

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005 年 3 月 3 日 (03.03.2005)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2005/018883 A1

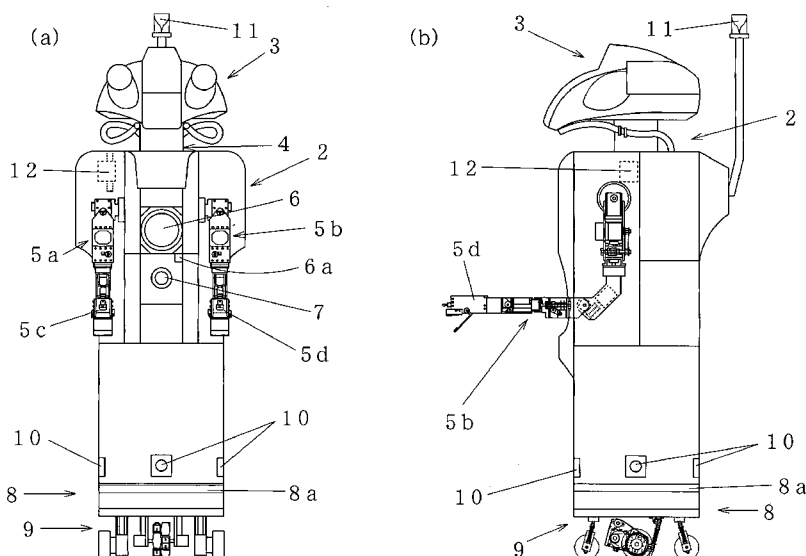
- (51) 国際特許分類⁷: B25J 5/00, 13/08
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/010579
(22) 国際出願日: 2003 年 8 月 21 日 (21.08.2003)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社
テムザック (TMSUK CO., LTD.) [JP/JP]; 〒803-0851 福岡県
北九州市 小倉北区木町一丁目 7 番 8 号 Fukuoka
(JP).
(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 馬場 勝之

(BABA,Katsuyuki) [JP/JP]; 〒803-0851 福岡県 北九州市
小倉北区木町一丁目 7 番 8 号 株式会社テムザック内
Fukuoka (JP). 井野 重秋 (INO,Shigeaki) [JP/JP]; 〒
803-0851 福岡県 北九州市 小倉北区木町一丁目 7 番
8 号 株式会社テムザック内 Fukuoka (JP). 高本 陽一
(TAKAMOTO,Yoichi) [JP/JP]; 〒803-0851 福岡県 北
九州市 小倉北区木町一丁目 7 番 8 号 株式会社テム
ザック内 Fukuoka (JP). 本木 保成 (MOTOKI,Yasunari)
[JP/JP]; 〒803-0851 福岡県 北九州市 小倉北区木町一
丁目 7 番 8 号 株式会社テムザック内 Fukuoka (JP).
森 政男 (MORI,Masao) [JP/JP]; 〒803-0851 福岡県 北
九州市 小倉北区木町一丁目 7 番 8 号 株式会社テム
ザック内 Fukuoka (JP). 城戸 恵一 (KIDO,Keiichi)
[JP/JP]; 〒803-0851 福岡県 北九州市 小倉北区木町一

[続葉有]

(54) Title: SECURITY ROBOT

(54) 発明の名称: 警備ロボット



(57) Abstract: A cost- and power-saving autonomously-controlled security robot that can get in an elevator and get off the elevator to move from one floor to another without remodeling/converting the building including the elevator hall and elevator cars and installing any additional equipment. A security robot (1) that travels in a security area so as to patrol the area comprises a body (2), arms (5a, 5b) provided to the body (2), button operating portions (5c, 5d) provided to the ends of the arms (5a, 5b) and adapted to press buttons of a target object, and an image capturing unit (6) provided to the front part of the body (2) and adapted to send the image in front of the robot to a control unit as an image signal. The control unit calculates the three-dimensional position of the target from the image signal captured by the image capturing unit (6) and moves the button operating portions (5c, 5d) to the place in front of the target so as to press a button of the target.

(57) 要約: 自律制御でエレベータに乗降し階層間を移動することができ、その際にエレベータホールやエレベータ
かご内等の建物側に加工や施工、新たな設備の設置等が必要なく省コスト性及び省力性に優れた警備ロボットを提供
することを目的とする。本発明の警備ロボット(1)は、警備地域内を走行し巡回警備する警備ロボット(1)であつ
て、胴部(2)と、胴部(2)に配設された腕部(5a)、(5b)と、腕部(5a)

[続葉有]



WO 2005/018883 A1



丁目7番8号 株式会社テムザック内 Fukuoka (JP). 有村 優一 (ARIMURA, Yuichi) [JP/JP]; 〒803-0851 福岡県北九州市小倉北区木町一丁目7番8号 株式会社テムザック内 Fukuoka (JP). 古谷 忠義 (FURUYA, Tadayoshi) [JP/JP]; 〒802-0983 福岡県北九州市小倉南区志徳2丁目4番24-403 Fukuoka (JP). 添田 満 (SOEDA, Mitsuru) [JP/JP]; 〒802-0842 福岡県北九州市小倉南区日の出町2丁目1-7-502 Fukuoka (JP). 末廣 利範 (SUEHIRO, Toshinori) [JP/JP]; 〒807-0865 福岡県北九州市八幡西区美吉野町2-13 Fukuoka (JP).

(74) 代理人: 榎本 一郎 (ENOMOTO, Ichiro); 〒802-0001 福岡県北九州市小倉北区浅野1丁目2番39号 小倉興産14号館405号 Fukuoka (JP).

(81) 指定国 (国内): CN, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

、(5b)の先端に配設され目標物のボタンを押圧するボタン操作部(5c)、(5d)と、胴部(2)の前部に配設され前方の画像を画像信号として制御装置部へ送信する画像取込部(6)と、を有し、制御装置部は、画像取込部(6)により取込まれた画像信号から目標物の三次元位置を算出しボタン操作部(5c)、(5d)を目標物の正面に移動させ、目標物のボタンを押圧させる構成を有する。

明細書

警備ロボット

技術分野

本発明は、自律制御でエレベータに乗降し階層間を移動することができる警備ロボットに関する。

背景技術

近年、自律制御でエレベータに乗降し階層間を移動することができる警備ロボットが用いられている。

このような警備ロボットとしては、特開平5-210414号公報（以下、イ号公報という）に、「移動ロボットからエレベータかご呼び信号をエレベータホールに設けたエレベータかご呼び部に送信するとともに、階指定信号をエレベータかご内に設けた受信部に送信し、これに応じて移動するエレベータかごによって移動ロボットを階層間に移動させる移動ロボットの移動方法」が開示されている。

また、特開2000-339030号公報（以下、ロ号公報という）には、「エレベータに自動的に乗降して、予め設定された複数の階に順次移動可能な自律走行車において、予め設定された複数の階の中から乗降すべき階を任意に選択するプリセット手段を設け、自律走行車をエレベータに乗降させる際には、自律走行車に設けた前方センサでエレベータの扉の開状態を確認してから、自律走行車の走行を開始させる自律走行車」が開示されている。

しかしながら上記従来技術では、以下のような課題を有していた。

（1）イ号公報に開示の技術では、移動ロボットを導入する際に、建物内のエレベータホールにエレベータかご呼び信号を受信するエレベータかご呼び部や、エレベータかご内に階指定信号を受信する受信部を全ての階に設ける等建物内に改装や施工が必要であり、その改装や施工のために多大の労力や施工期間を要し、省力性や施工性に欠けると共に、多大の設置又は既存の設備への改装費用を要し省コスト性及び省力性に欠けるという課題を有していた。

(2) 口号公報に開示の自律走行車では、エレベータホールにホール送受信器に設け、エレベータかご内にかご内送受信器を設ける必要があり、その改装や施工のために多大の労力や施工期間を要し省コスト性及び省力性に欠けるという課題を有していた。

本発明は上記従来の課題を解決するもので、自律制御でエレベータに乗降し階層間を移動することができ、その際にエレベータホールやエレベータかご内等の建物側に加工や施工、新たな設備の設置等が必要なく省コスト性及び省力性に優れた警備ロボットを提供することを目的とする。

発明の開示

上記目的を達成するために、本発明の警備ロボットは以下の構成を有している。

本発明の請求の範囲第1項に記載の警備ロボットは、警備地域内を走行し巡回警備する警備ロボットであって、胴部と、前記胴部に配設された腕部と、前記腕部の先端に配設され目標物のボタンを押圧するボタン操作部と、前記胴部の前部に配設され前方の画像を画像信号として制御装置部へ送信する画像取込部と、を有し、前記制御装置部は、前記画像取込部により取込まれた前記画像信号から前記目標物の三次元位置を算出し前記ボタン操作部を前記目標物の正面に移動させ、前記目標物のボタンを押圧させる構成を有している。

この構成により、以下のような作用を有する。

(1) 画像取込部により前方の画像を取込むと共に、制御装置部により目標物として、例えば建物内等のエレベータの扉の側部に設けられているエレベータ呼びボタンやエレベータ内の階指定ボタン等の3次元位置を認識し、その位置情報をもとに腕部の先端を目標物の正面に移動させ、腕部の先端に配設されたボタン操作部により目標物のボタン、例えば、エレベータ呼びボタンや階指定ボタン等の押しボタンスイッチ等を押すことができる。

(2) 画像取込部により前方の画像を取込むと共に、制御装置部により例えばエレベータの扉の開閉、又はエレベータの位置等を示すランプの点灯や消灯、若しくは表示部の表示等を認識し、エレベータの扉が開く、又はエレベータが到着す

ると走行してエレベータに乗降することができる。

本発明の請求の範囲第2項に記載の警備ロボットは、請求の範囲第1項において、前記ボタン操作部が、前記目標物に向かって伸長する指シャフトと、前記指シャフトの先端に配設され前記目標物を押圧する指部と、前記指シャフトを弾性的に伸縮させる弾性体と、を備えた構成を有している。

この構成により、請求の範囲第1項に記載の発明で得られる作用に加え、以下のような作用を有する。

(1) ボタン操作部を目標物の正面に移動させた後、指シャフトを目標物に向かって伸長させ、指部により目標物を押圧操作することができる。

(2) 弾性体により指シャフトを弾性的に縮ませることができるので、画像取込部により取込み制御装置部により算出された目標物の3次元位置が実際の位置と多少ずれている場合であっても、位置ずれにより発生する過剰な押圧力を緩衝させ、目標物の破壊又は腕部や指部、指シャフトの破壊を防ぐことができる。

本発明の請求の範囲第3項に記載の警備ロボットは、請求の範囲第1項又は第2項において、前記腕部が、第1乃至第6の腕部材を有し、前記第1の腕部材と前記胴部との連結部分、及び、前記第2乃至第6の腕部材の各々の連結部分を関節とする6自由度に形成された構成を有している。

この構成により、請求の範囲第1項又は第2項に記載の発明で得られる作用に加え、以下のような作用を有する。

(1) 腕部が6自由度を有することにより、人間の腕の動きに近い細やかな動作を行うことができる。

本発明の第4項に記載の警備ロボットは、請求の範囲第1項乃至第3項の内いずれか1項において、1以上の前記腕部を備えた構成を有している。

この構成により、請求の範囲第1項乃至第4項の内いずれか1項に記載の発明で得られる作用に加え、以下のような作用を有する。

(1) 1以上の腕部を備えているので、例えば2の腕部を備えている場合に、腕部により障害物を挟み込んで持ち上げて移送することができ、軽作業を行うことができる。

図面の簡単な説明

- 第1図（a）は実施の形態1における警備ロボットの正面図である。
第1図（b）は実施の形態1における警備ロボットの側面図である。
第2図（a）は実施の形態1における警備ロボットの透視正面図である。
第2図（b）は実施の形態1における警備ロボットの透視側面図である。
第3図（a）は頭部の透視要部側面図である。
第3図（b）は頭部の透視要部平面図である。
第3図（c）は頭部の透視要部背面図である。
第4図（a）は腕部の透視要部正面図である。
第4図（b）は腕部の透視要部側面図である。
第5図（a）はボタン操作部の透視側面図である。
第5図（b）はボタン操作部の操作時の透視側面図である。
第6図（a）は走行部の側面図である。
第6図（b）は走行部の底面図である。

発明を実施するための最良の形態

本発明の一実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

（実施の形態1）

本発明の実施の形態1における警備ロボットについて、以下図面を参照しながら説明する。

第1図（a）は本実施の形態1における警備ロボットの正面図であり、第1図（b）は本実施の形態1における警備ロボットの側面図であり、第2図（a）は本実施の形態1における警備ロボットの透視正面図であり、第2図（b）は本実施の形態1における警備ロボットの透視側面図である。

図中、1は本実施の形態1における警備ロボット、2は警備ロボット1の胴部、3は警備ロボット1の頭部、4は頭部3を胴部2の上部に支持する首部、5aは胴部2の右側部の前部側に配設されている右腕部、5bは胴部2の左側部の前部側に配設されている左腕部、6は胴部2の正面側に配設されているスピーカ部、6aはマイク部、7は胴部2の正面側にスピーカ部6の下部に配設されている

画像取込部、８は胴部２の下部に配設された腰部、８aは腰部８に巻回され周設されたテープ状の接触センサ、９は警備ロボット１を走行させる走行部、１０は超音波センサ、１１は胴部２に固定され頭部３の上部に配設された全方位カメラ、１２は炎・煙感知センサである。

第２図において、１３はバッテリーが格納されるバッテリー格納部、２１は各部に配設されたサーボモータを制御するモータドライバ部、２２は制御装置部の拡張ボードであるバスボックス、２３は全体の制御及び画像の制御を行う制御装置部、２４は胴部２の側部背面側に配設された消火器、２５は腰部８に対して胴部２を回動させる腰部用モータ、２６は腰部用モータ２５のモータ軸に配設されたウォームギア、２７は腰部８に固定された腰部軸、２８は腰部軸２７に固定されウォームギア２６に歯合したウォームホイールである。

警備ロボット１は走行部９により走行して建物内の巡回警備を行う。警備ロボット１が巡回警備中に倒れている者や負傷者、或いは侵入者等を発見した場合に、スピーカ部６、マイク部６aにより、他の場所に待機しているオペレータは倒れている者や負傷者や侵入者と会話を行うことができる。

警備ロボット１がエレベータに乗降する場合、制御装置部２３は画像取込部７により取込まれた画像から目標物の三次元位置を認識し、その目標物の正面に右腕部５a、又は左腕部５bの先端を移動させ、右腕部５a、又は左腕部５bの先端に配設されたボタン操作部５c、又はボタン操作部５dにより目標物のボタンを押圧する。

胴部２は、腰部用モータ２５を駆動させることによりウォームギア２６、ウォームホイール２８を介して腰部軸２７を中心として腰部８に対して回動可能に配設されている。接触センサ８aは腰部８の周囲に巻着され走行中の障害物の接触を検知する。超音波センサ１０は周囲の障害物や侵入者等の接近を感知する。全方位カメラ１１は頭部３の上部から警備ロボット１の周囲を撮影する、撮影された画像は頭部３に配設された図示しない記憶部に逐次記憶される。炎・煙感知センサ１２は炎や煙を感知してその情報を他の場所に待機しているオペレータ等に報知することができる。

次に、頭部の動作について、図面を参照しながら説明する。

第3図(a)は頭部の透視要部側面図であり、第3図(b)は頭部の透視要部平面図であり、第3図(c)は頭部の透視要部背面図である。

図中、3は頭部、3aは頭部3に配設された頭部プレート、31は頭部プレート3a上に配設され上下に傾動自在に配設された遠隔操作カメラ、32は遠隔操作カメラ31を上下に傾動させるカメラ用モータ、33はカメラ用モータ32のモータ軸に配設されたウォームギア、34はウォームギア33に歯合するウォームホイール、35はウォームホイール34と連動して回転するベルト車、36はベルト車35と後述のベルト車37とに架け渡されたタイミングベルト、37は遠隔操作カメラ31と連動して回転するベルト車、4は首部、4aは胴部側首部フレーム、4bは胴部側首部フレーム4aに固定された固定軸、4cは固定軸4bに軸支された頭部側首部フレーム、41は胴部2の上部に固定された首シャフト、42は頭部3を左右に回転させる左右用モータ、43は左右用モータ42のモータ軸に固定されたベルト車、44はウォームギア、44aはウォームギア44と連動して回転するベルト車、45は首シャフト41に周設固定されウォームギア44に歯合するウォームホイール、46はベルト車43とベルト車44aとに架け渡されたタイミングベルト、47は頭部3を上下に回転させる上下用モータ、48は上下用モータ47のモータ軸に配設されたベルト車、49はウォームギア、49aはウォームギア49と連動して回転するベルト車、50は固定軸4bに固定されウォームギア49に歯合するウォームホイール、51はベルト車48とベルト車49aとに架け渡されたタイミングベルトである。

遠隔操作カメラ31はカメラ用モータ32を駆動することにより上下に揺動する。頭部3は左右用モータ42を駆動することで首シャフト41を軸として左右に回転する。また、頭部3は上下用モータ47を駆動することで固定軸4bを軸として上下に傾動する。このようにして、頭部3を任意方向に向け、頭部3の前部に配設された遠隔操作カメラ31を任意方向に向けることができる。また、遠隔操作カメラ31を独立して上下に回転させることができるので、更に広範囲を確認することができる。

次に、腕部の動作について、図面を参照しながら説明する。

第4図(a)は腕部の透視要部正面図であり、第4図(b)は腕部の透視要部

側面図である。なお、本実施の形態 1 においては、左腕部 5 b について説明し、右腕部 5 a は同一に構成されているので説明を省略する。

図中、5 4 は胴部 2 に配設された支持フレーム、5 5 は支持フレーム 5 4 に枢着され回転自在に支持された第 1 の腕部材、5 5 a は支持フレーム 5 4 側に配設され第 1 の腕部材 5 5 を矢印 A 方向に回転させる第 1 のモータ、5 5 b は第 1 のモータ 5 5 a のモータ軸に配設された第 1 のウォームギア、5 5 c は第 1 の腕部材 5 5 に固定され第 1 のウォームギア 5 5 b に歯合した第 1 のウォームホイールである。

5 6 は第 2 の腕部材、5 6 a は第 1 の腕部材 5 5 に配設され第 2 の腕部材 5 6 を矢印 B 方向に回転させる第 2 のモータ、5 6 b は第 2 のモータ 5 6 a のモータ軸に配設された第 2 のウォームギア、5 6 c は第 2 の腕部材 5 6 に固定された固定軸、5 6 d は固定軸 5 6 c に環装固定され第 2 のウォームギア 5 6 b に歯合した第 2 のウォームホイールである。

5 7 は第 3 の腕部材、5 7 a は第 2 の腕部材 5 6 に配設され第 3 の腕部材 5 7 を矢印 C 方向に回転させる第 3 のモータ、5 7 b は第 3 のモータ 5 7 a のモータ軸に配設されたベルト車、5 7 c はタイミングベルト 5 7 d を介してベルト車 5 7 b と連動して回転するベルト車、5 7 e はベルト車 5 7 c と同軸に配設され連動して回転する第 3 のウォームギア、5 7 f は第 3 の腕部材 5 7 に固定された固定軸、5 7 g は固定軸 5 7 f に環装固定され第 3 のウォームギア 5 7 e に歯合した第 3 のウォームホイールである。

5 8 は第 4 の腕部材、5 8 a は第 3 の腕部材 5 7 に配設され第 4 の腕部材 5 8 を矢印 D 方向に回転させる第 4 のモータ、5 8 b は第 4 のモータ 5 8 a のモータ軸に配設された第 4 のウォームギア、5 8 c は第 4 の腕部材 5 8 に固定された固定軸、5 8 d は固定軸 5 8 c に環装固定され第 4 のウォームギア 5 8 b に歯合した第 4 のウォームホイールである。

5 9 は第 5 の腕部材、5 9 a は第 4 の腕部材 5 8 に配設され第 5 の腕部材 5 9 を矢印 E 方向に回転させる第 5 のモータ、5 9 b は第 5 のモータ 5 9 a のモータ軸に配設されたベルト車、5 9 c はタイミングベルト 5 9 d を介してベルト車 5 9 b と連動して回転する図示しないベルト車と同軸に配設され連動して回転する

第5のウォームギア、59eは第5の腕部材59に固定された固定軸、59fは固定軸59eに環装固定され第5のウォームギア59cに歯合した第5のウォームホイールである。

60は第6の腕部材、60aは第5の腕部材59に配設され第6の腕部材60を矢印F方向へ旋回させる第6のモータ、60bは第6のモータ60aのモータ軸に配設された第6のウォームギア、60cは第6の腕部材60に固定された固定軸、60dは固定軸60cに環装固定され第6のウォームギア60bに歯合した第6のウォームホイールである。

エレベータのボタン操作時において、第2図(b)で示した制御装置部は、画像取込部7で得た画像から目標物であるエレベータのボタン等の3次元位置を確認し、その目標物の正面に左腕部5bの先端のボタン操作部5dが位置するように左腕部5bを制御する。具体的には、第1乃至第6のモータ、55a、56a、57a、58a、59a、60aは、駆動のためのゲインや回転信号を予め設定されたプログラムにより各々調整されて制御される。

次に、ボタン操作部の動作について、図面を参照しながら説明する。

第5図(a)はボタン操作部の透視側面図であり、第5図(b)はボタン操作部の操作時の透視側面図である。

図中、5dはボタン操作部、61は手フレーム、62は操作用モータ、63は操作用モータ62のモータ軸であり雄螺子が螺子切りされた螺子切り部、64は螺子切り部63に螺着された可動部、65は可動部64に固定された可動フレーム、66は可動フレーム65の下部に配設され支持部材66a、66bにより前後部を摺動自在に支持された指シャフト、67は指シャフト66の先端に配設された指部、68は指シャフト66に環装されたスプリング状の弾性体、69は掴み用モータ、70は掴み用モータ69のモータ軸に配設されたベルト車、71は手フレーム61に回動自在に配設された掴み手用軸部、72は掴み手用軸部71に配設されタイミングベルト73を介してベルト車70と連動して回動するベルト車、74は掴み手用軸部71に固定された掴み手部である。

ボタン操作部5dが目標物のボタンの正面に移動すると、次に、制御装置部23の信号によりボタン操作部5dによるボタン操作が開始される。まず、操作用

モータ 6 2 を駆動し螺子切り部 6 3 を回転させる。これにより螺子切り部 6 3 に螺着された可動部 6 4 はボタン操作部 5 d の先端側へ向かって移動し、それに伴って指フレーム 6 5 に支持された指シャフト 6 6 が先端側へ摺動する。これにより、指シャフト 6 6 の先端に配設された指部 6 7 により、目標物であるボタンを押圧することができる。なお、指シャフト 6 6 は、前部と後部を支持部材 6 6 a、6 6 b により摺動自在に支持されている。また、指シャフト 6 6 は弾性体 6 8 により後部方向の摺動に対して前部側へ付勢されている。これにより、指シャフト 6 6 を弾性的に縮ませることができるので、画像取込部 7 により取込まれ制御装置部 2 3 により算出された目標物の 3 次元位置が実際の位置と多少ずれている場合であっても、位置ずれにより発生する過剰な押圧力を緩衝させ、目標物の破壊又は左腕部 5 b や指部 6 7、指シャフト 6 6 の破壊を防ぐことができる。

このようにして、画像取込部 7 により前方の画像を取込むと共に、制御装置部 2 3 により目標物の 3 次元位置を算出し、その位置情報をもとに左腕部 5 b の先端を目標物の正面に移動させ、左腕部 5 b の先端に配設されたボタン操作部 5 d により目標物を押圧操作することができる。

例えば、巡回警備中のエレベータの乗降を例にすると、警備ロボット 1 は、画像取込部 7 により建物内のエレベータの扉の側部に設けられているエレベータ呼びボタンの画像を取込むと共に、制御装置部 2 3 により目標階のエレベータ呼びボタンの 3 次元位置を算出し、その位置情報をもとに左腕部 5 b の先端をエレベータ呼びボタンの正面に移動させ、左腕部 5 b の先端に配設されたボタン操作部 5 d によりエレベータ呼びボタンを押圧操作することができる。更に、画像取込部 7 の画像信号により制御装置部 2 3 は、例えばエレベータの扉の開閉、又はエレベータの位置等を示すランプの点灯や消灯、若しくは表示部等を表示を認識し、エレベータの扉が開く、又はエレベータが到着すると、走行部 9 に前進信号を送出し、この信号により走行部 9 が駆動して警備ロボット 1 を走行させエレベータに乗ることができる。

警備ロボットがエレベータに乗り込むと、画像取込部 7 により取込んだエレベータの目的階のボタンの 3 次元位置を制御装置部 2 3 により算出し、その位置情報をもとに左腕部 5 b の先端をエレベータの目標階のボタンの正面に移動させ、

ボタン操作部 5 d によりエレベータの目標階のボタンを押すことができる。

エレベータが目的階に到着すると、制御装置部 2 3 は、例えばエレベータの扉の開動作、又はエレベータの位置等を示すランプの点灯や消灯、若しくは表示部等の表示を認識し、エレベータの扉が開く、又はエレベータが到着すると、走行部 9 に前進信号を送出し、この信号により走行部 9 が駆動して警備ロボット 1 を走行させエレベータから降りることができる。なお、警備ロボット 1 の腰部 8 等に配設された図示しないレーザセンサを用いて扉までの距離を計測し、その距離の変化を検出してエレベータの扉が開いたことを認識することもできる。

次に走行部について、図面を参照しながら説明する。

第 6 図 (a) は走行部の側面図であり、第 6 図 (b) は走行部の底面図である。なお、本実施の形態 1 においては、左側の動輪について説明するが、右側の動輪は同様に構成されているので説明を省略する。

図中、8 1 は動輪、8 1 a は動輪フレーム、8 1 b は動輪フレーム 8 1 a の前部側を軸支する前部側軸支部、8 1 c はショックアブソーバ、8 1 d はショックアブソーバ 8 1 c を介して動輪フレーム 8 1 a の後部側を軸支する後部側軸支部、8 2 は動輪フレーム 8 1 a に配設され動輪 8 1 を駆動する動輪駆動用モータ、8 3 は動輪駆動用モータ 8 2 のモータ軸に配設されたベルト車、8 4 はタイミングベルト 8 5 を介してベルト車 8 3 と連動して回転するベルト車、8 6 は動輪 8 1 の車軸、8 7 は車軸 8 6 の回転を検出するロータリエンコーダ、8 8 は後輪側従動車輪、8 9 は前輪側従動車輪である。

動輪駆動用モータ 8 2 の駆動により動輪 8 1 が回転し、走行を行うことができる。動輪 8 1 は動輪フレーム 8 1 a に車軸 8 7 により軸支され、動輪フレーム 8 1 a は前部を前部側軸支部 8 1 b により軸支され、後部をショックアブソーバ 8 1 c を介して後部側軸支部 8 1 d により軸支されている。これにより、走行時の振動や走行部 9 における負荷が胴部 2 や頭部 3 に伝達することを防ぐことができる。また、走行の際、ロータリエンコーダ 8 7 は動輪 8 1 の回転を検出し、その情報を制御装置部等で解析して走行距離を算出し補助データ等として使用することができる。

なお、本実施の形態 1 においては、図示していないが、回転部分には機械的な

回動の限界以上に回動させないように、リミットスイッチによる安全装置が設けられている。これにより、安全性を向上させることができる。

以上のように本実施の形態 1 における警備ロボットは構成されているので、以下のような作用を有する。

(1) 画像取込部 7 によりエレベータの扉の側部に設けられているエレベータ呼びボタンの画像を取込むと共に、制御装置部 2 3 によりエレベータ呼びボタンの 3 次元位置を認識し、その位置情報をもとに左腕部 5 b の先端をエレベータ呼びボタンの正面に移動させ、左腕部 5 b の先端に配設されたボタン操作部 5 d によりエレベータ呼びボタンを押しエレベータを呼ぶことができる。また、エレベータに乗り込んだ後は、同様にして、ボタン操作部 5 d によりエレベータの目標階のボタンを押すことができる。

(2) 走行部 9 により自律走行して建物内の予め設定された巡回経路を巡回警備すると共に、巡回経路においてエレベータに乗降し、ボタン操作部 5 c、5 d によりエレベータの階指定ボタンを操作して階層間を移動することができる。

(3) ボタン操作部 5 d を目標物の正面に移動させた後、指シャフト 6 6 を目標物に向かって伸長させ、指部 6 7 により目標物を押圧操作することができる。

(4) ボタン操作部 5 d において、弾性体 6 8 により指シャフトを弾性的に縮ませることができるので、制御装置部 2 3 により算出した目標物の 3 次元位置が実際の位置と多少ずれている場合であっても、位置ずれにより発生する過剰な押圧力を緩衝させ、目標物の破壊又は左腕部 5 b や指シャフト 6 6、指部 6 7 の破壊を防ぐことができる。

(5) 左腕部 5 b が第 1 乃至第 6 の腕部材 5 5 ～ 6 0 により形成され、6 自由度を有することにより、人間の腕の動きに近い細やかな、且つ精密な動作を行うことができる。

(6) 右腕部 5 a、左腕部 5 b を備えているので、障害物を挟み込んで持ち上げて移送することができ、軽作業を行うことができる。

(7) 掴み手部 7 4 により軽量物を掴み、移送することができる。

産業上の利用可能性

以上のように本発明の警備ロボットによれば、以下のような有利な効果が得られる。

請求の範囲第 1 項に記載の発明によれば、

(1) 画像取込部により前方の画像を取込むと共に、制御装置部により目標物として、例えば建物内等のエレベータの扉の側部に設けられているエレベータ呼びボタンやエレベータ内の階指定ボタン等の 3 次元位置を認識し、その位置情報をもとに腕部の先端を目標物の正面に移動させ、腕部の先端に配設されたボタン操作部により目標物のボタンを押すことができる警備ロボットを提供することができる。

(2) 画像取込部により前方の画像を取込むと共に、制御装置部により例えばエレベータの扉の開閉、又はエレベータの位置を示すランプの点灯、若しくは表示部の表示等を認識し、エレベータの扉が開く、又はエレベータが到着すると走行してエレベータに乗降することができる警備ロボットを提供することができる。

請求の範囲第 2 項に記載の発明によれば、請求の範囲第 1 項の効果に加え、

(1) ボタン操作部を目標物の正面に移動させた後、指シャフトを目標物に向かって伸長させ、指部により目標物を押圧操作することができる警備ロボットを提供することができる。

(2) 弾性体により指シャフトを弾性的に縮ませることができるので、画像取込部により取込み制御装置部により算出された目標物の 3 次元位置が実際の位置と多少ずれている場合であっても、位置ずれにより発生する過剰な押圧力を緩衝させ、目標物の破壊又は腕部や指部、指シャフトの破壊を防ぐことができる警備ロボットを提供することができる。

請求の範囲第 3 項に記載の発明によれば、請求の範囲第 1 項又は第 2 項の効果に加え、

(1) 腕部が 6 自由度を有することにより、人間の腕の動きに近い細やかな動作を行うことができる警備ロボットを提供することができる。

請求の範囲第 4 項に記載の発明によれば、請求の範囲第 1 項乃至第 3 項の内いずれか 1 項の効果に加え、

(1) 1 以上の腕部を備えているので、例えば 2 の腕部を備えている場合に、腕

部により障害物を挟み込んで持ち上げて移送することができ、軽作業を行うことができる警備ロボットを提供することができる。

請求の範囲

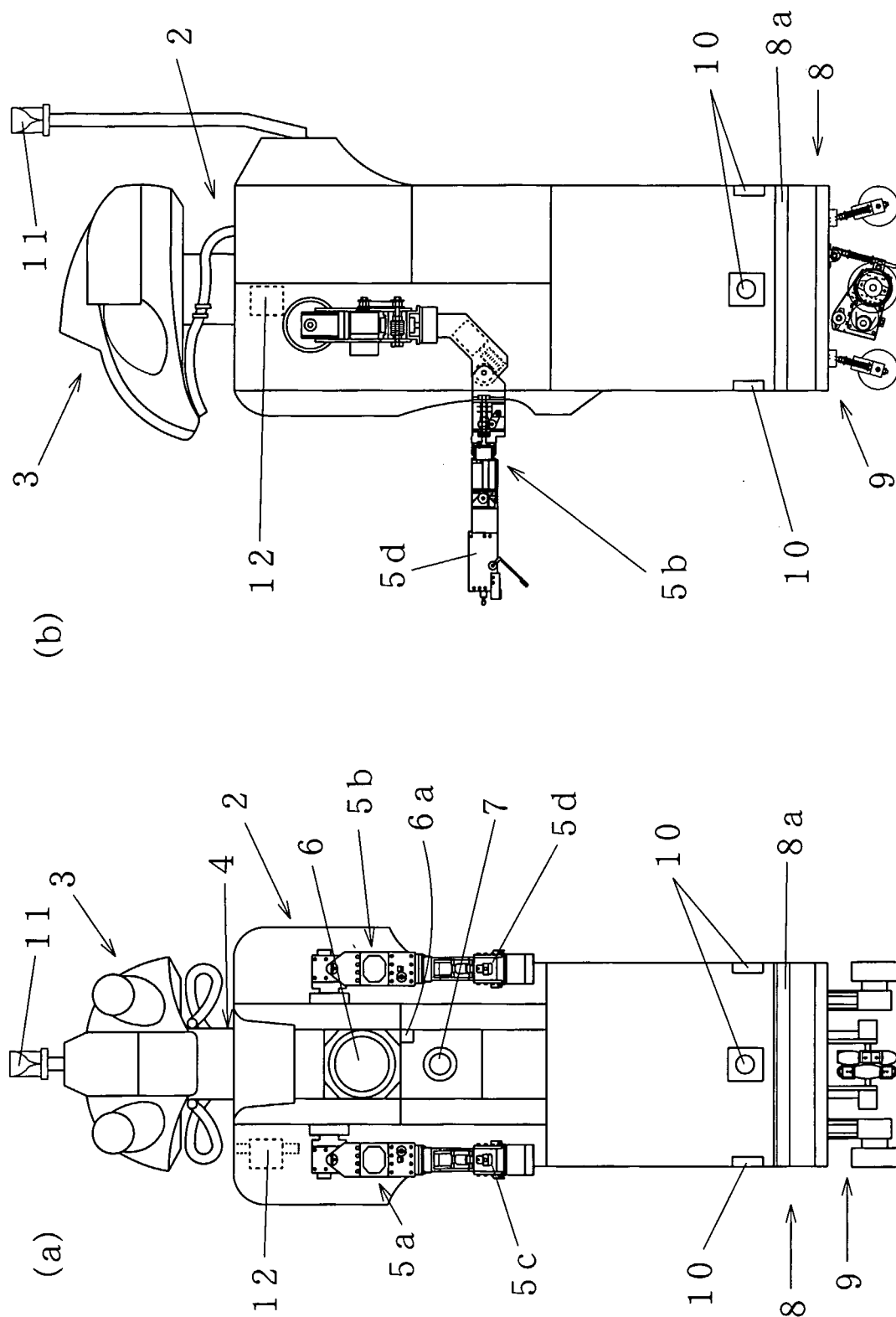
1. 警備地域内を走行し巡回警備する警備ロボットであって、胴部と、前記胴部に配設された腕部と、前記腕部の先端に配設され目標物のボタンを押圧するボタン操作部と、前記胴部の前部に配設され前方の画像を画像信号として制御装置部へ送信する画像取込部と、を有し、前記制御装置部は、前記画像取込部により取込まれた前記画像信号から前記目標物の三次元位置を算出し前記ボタン操作部を前記目標物の正面に移動させ、前記目標物のボタンを押圧させることを特徴とする警備ロボット。

2. 前記ボタン操作部が、前記目標物に向かって伸長する指シャフトと、前記指シャフトの先端に配設され前記目標物を押圧する指部と、前記指シャフトを弾性的に伸縮させる弾性体と、を備えていることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の警備ロボット。

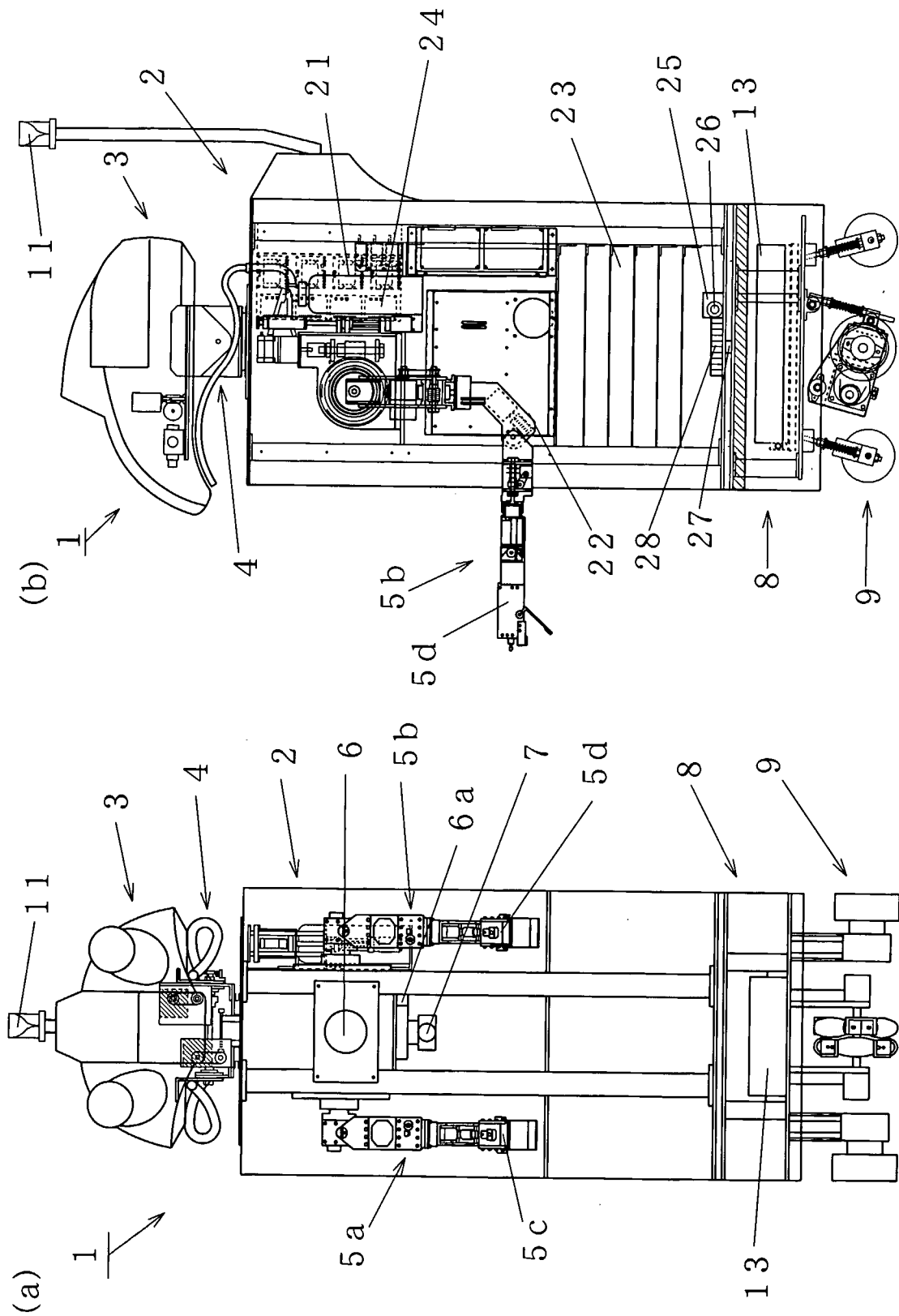
3. 前記腕部が、第1乃至第6の腕部材を有し、前記第1の腕部材と前記胴部との連結部分、及び、前記第2乃至第6の腕部材の各々の連結部分を関節とする6自由度に形成されていることを特徴とする請求の範囲第1項又は第2項に記載の警備ロボット。

4. 1以上の前記腕部を備えていることを特徴とする請求の範囲第1項乃至第3項の内いずれか1項に記載の警備ロボット。

第 1 図

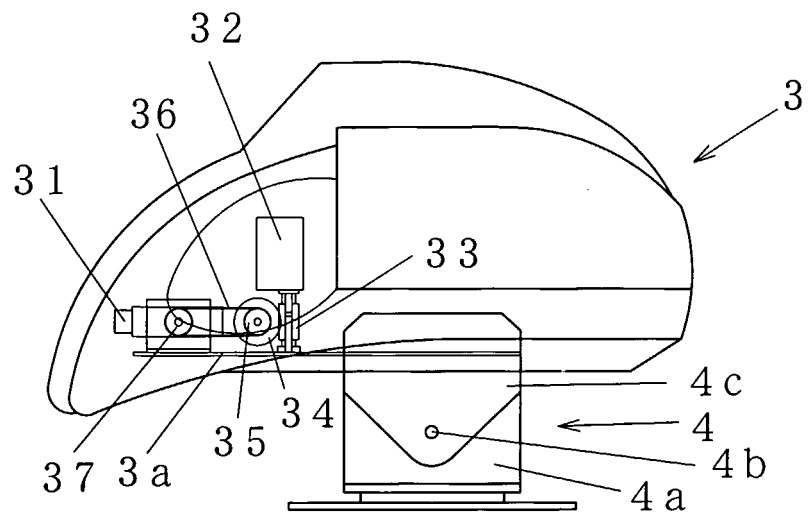


第2図

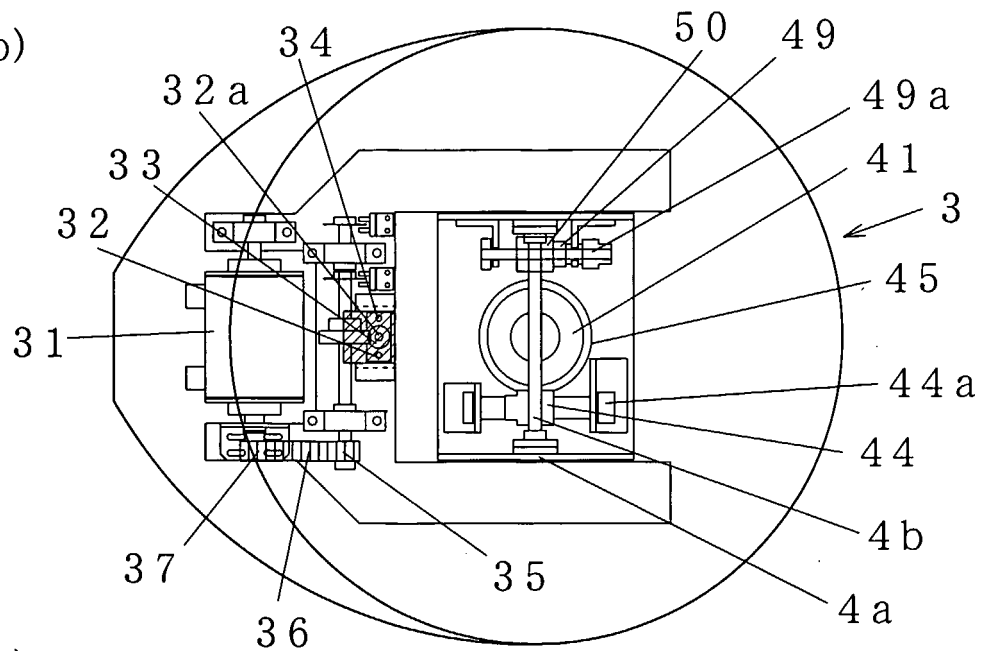


第3図

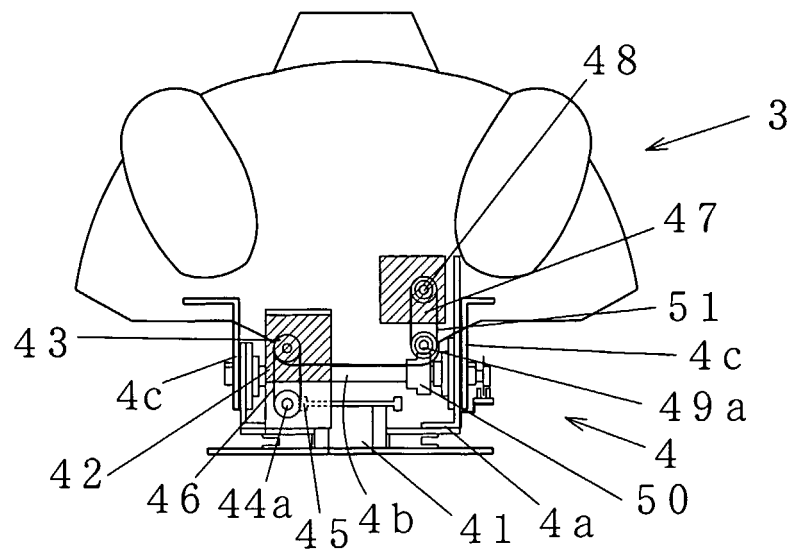
(a)



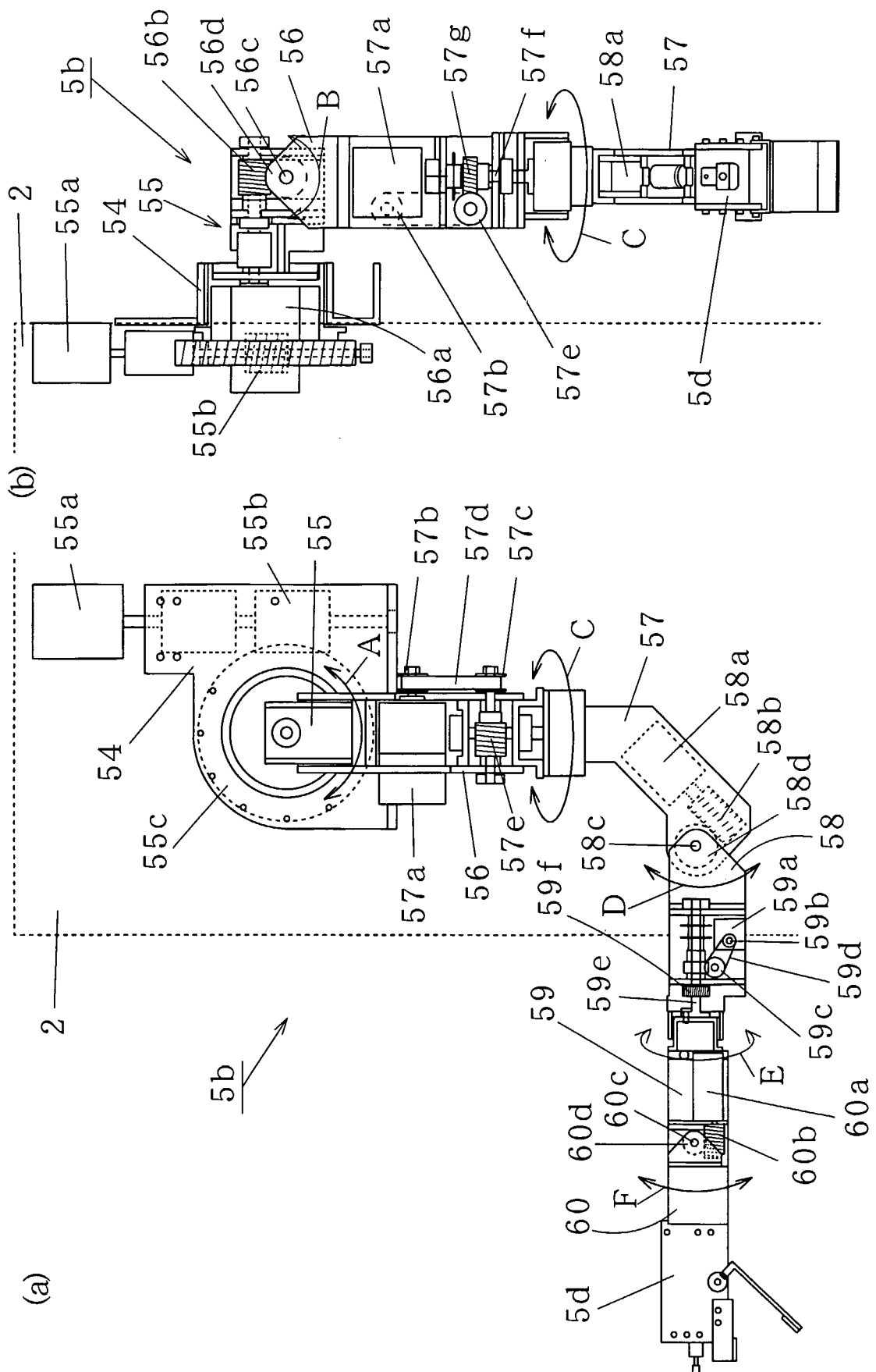
(b)



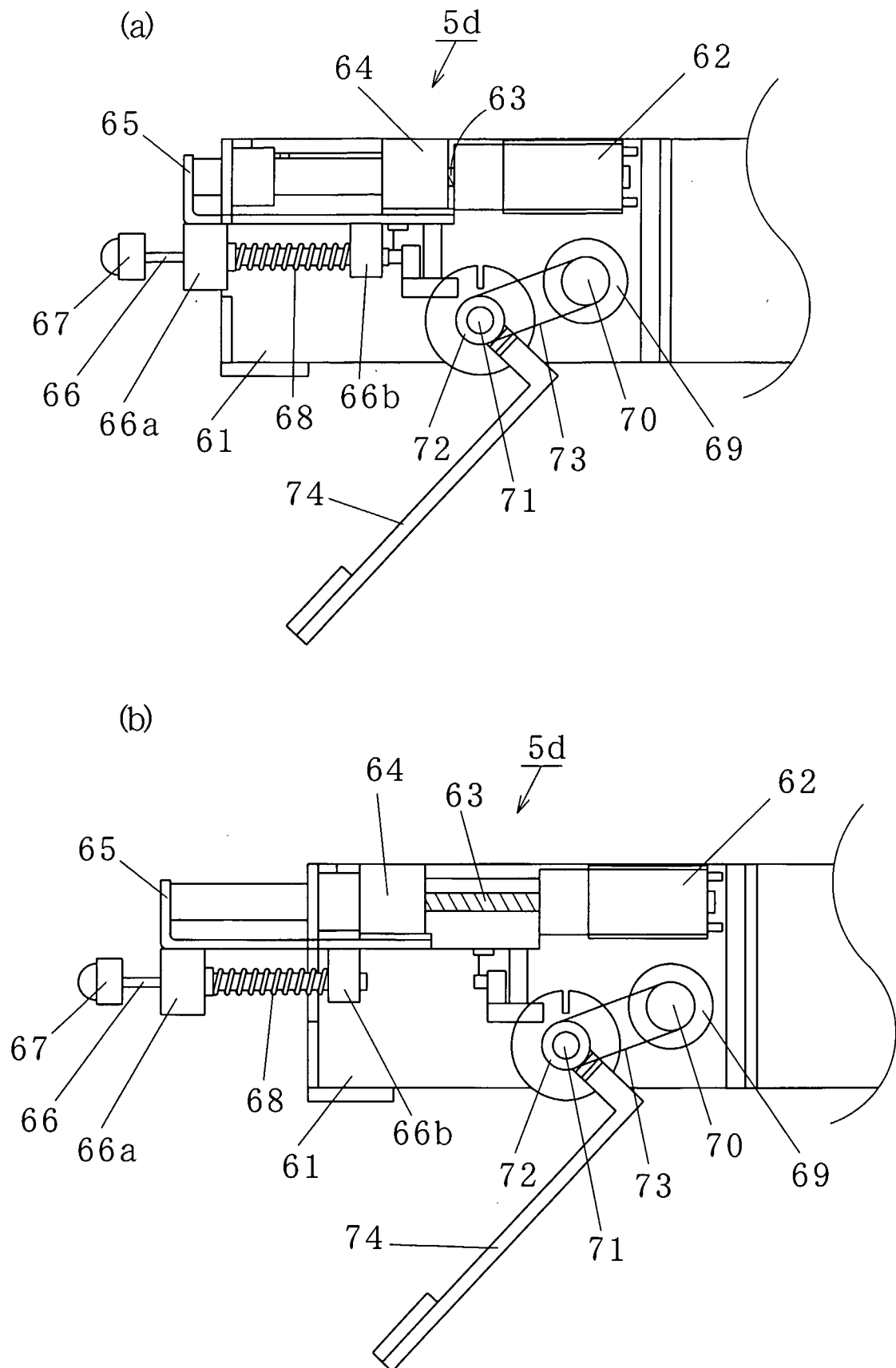
(c)



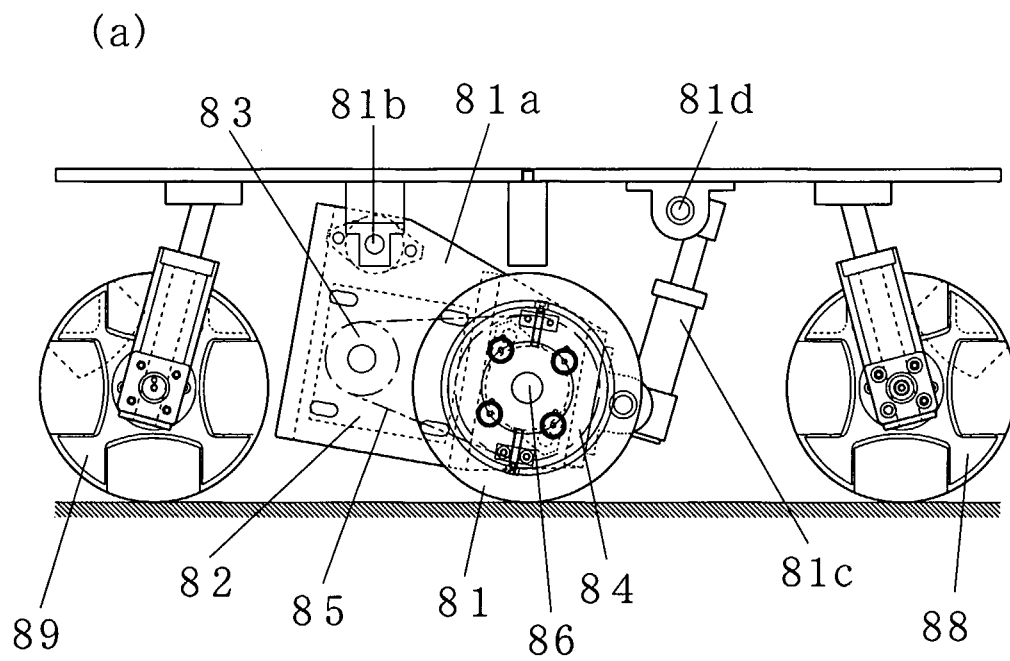
第4図



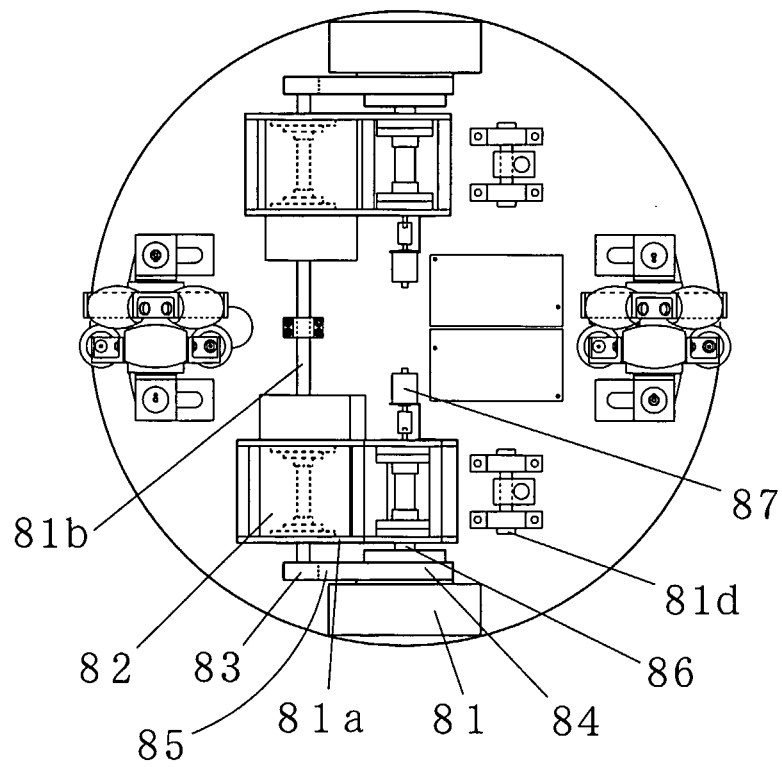
第5図



第6図



(b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/10579

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B25J5/00, B25J13/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B25J5/00, B25J13/08, B25J15/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

JOIS

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 7-286870 A (Toshiba Engineering Corp.), 31 October, 1995 (31.10.95), Par. Nos. [0033] to [0034], [0044]; Figs. 1, 2 (Family: none)	1-4
Y	JP 9-272081 A (Nippon Steel Corp.), 21 October, 1997 (21.10.97), Full text (Family: none)	1
Y	JP 4-354690 A (Sony/Tektronix Corp.), 09 December, 1992 (09.12.92), Par. No. [0013]; Fig. 5 (Family: none)	2



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T"

later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&"

document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 November, 2003 (13.11.03)

Date of mailing of the international search report

02 December, 2003 (02.12.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/10579

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 5-77187 A (Fujitsu Ltd.), 30 March, 1993 (30.03.93), Par. Nos. [0004], [0015] to [0016]; Fig. 1 (Family: none)	3, 4
A	JP 2003-9544 A (Toshiba Elevator and Building Systems Corp.), 03 April, 2003 (03.04.03), Par. Nos. [0010] to [0016]; Figs. 1 to 10 (Family: none)	1-4
A	Kazuyoshi ISHIKAWA et al., "Elevator ni yoru Robot Ido System no Kaihatsu", Subaru Technical Review, May, 2003, No.30, pages 271 to 275, ISSN 0910-4852	1-4
A	Yusuke SUGAWARA, "Security Gijutsu·Setsubi (Building·Kokyo Shisetsu·Kojo nado) 10 Keibi Robot, The Journal of the Institute of Electrical Installation Engineers of Japan, 10 April, 2003 (10.04.03), Vol.23, No.4, pages 272 to 275, ISSN 0910-0350	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl 7

B25J5/00, B25J13/08

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl 7

B25J5/00, B25J13/08, B25J15/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2003年

日本国実用新案登録公報 1996-2003年

日本国登録実用新案公報 1994-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

JOIS

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 7-286870 A (東芝エンジニアリング株式会社) 1995. 10. 31, 【0033】-【0034】, 【0044】, 図1, 図2 (ファミリーなし)	1-4
Y	J P 9-272081 A (新日本製鐵株式会社) 1997. 10. 21, 全文 (ファミリーなし)	1
Y	J P 4-354690 A (ソニー・テクトロニクス株式会社) 1992. 12. 09, 【0013】, 図5 (ファミリーなし)	2

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

13. 11. 03

国際調査報告の発送日

02.12.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

所村 美和



3C

9617

電話番号 03-3581-1101 内線 3324

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 5-77187 A (富士通株式会社) 1993. 03. 30, 【0004】, 【0015】-【0016】, 図1 (ファミリーなし)	3, 4
A	J P 2003-9544 A (東芝エレベータ株式会社) 2003. 04. 03, 【0010】-【0016】, 図1-10 (ファミリーなし)	1-4
A	石川和良、他3名著, エレベータによるロボット移動システムの開発, スバル技報, 2003. 05, 第30号, p. 271-275, ISSN 0910-4852	1-4
A	菅原雄介, セキュリティ技術・設備 (ビル・公共施設・工場等) 10 警備ロボット, 電気設備学会誌, 2003. 04. 10, 第23巻, 第4号, p. 272-275, ISSN 0910-0350	1-4