] 操作过程为：合上开关13，当电磁体装置1磁场强度达到最大且稳定后，将横杆15旋转180度，使电磁体装置1和永磁体装置2的位置对调；再断开开关13，当电磁体装置1磁场强度降到零且稳定后，将横杆15往回旋转180度，使电磁体装置1和永磁体装置2回到初始位置。如此反复执行。

[0010] 若所述电磁体装置1与所述永磁体装置2相距为 r (米)，所述电磁体装置1与所述永磁体装置2最大作用力为 F_{\max} (牛)，上述操作过程执行 n 次后所述场推进装置将获得的动量为 P ，粗略的，则 P 可由下列公式计算得到：

$$P=2*n*F_{\max}*r/c$$

其中 c 为光速。

[0011] 所述电磁体装置1，与所述永磁体装置2的磁极可以任意给定。

[0012] 图9为本实施例受力解析的一种 (电磁体装置1与永磁体装置2相互吸引的情况)。

[0013] 定义初始状态下从电磁体装置1指向永磁体装置2的连线方向为正方向。

[0014] T_0 为合上开关13瞬间；

T_1 为电磁体装置1产生的磁场刚刚传播到永磁体装置2的瞬间；

T_1-T_0 为电磁体装置1的磁场传播到永磁体装置2所需的时间；

T_2 为电磁体装置1的磁场刚刚达到最大值的瞬间；

T_3 为电磁体装置1的磁场最大值传播到永磁体装置2瞬间；

T_3-T_0 为合开关13的整个过程，此过程电磁体装置1的受力始终大于永磁体装置2的受力；

T_4 为刚刚使横杆15旋转的瞬间；

T_4-T_3 为开关13合上并稳定后电磁体装置1和永磁体装置2作用力和反作用力大小相等，方向相反；

T_5 为将横杆15旋转180度完成的瞬间；

T_5-T_4 为旋转横杆15的过程，此过程电磁体装置1和永磁体装置2作用力和反作用力大

小相等,方向相反;

T6断开开关13的瞬间;

T6-T5旋转横杆15完成后到断开开关13之前,电磁体装置1与永磁体装置2位置对调,并且此过程电磁体装置1和永磁体装置2作用力和反作用力大小相等,方向相反;

T7电磁体装置1磁场开始减小的信号传播到永磁体装置2的瞬间;

T7-T6电磁体装置1磁场开始减小的信号传播到永磁体装置2所需要的时间;

T8电磁体装置1磁场减小到零的瞬间;

T9电磁体装置1磁场减小到零的信号刚刚传播到永磁体装置2的瞬间;

T9-T6断开开关13的整个过程,此过程中永磁体装置2的受力一直大于电磁体装置1的受力;

T10为刚刚开始旋转横杆15的瞬间;

T11为横杆15旋转180度回到初始状态的瞬间。

[0015] F_{\max} 为所述电磁体装置1与所述永磁体装置2最大作用力;

电磁体装置1与永磁体装置2的距离为 r (米);

其中 $\Delta t=r/c$ 为电磁体装置1磁场变化传播到永磁体装置2所需的时间;

实线 $F(电)$ 表示电磁体装置1在正方向上受力随时间的变化函数;

虚线 $F(永)$ 表示永磁体装置2在正方向上受力随时间的变化函数;

其中阴影部分表示经过时间 t 后装置获得的动量。

[0016] 由实施例一可知,所述可变场可以为磁场,所述可变场产生装置可以为能产生可变磁场的装置,包括:电磁体或线盘或线圈或螺线管或超导线圈等。

[0017] 实施例二:

如图2所示,本实施例的一种场推进装置是在所述实施例一的基础上做元件替换获得,其中所述电磁体装置1整体替换为:第一小球21和第二小球22和竖杆23组成的可变引力场产生装置1,所述第一小球21和所述第二小球22质量均为 m ;其中所述第一小球21和所述第二小球22可以在所述竖杆23上自由对称滑动,所述竖杆23与横杆15垂直固定,其固定点为竖杆23的中点。永磁体装置2替换为大球2,所述大球2质量为 M 。

[0018] 操作过程为:将所述竖杆23上的所述第一小球21和所述第二小球22由两端对称向中间靠拢,当所述第一小球21和所述第二小球22在竖杆23中点相遇后,将横杆15旋转180度,使所述大球2与所述竖杆23位置对调;再将所述竖杆23上的所述第一小球21和所述第二小球22由中点向两端对称移动,当所述第一小球21和所述第二小球22到达所述竖杆23的两端后,再将所述横杆15往回旋转180度,使所述大球2与所述竖杆23回到初始位置。如此反复执行。

[0019] 若所述竖杆23与所述大球2相距为 r (米),所述竖杆23上的小球到达竖杆23两端时,所述竖杆23一端的小球与所述大球2连线与竖杆23的夹角为 θ ,上述操作过程执行 n 次后,所述推进装置将获得的动量为 P ,粗略的则 P 可由下列公式计算得到:

$$P = 2 * [(G * m * M) / r^2] * (1 - \sin^3 \theta) * (2 * n * r / c)$$

其中 c 为光速, G 为引力常量, m 、 M 的单位为千克。

[0020] 由实施例二可知,所述可变场可以为引力场,所述可变场产生装置可以为能产生可变引力场的装置,所述装置可以用互相靠近、远离的含有质量的小球实现。

[0021] 实施例三

如图3所示,本实施例的一种场推进装置是在上述实施例二的基础上做元件替换获得,其中所述第一小球21替换为第一带电小球21,所述第二小球22替换为第二带电小球22,所述第一带电小球21和所述第二带电小球22所带电量均为 q ,且电性相同;所述大球2替换为带电大球2,所述带电大球2所带电量为 Q (带电大球2的电性可任意给定)。

[0022] 类似施例二的操作过程执行 n 次后,所述推进装置将获得的动量为 P ,粗略的,则 P 可由下列公式计算得到:

$$P = 2 * [(K * q * Q) / r^2] * (1 - \sin^3 \theta) * (2 * n * r / c)$$

其中 c 为光速, K 为静电力常量, q 、 Q 的单位为库仑。

[0023] 由实施例三可知,所述可变场可以为电场,所述可变场产生装置可以为能产生可变电场的装置,所述装置可以用互相靠近、远离的带电体实现。

[0024] 实施例四

实施例一至三都需要有机械旋转操作,才能完成一个周期,单位时间内重复执行的次数必然不会太高。

[0025] 为克服上述缺陷,如图4所示,本实施例提供一种场推进装置,包括:

第一线圈11,第二线圈12,所述第一线圈11通过导线连接有第一电池14和第一开关13;所述第二线圈12通过导线连接有第二电池44和第二开关43。

[0026] 进一步的,所述第一线圈11和所述第二线圈12正对固定在基座5上。

[0027] 操作过程:合上第一开关13,待第一线圈11产生的磁场稳定后,合上第二开关43;待第二线圈12产生的磁场稳定后,断开第一开关13;待第一线圈11产生的磁场归零后,断开第二开关43,等待第二线圈12产生的磁场归零。如此反复执行。

[0028] 若所述第一线圈11与所述第二线圈12相距为 r (米),所述第一线圈11与所述第二线圈12最大作用力为 F_{\max} (牛)上述操作过程执行 n 次后,所述推进装置将获得的动量为 P ,粗略的,则 P 可由下列公式计算得到:

$$P = n * F_{\max} * r / c$$

其中 c 为光速。

[0029] 实施例五

如图5所示,本实施例的一种场推进装置是在上述实施例四的基础上做元件替换,其中线圈替换为平行板电容。

[0030] 本实施例的一种场推进装置,包括:第一平行板电容11,第二平行板电容12;所述第一平行板电容11、第一电池14和第一充电开关13串联,所述第一平行板电容11和第一放电开关53并联;所述第二平行板电容12、第二电池44和第二充电开关43串联,所述第二平行板电容12和第二放电开关54并联。

[0031] 进一步的,所述第一平行板电容11和所述第二平行板电容12正对固定在基座5上。

[0032] 操作过程:

断开第一放电开关53,合上第一充电开关13;

待第一平行板电容11产生的电场稳定后,断开第二放电开关54,合上第二充电开关43;

待第二平行板电容12产生的电场稳定后,断开第一充电开关13,合上第一放电开关53;

待第一平行板电容11产生的电场归零后,断开第二充电开关43,合上第二放电开关54;

等待第二平行板电容12产生的电场归零。如此反复执行。

[0033] 若所述第一平行板电容11与所述第二平行板电容12相距为 r (米), 所述第一平行板电容11与所述第二平行板电容12最大作用力为 F_{\max} (牛), 上述操作过程执行 n 次后, 所述推进装置将获得的动量为 P , 粗略的, 则 P 可由下列公式计算得到:

$$P=n*F_{\max}*r/c$$

其中 c 为光速。

[0034] 实施例六

如图6所示, 本实施例的一种场推进装置, 包括: 第一平行板电容11, 所述第一平行板电容11一侧设有第二平行板电容12, 所述第一平行板电容11输入的电流与第二平行板电容12输入的电流频率相等, 相角相差90度。

[0035] 进一步的所述第一平行板电容11和第二平行板电容12正对放置, 并固定于基座5上。

[0036] 进一步的所述第一平行板电容11输入正弦电流, 所述第二平行板电容12输入所述正弦电流相同频率的余弦电流。

[0037] 若所述第一平行板电容11与所述第二平行板电容12相距为 r (米), 所述第一平行板电容11与所述第二平行板电容12最大作用力为 F_{\max} (牛), 所述正弦电流和所述余弦电流频率均为 f 赫兹, 则所述推进装置经过 t 秒后将获得的动量为 P , 粗略的, 则 P 可由下列公式计算得到:

$$P=8*t*f*F_{\max}*r/c$$

其中 c 为光速。

[0038] 实施例七

如图7所示, 本实施例的一种场推进装置, 包括: 第一线圈11, 所述第一线圈一侧设有第二线圈12, 所述第一线圈11输入的电流与第二线圈12输入的电流频率相等, 相角不相等; 进一步的所述电流相角相差90度。

[0039] 更进一步的所述第一线圈11输入正弦电流, 所述第二线圈12输入与所述正弦电流相同频率的余弦电流。

[0040] 进一步的所述第一线圈11和所述第二线圈12正对放置, 并固定于基座5上。

[0041] 进一步的, 如图13所示: 所述第二线圈12一侧还有第三线圈131、第四线圈132等, 正对固定于基座5上, 其中标号为基数的线圈并联到第一线圈11所接电源, 标号为偶数的线圈并联到第二线圈12所接电源, 则可以使装置在单位时间能获得更大的动量。

[0042] 进一步的所述线圈可以用线盘(图14所示)或螺线管或电磁体或超导线圈替换;

进一步的所述线盘包括导线141, 所述导线141缠绕在高频磁芯142上;

进一步的所述导线141由多股漆包镀银铜丝线绞合而成。

[0043] 进一步的, 所述线圈、线盘、螺线管、电磁体、超导线圈还嵌有高频磁芯142。

[0044] 更进一步的, 所述场推进装置整体置于绝缘油中。

[0045] 若所述第一线圈11与所述第二线圈12相距为 r (米), 所述第一线圈11与所述第二线圈12最大作用力为 F_{\max} (牛), 所述正弦电流和所述余弦电流频率均为 f 赫兹, 则所述推进装置经过 t 秒后将获得的动量为 P , 粗略的, 则 P 可由下列公式计算得到:

$$P=8*t*f*F_{\max}*r/c$$

其中 c 为光速。

[0046] 图10为本实施例受力解析。

[0047] 定义初始状态下,从所述第一线圈11到所述第二线圈12的连线方向为正方向;

I_a 为所述第一线圈11输入的电流;

I_b 为所述第二线圈12输入的电流;

$F(a)$ 为所述第一线圈11受力随时间变化的函数图像;

$F(b)$ 为所述第二线圈12受力随时间变化的函数图像;

阴影部分表示 t 秒后装置获得的动量。

[0048] 实施例八

如图8所示,可变场设为磁场,第一可变场产生装置1包括第一线圈11,所述第一线圈11通过电子开关810与直流电源串联;第二可变场产生装置2包括第二线圈12,所述第二线圈12通过电子开关811与直流电源串联。

[0049] 控制电路89根据信号采集单元80采集的信号控制所述电子开关810和电子开关811以使所述可变场变化满足下列要求,具体表现为所述控制电路89控制逻辑应满足:

当信号采集单元80采集到所述第一线圈11与所述第二线圈12相吸引时,控制电路89控制电子开关810使所述第一线圈11磁场减弱和/或控制电路89控制电子开关811使所述第二线圈12磁场增强,当信号采集单元80采集到所述第一线圈11与所述第二线圈12相排斥时,控制电路89控制电子开关810使所述第一线圈11磁场增强和/或控制电路89控制电子开关811使所述第二线圈12磁场减弱;

或者当信号采集单元80采集到所述第一线圈11与所述第二线圈12相吸引时,控制电路89控制电子开关810使所述第一线圈11磁场增强和/或控制电路89控制电子开关811使所述第二线圈12磁场减弱,当信号采集单元80采集到所述第一线圈11与所述第二线圈12相排斥时,控制电路89控制电子开关810使所述第一线圈11磁场减弱和/或控制电路89控制电子开关811使所述第二线圈12磁场增强。

[0050] 进一步的,所述第一线圈11并联有第一电容87,所述第二线圈12并联有第二电容88;所述第一线圈11和所述第一电容87组成振荡电路的固有频率和所述第二线圈12和所述第二电容88组成振荡电路的固有频率相等,则可以使第一线圈11产生的磁场与第二线圈12产生的磁场有更强的相互作用力。

[0051] 进一步的,所述信号采集单元80包括电流传感器85和/或霍尔传感器83;

进一步的,所述电子开关810和电子开关811包括真空三级管或晶体三极管;

进一步的,所述晶体三极管包括绝缘栅双极型晶体管(IGBT)。

[0052] 进一步的,所述控制电路89包括:信号前置处理电路,单片机或逻辑电路,驱动电路;

其中,信号采集单元80采集的信号输入所述信号前置处理电路,经过前置处理后的信号(满足单片机或逻辑电路的输入要求)输入所述单片机或逻辑电路,所述单片机或逻辑电路根据系统需要,输出满足系统要求的控制信号,所述控制信号经过驱动电路输出具有一定功率的驱动控制信号,用以控制驱动所述电子开关。

[0053] 进一步的,所述信号前置处理电路、驱动电路可采用本领域技术人员熟悉的常规电路技术进行实现。所述单片机程序或逻辑电路为本领域技术人员熟悉的常规程序或常规

电路进行实现。

[0054] 进一步的,所述场推进装置还有手动微调单元,所述微调控制单元可以调节所述线圈和电容组成的振荡电路的固定频率,使系统运行更稳定;由于所述场推进装置系统参数在运行过程中会受环境电、磁场、温度等的影响,设置微调单元可以有效的抵消系统参数在不同环境下带来的不良影响。

[0055] 进一步的,所述微调单元可以是并联于第一线圈11或第二线圈12的可变电容。

[0056] 进一步的,所述信号采集单元80还可以采集所述第一线圈11和所述第二线圈12电流的频率、相位、大小、方向,给所述控制电路89更多原始数据,使控制更精确。

[0057] 更进一步的,所述线圈包括线盘(图14所示)或螺线管或超导线圈;

进一步的,所述线圈或线盘或螺线管或超导线圈还嵌有高频磁芯142。

[0058] 更进一步的,为了使单位时间内使系统获得更大动量,应该提高系统频率,和流过线圈的电流。

[0059] 综上,我们可以总结为:系统由第一物体和第二物体组成,设 $f(t)$ 为所述第一物体的作用力,其反作用力通过场作用到距离为 r 的所述第二物体,则其反作用力为 $-f(t+r/c)$,其中 r 为所述第一物体与所述第二物体的距离, c 为场传播的速度,这里取值为光速,若初始状态系统动量 $P=0$, $f(t)$ 有变化,则其经过 t 秒后所述系统获得的动量为 P :

$$P = \int_0^t [f(t) - f(t+r/c)] dt$$

在牛顿力学体系框架中,场的传播速度为无限大,则 $r/c=0$;作用力和反作用力始终是大小相等,方向相反,则 $f(t)=f(t+r/c)$,所以 P 恒等于零;

而爱因斯坦告诉我们场的传播速度并非无限大(本领域技术人员可知电场、磁场、引力场在真空的传播速度均为光速 c),其传播的速度小于等于光速,则 $r/c>0$,所以当 $f(t)$ 在变化时,在 t 时刻 $f(t)$ 不等于 $f(t+r/c)$,则 P 不恒等于零。

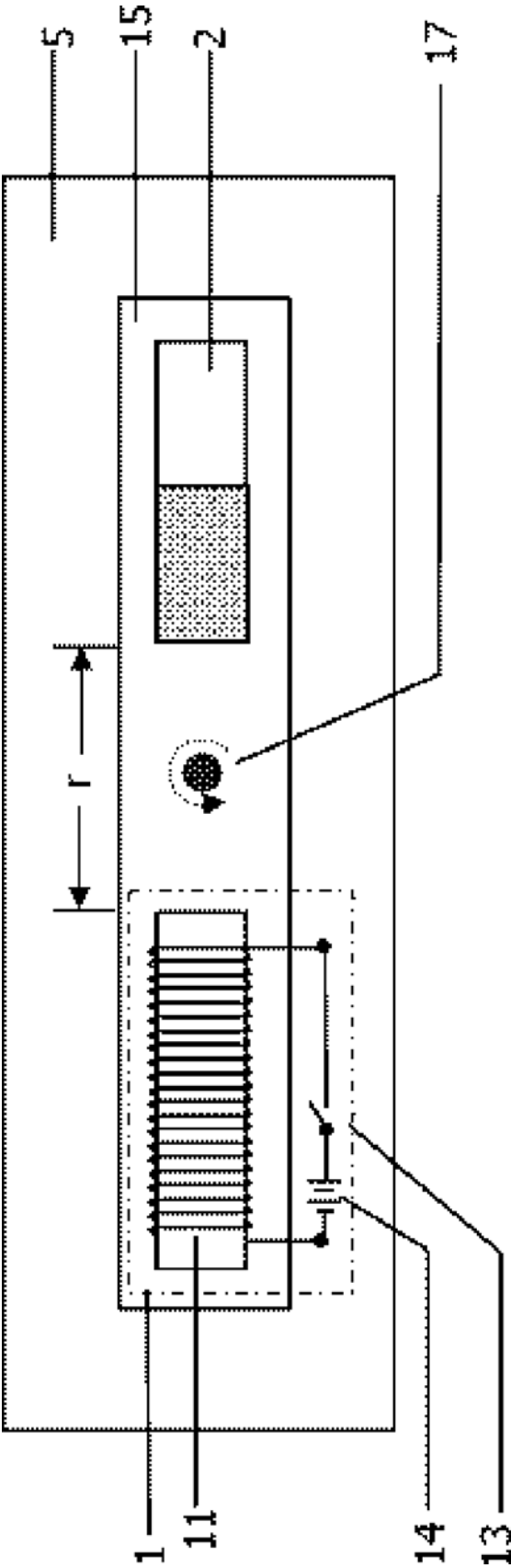


图 1

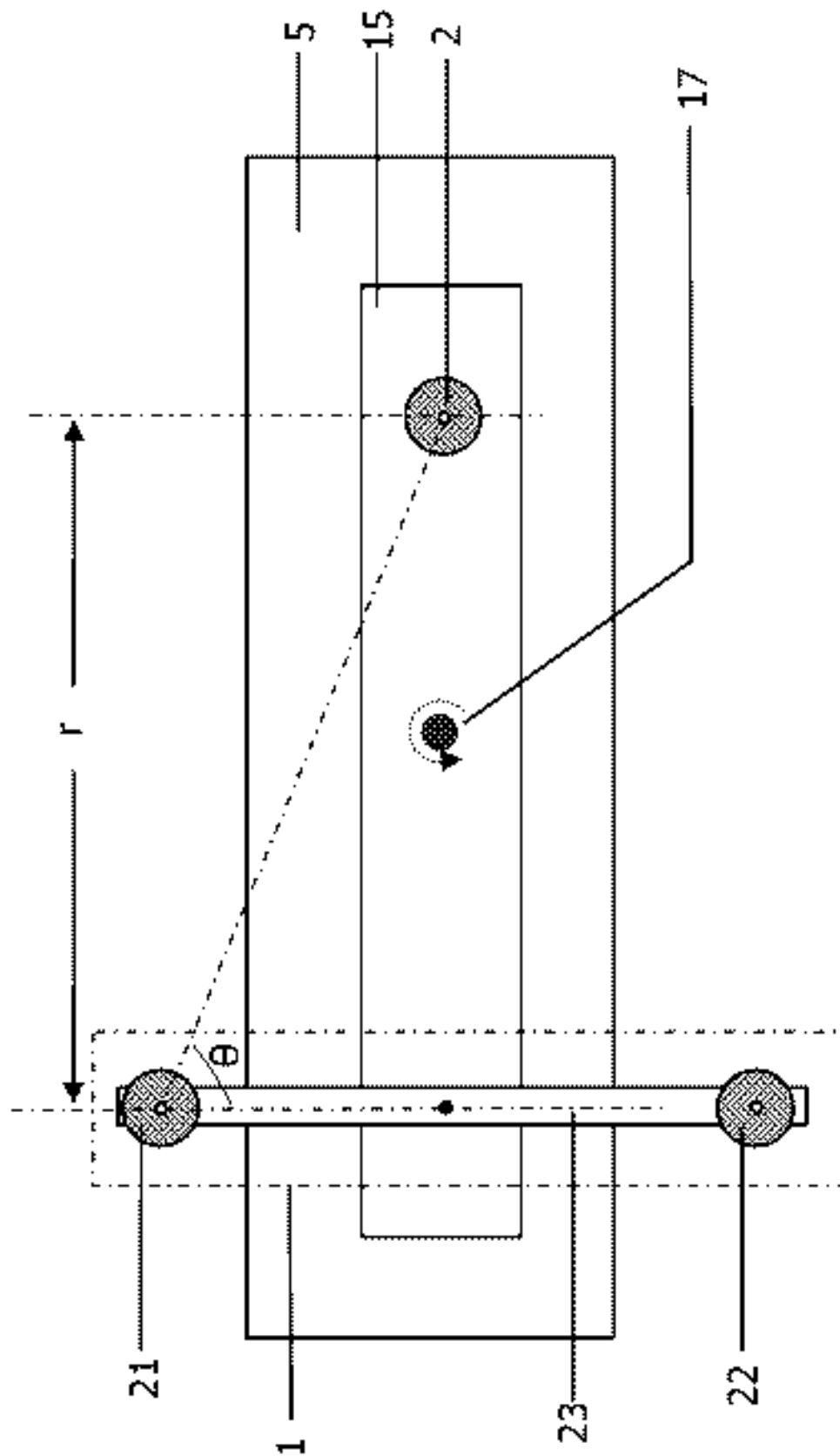


图 2

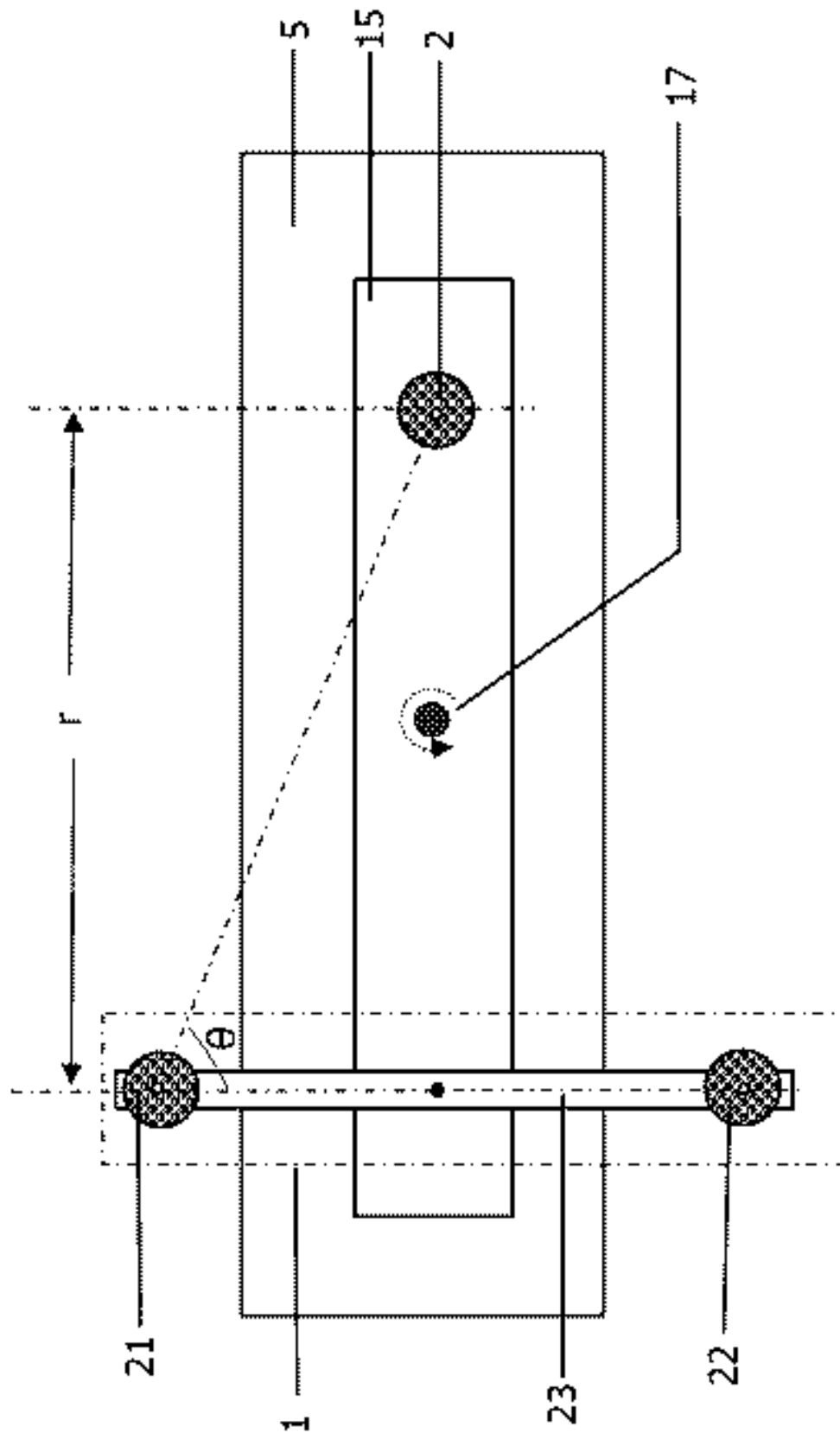


图 3

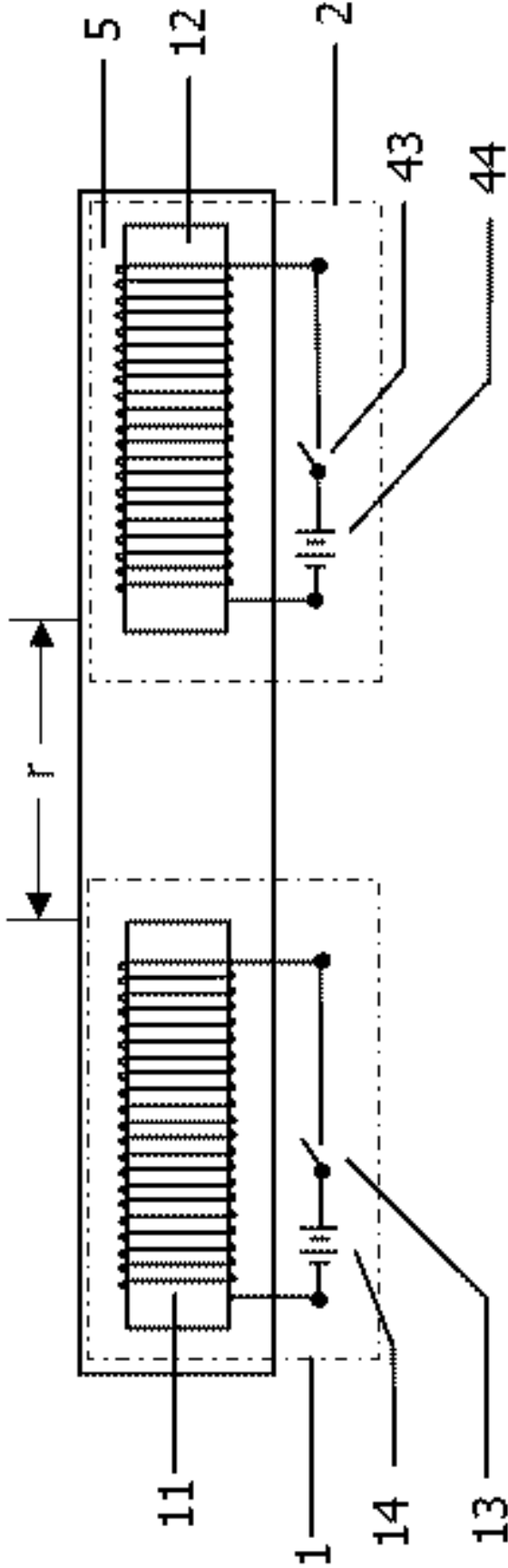


图 4

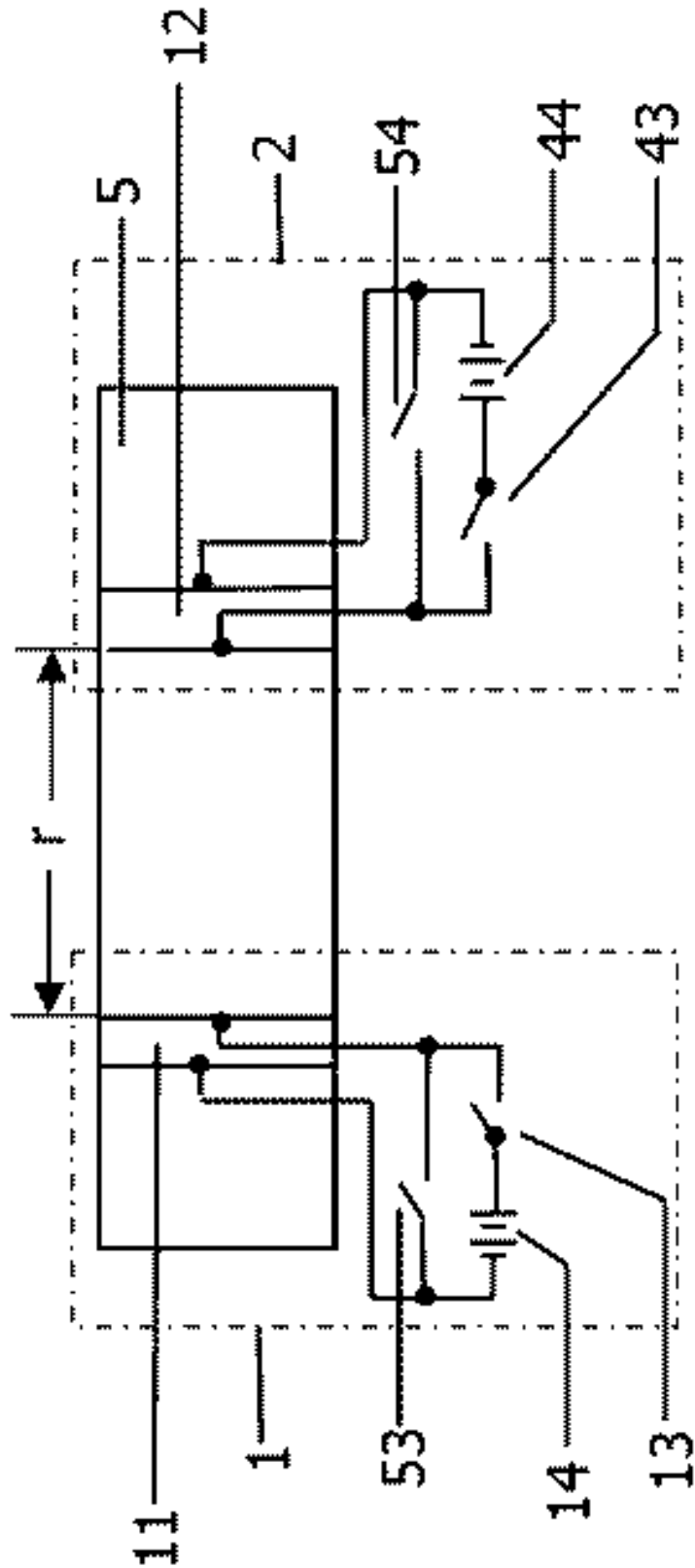


图 5

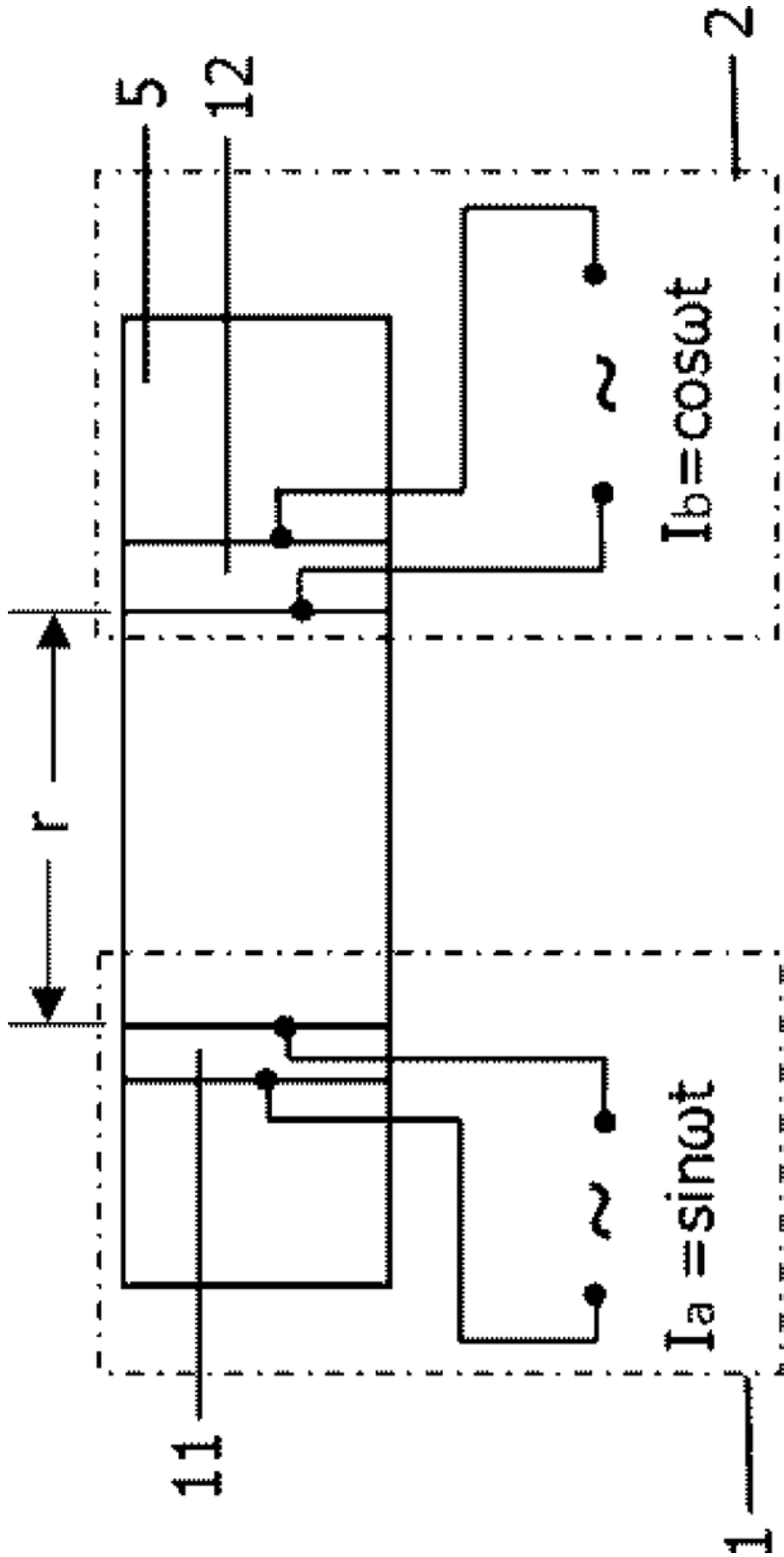


图 6

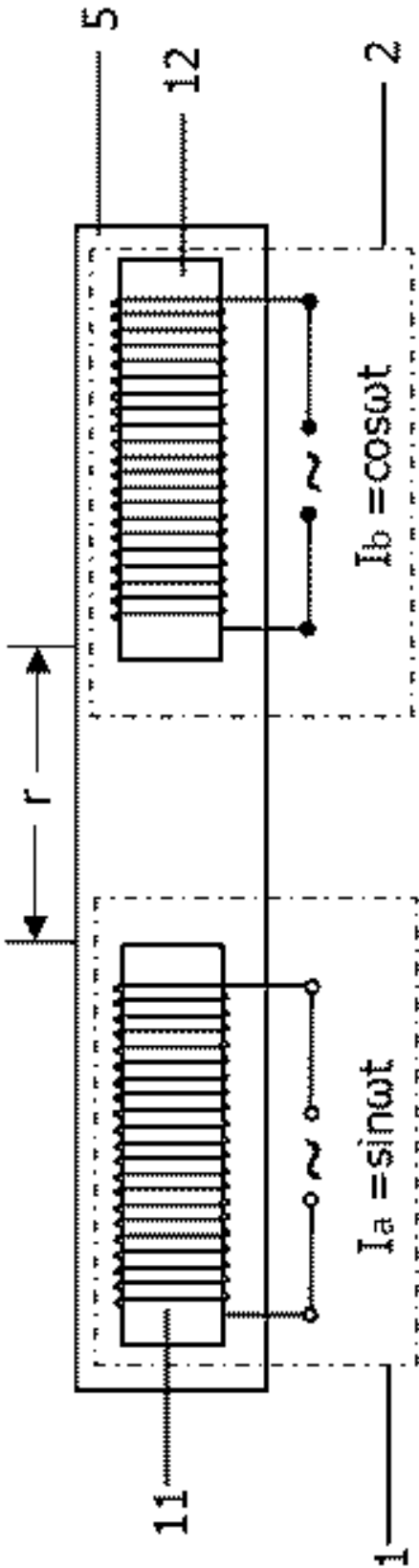


图 7

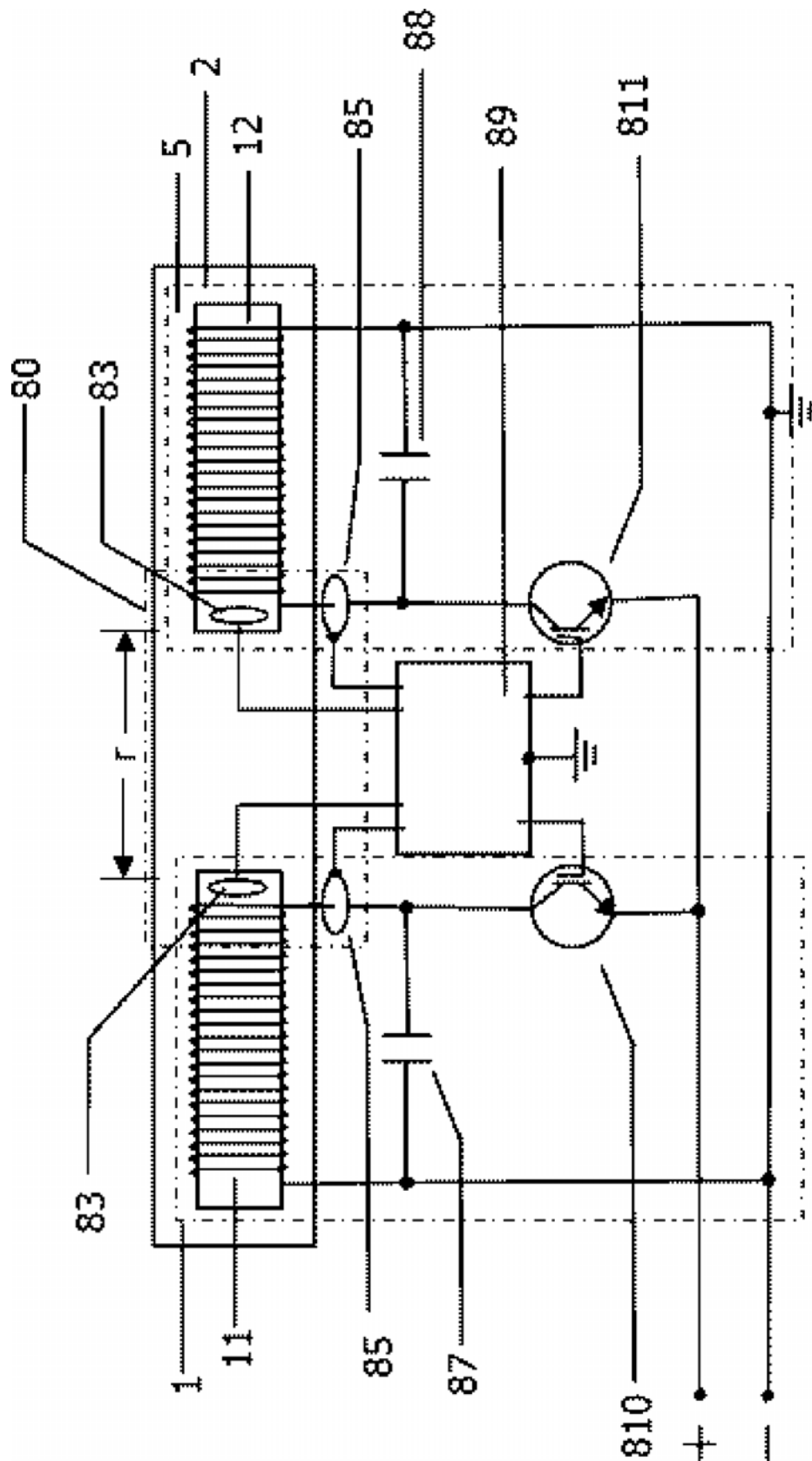


图 8

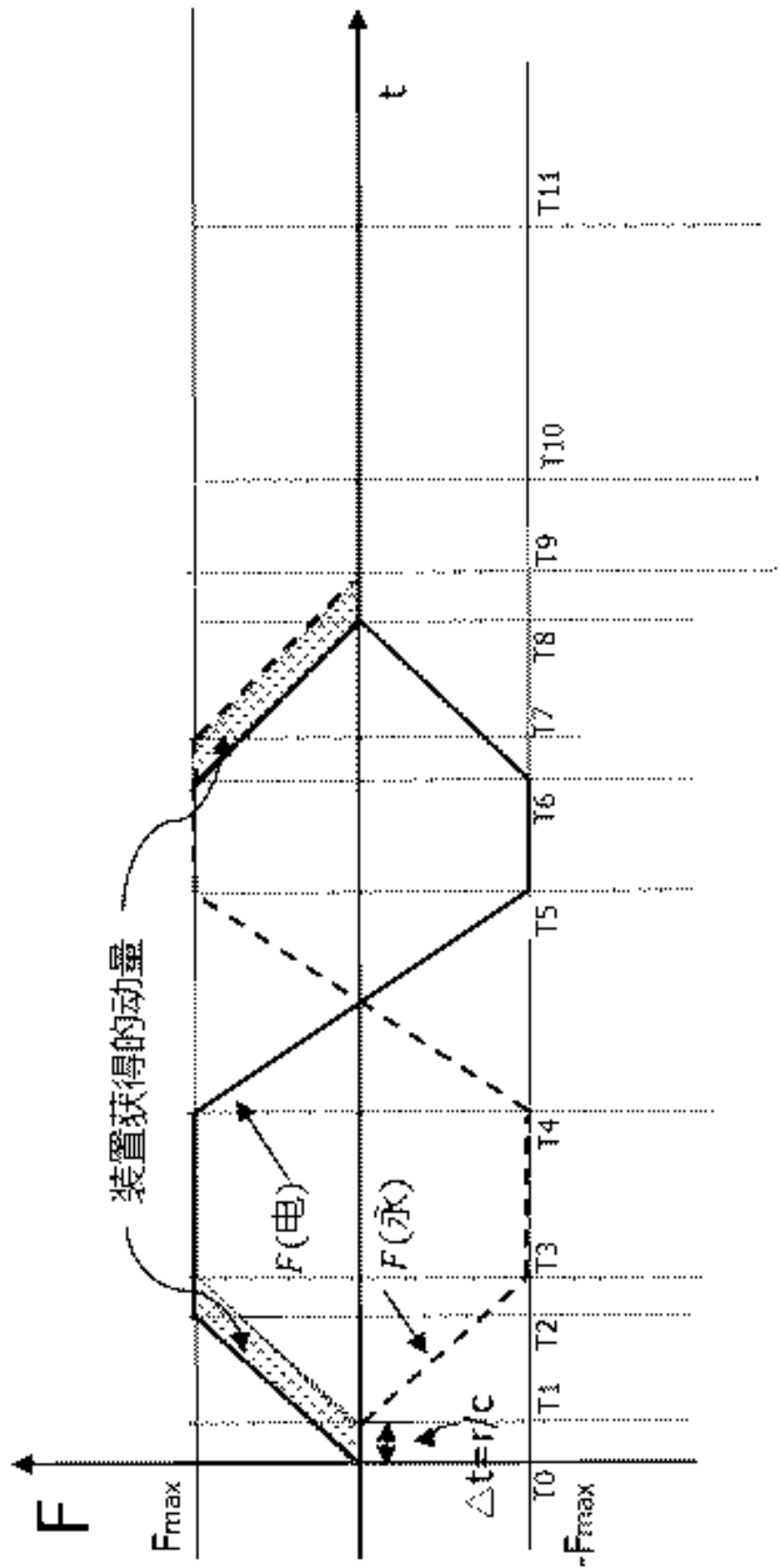


图 9

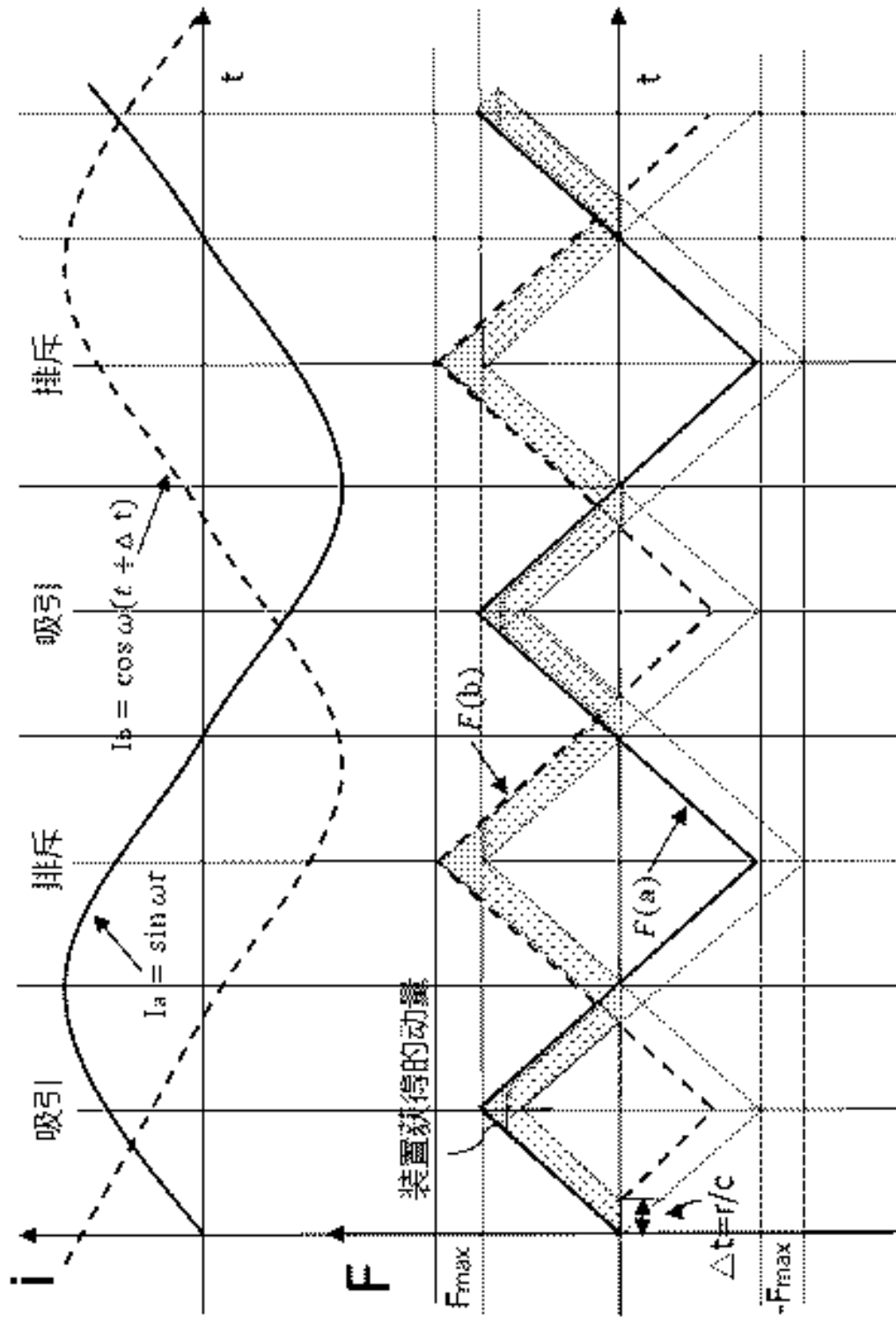


图10

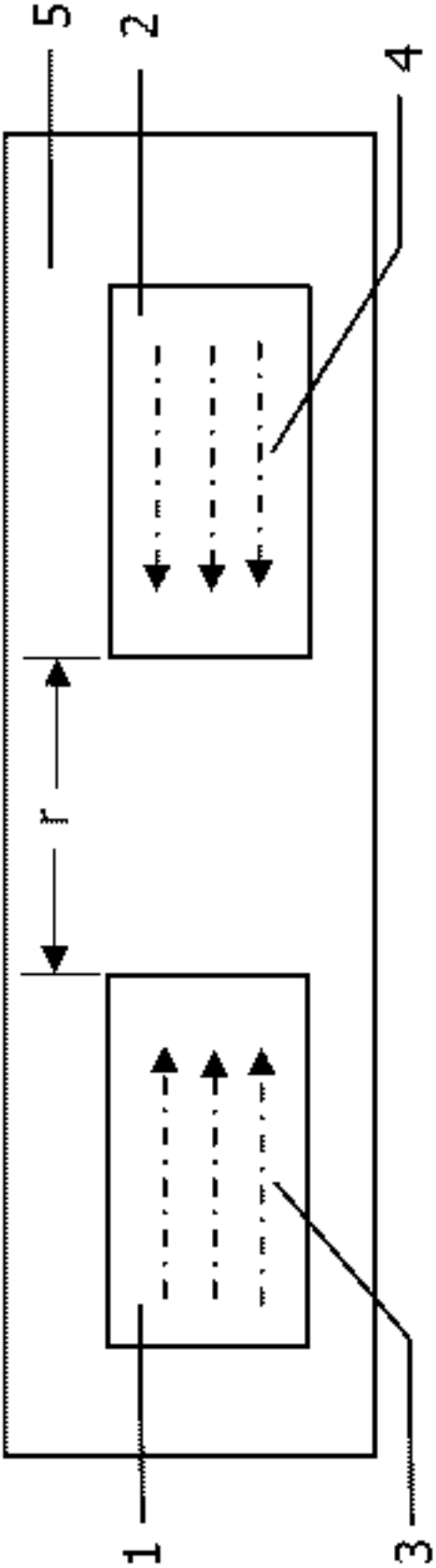


图11

正视图

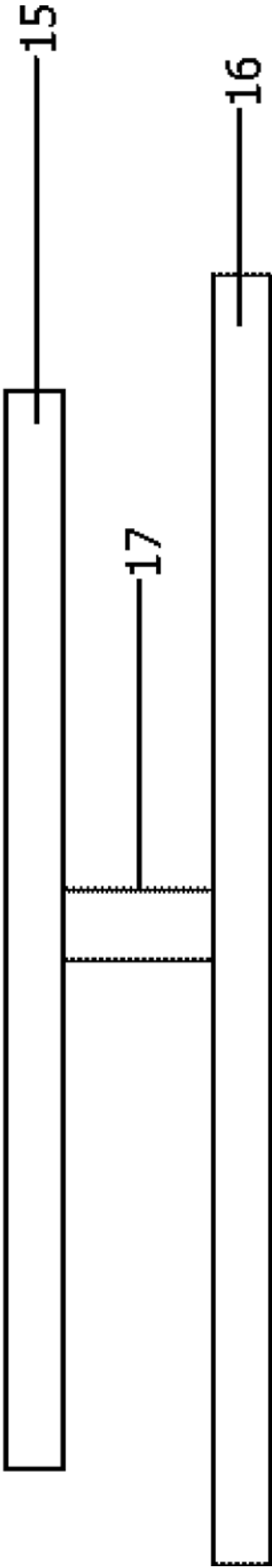


图12

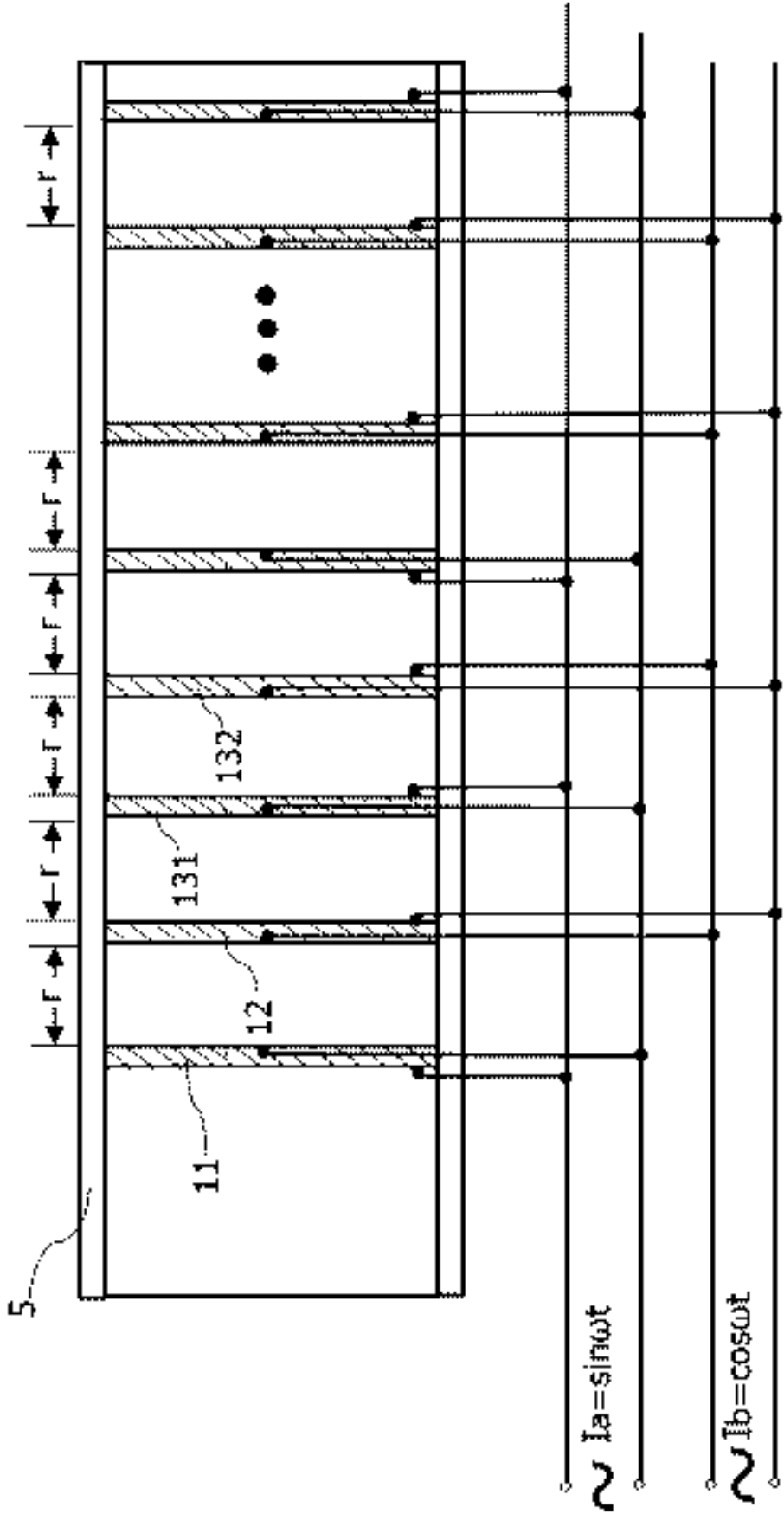


图13

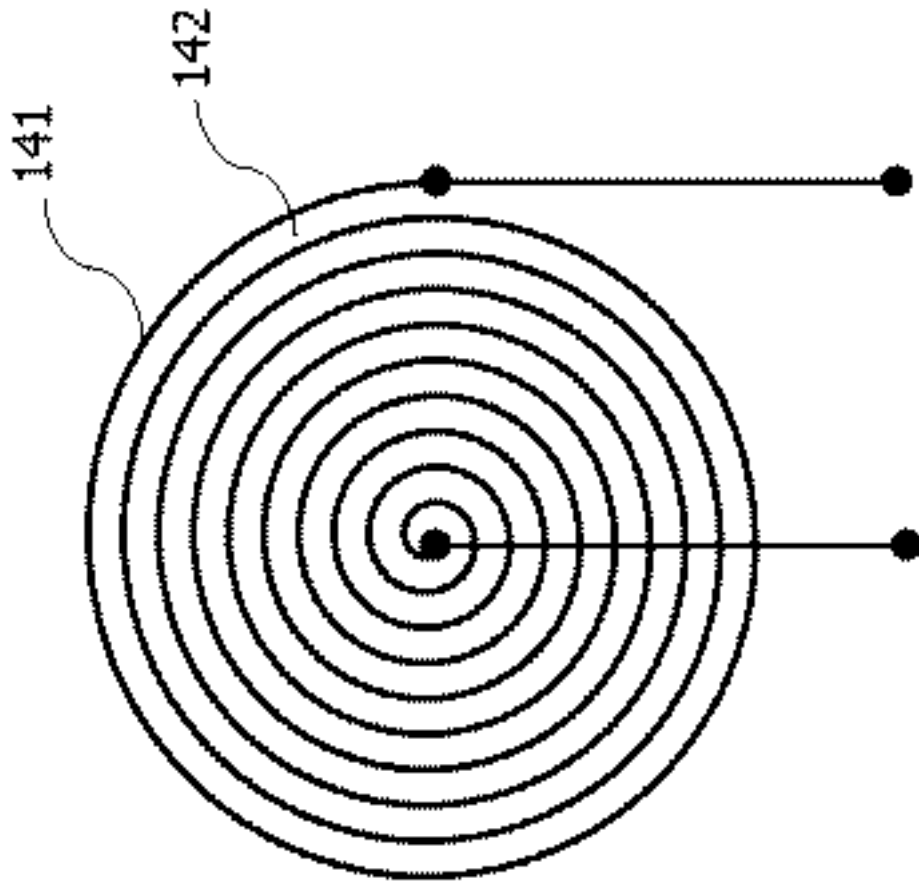


图14