

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2007年11月22日 (22.11.2007)

PCT

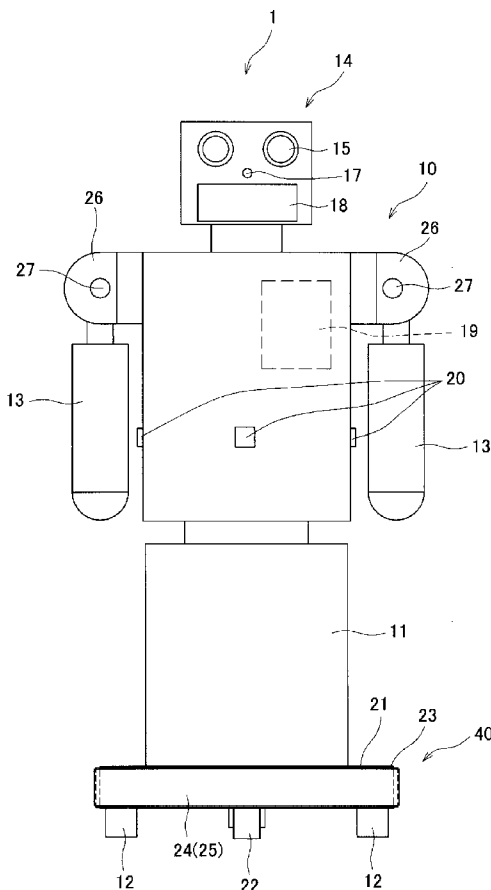
(10) 国際公開番号
WO 2007/132572 A1

- (51) 国際特許分類:
G05D 1/02 (2006.01) B60R 21/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/050581
- (22) 国際出願日: 2007年1月17日 (17.01.2007)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2006-137268 2006年5月17日 (17.05.2006) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 村田機械株式会社 (MURATA KIKAI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒6018326 京都府京都市南区吉祥院南落合町3番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 森口 智規
- (74) 代理人: 梶 良之, 外 (KAJI, Yoshiyuki et al.); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島5丁目14番22号 リクルート新大阪ビル 梶・須原特許事務所 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: TRAVEL DEVICE FOR SELF-PROPELLED DEVICE

(54) 発明の名称: 自走機器の走行装置



(57) Abstract: A travel device for a self-propelled device, capable of detecting two kinds of collision conditions having different degrees of collision. The travel device (40) has two travel wheels (12) rotatably supported at a frame (21), a motor for rotating the two wheels (12), and two tape switches (24, 25) for detecting a collision of the frame (21)(body section) with an obstacle. When a first collision condition having a smaller degree of collision is detected by the tape switch (25), the travel device (40) acts to avoid the obstacle, and when a second collision condition having a greater degree of collision than the first collision condition is detected by the tape switch (24), the travel device (40) stops traveling.

(57) 要約: 本発明の目的は、衝突の程度の異なる2種類の衝突状態を検出できる自走機器の走行装置を提供することである。本発明は、走行装置40は、フレーム21に回転自在に支持された2つの走行輪12と、これら2つの走行輪12を回転駆動するモータと、フレーム21(本体部)の障害物との衝突を検出する2つのテープスイッチ24、25を備えている。そして、テープスイッチ25により衝突の程度の小さい第1の衝突状態が検出されたときには、走行装置40は障害物を回避する動作を行い、テープスイッチ24により第1の衝突状態よりも程度の大きい第2の衝突状態が検出されたときには、走行装置40は走行を停止する。

WO 2007/132572 A1



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

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。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明 細 書

自走機器の走行装置

技術分野

[0001] 本発明は、自走機器の走行装置に関する。

背景技術

[0002] 無人搬送車や自走式ロボットなどの自走機器の走行装置は、一般的に、障害物との衝突を検出する衝突検出装置を備えており、この衝突検出装置により衝突が検出されたときには、事故の発生や機器の損傷などを防止するために、走行を直ぐに停止するように構成されている。

[0003] このような衝突検出装置として、例えば、特許文献1には、車体前後のバンパーに設けられたテープスイッチを有するものが開示されている。特許文献1に記載のテープスイッチは、シリコンゴムからなる2本のテープを備えており、これら2本のテープには互いに異なる電圧が印加されている。ここで、バンパーが障害物に衝突したときには2本のテープが短絡して電圧が変動する。従って、衝突検出装置は、2本のテープの電圧変動を検知することによりバンパーの衝突を検出するように構成されている。また、衝突検出装置により衝突が検出された場合には、ブレーキが作動して自走機器は非常停止する。

特許文献1:特開平6-219226号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] 前述した特許文献1の衝突検出装置は、走行装置が何らかの障害物に衝突したことで検出するものであり、衝突の程度を判別できるものではない。そのため、接触程度の弱い衝突であって事故や機器の損傷が生じる虞がない場合には、本来は障害物を回避して別の方向に走行すればよいのであるが、実際には、走行が完全に停止してしまうことになる。従って、不必要な非常停止が頻発し、走行がぎくしゃくしたものとなるし、また、非常停止後の復帰操作等を行うオペレータの負担も増えてしまう。

[0005] 本発明の主たる目的は、衝突の程度の異なる2種類の衝突状態を検出できる自走

機器の走行装置を提供するものである。

課題を解決するための手段及びその効果

- [0006] 第1の発明である自走機器の走行装置は、本体部と、この本体部に回転自在に支持された走行輪と、前記走行輪を回転駆動する走行駆動手段を備えた自走機器の走行装置であって、前記本体部に設けられて、走行中に前記本体部が障害物に衝突したときに、その衝突を検出する衝突検出手段をさらに備え、前記衝突検出手段は、第1の衝突状態と、この第1の衝突状態よりも衝突の程度が大きい第2の衝突状態の、2種類の衝突状態をそれぞれ検出可能であることを特徴とするものである。
- [0007] この走行装置は、衝突検出手段により、衝突の程度の異なる2種類の衝突状態を検出することができるため、検出された2種類の衝突状態に応じてそれぞれ異なった動作を行うことができる。例えば、衝突の程度(強さ)が小さい第1の衝突状態が検出された場合には、障害物を回避することで、頻繁な走行停止を抑制することができる。一方、衝突の程度(強さ)が大きい第2の衝突状態が検出された場合には、走行を緊急に停止して事故や本体部等の損傷を防止することができる。
- [0008] 第2の発明である自走機器の走行装置は、前記第1の発明において、前記衝突検出手段により前記第1の衝突状態が検出されたときに、前記本体部が前記障害物を回避するように前記走行駆動手段を制御する回避制御手段と、前記衝突検出手段により前記第2の衝突状態が検出されたときに、前記走行駆動手段による前記走行輪の駆動を停止させる走行停止手段とを有することを特徴とするものである。この構成によれば、衝突の程度(強さ)が小さい第1の衝突状態が検出された場合には、回避制御手段により走行駆動手段が制御されて障害物を回避するため、頻繁な走行停止を抑制することができる。一方、走行装置の暴走などが発生して、衝突の程度(強さ)が大きい第2の衝突状態が検出された場合には、走行停止手段により走行輪の駆動が緊急に停止されて事故や本体部等の損傷を防止することができる。
- [0009] 第3の発明である自走機器の走行装置は、前記第2の発明において、前記走行停止手段は、前記走行駆動手段への動力供給を遮断することにより前記走行輪の駆動を停止させることを特徴とするものである。この構成によれば、走行輪への動力供給を遮断することにより、瞬時に走行を停止させることができ、事故や本体部等の損

傷を確実に防止することができる。

- [0010] 第4の発明である自走機器の走行装置は、前記第1～第3の何れかの発明において、前記衝突検出手段は、前記第1の衝突状態を検出する第1検出部と、前記第2の検出状態を検出する第2検出部とを備え、前記第1検出部と前記第2検出部は、所定間隔を空けて対向する1対の電極と、前記1対の電極を被覆する弾性体をそれぞれ有し、前記第1検出部の弾性体の弾性は、前記第2検出部の弾性体の弾性よりも大きいことを特徴とするものである。
- [0011] 走行装置が障害物に衝突したときには、第1検出部と第2検出部のそれぞれにおいて、衝突時に作用した衝撃力により弾性体に変形し、さらに、弾性体で被覆された1対の電極が接触することによって衝突が検出される。ここで、第1検出部の弾性体は、第2検出部の弾性体よりも弾性が大きいため、同じ衝撃力が作用しても、第1検出部の弾性体は第2検出部の弾性体よりも変形しやすいことから、衝突の程度の小さい(衝撃力が小さい)第1の衝突状態が第1検出部により検出され、第2検出部では検出されない。一方、衝突時の衝撃力が大きくなると、弾性の小さい第2検出部の弾性体の変形も大きくなるため、1対の電極が接触して、衝突の程度の大きい第2の衝突状態が第2検出部で検出される。この第4の発明によれば、各検出部が1対の電極と弾性体とからなる簡単な構成であり、2つの弾性体の弾性を異ならせるだけで、2種類の衝突状態をそれぞれ検出できることから、衝突検出手段の構成が簡単なものとなり、コスト面で有利である。
- [0012] 第5の発明である自走機器の走行装置は、前記第4の発明において、前記第1検出部の弾性体と前記第2検出部の弾性体は、前記1対の電極が離間する方向に重ねられていることを特徴とするものである。
- [0013] 重ねられた2つの弾性体に対して電極の離間方向と平行な方向に衝突の衝撃力が作用したときに、衝突の程度が小さい場合には第1検出部の弾性体のみが大きく変形して、第1検出部の電極が導通するが、衝突の程度が大きい場合には両検出部の弾性体が大きく変形して、両検出部の電極がそれぞれ導通する。つまり、本体部の同一箇所に重ねて設けられた2つの検出部により、衝突の程度の異なる2種類の衝突状態をそれぞれ検出することができる。従って、2つの検出部が異なる位置にそれ

ぞれ設けられている場合には障害物が一方の検出部にしか接触せず、衝突状態を検出できない虞があるが、この第5の発明では2つの検出部の位置が重なっていることからそのような問題は生じず、衝突状態をより確実に検出することができる。

- [0014] 第6の発明である自走機器の走行装置は、前記第4又は第5の何れかの発明において、前記第1検出部と前記第2検出部の、前記1対の電極及び前記弾性体がそれぞれ一方向に長い形状に形成されており、前記第1検出部と前記第2検出部は、前記本体部の外周部のほぼ全周に亘って設けられていることを特徴とするものである。この構成によれば、本体部に対して障害物がどの方向から衝突しても、衝突を確実に検出することができる。

図面の簡単な説明

- [0015] [図1]図1は、本発明の実施形態に係る案内ロボットの正面図である。
[図2]図2は、本発明の実施形態に係る案内ロボットの走行装置の平面図である。
[図3]図3は、図2のIII－III線断面図である。
[図4]図4は、衝突の程度が小さい時のテープスイッチの変形状態を示す図である。
[図5]図5は、衝突の程度が大きい時のテープスイッチの変形状態を示す図である。
[図6]図6は、走行装置の障害物回避動作を行うための構成を概略的に示す回路図である。
[図7]図7は、走行装置の走行停止動作を行うための構成を概略的に示す回路図である。
[図8]図8は、変更形態に係る2つのテープスイッチの図3相当の断面図である。

符号の説明

- [0016] 12 走行輪
21 フレーム
24 テープスイッチ
25 テープスイッチ
40 走行装置

発明を実施するための最良の形態

- [0017] 次に、本発明の実施形態について説明する。本実施形態は、被案内者と対話しな

がら被案内者を所定の目標位置まで案内する、自走式案内ロボットの走行装置に本発明を適用した一例である。

- [0018] まず、案内ロボット(自走機器)の概略構成について簡単に説明しておく。図1に示すように、案内ロボット1は、胴体部10と、脚部11と、2つの腕部13と、頭部14などを備えた人型のロボットである。さらに、脚部11には、走行輪12を備えた走行装置40が連結されている。
- [0019] 胴体部10の内部には、案内ロボット1の駆動源であるバッテリー(図示省略)と、案内ロボット1の各部の動作を制御する制御装置19が設けられている。制御装置19については後ほど詳しく説明する。また、胴体部10の外周部には、周囲に存在する被案内者や障害物などの種々の物体を検出する複数の超音波センサ20が設けられている。この胴体部10の下端部には脚部11が連結されている。
- [0020] 胴体部10の上部の左右両側部には、2つの肩部26が、左右方向に延びる軸(図示省略)を介して回転自在に連結されており、さらに、これら2つの肩部26に、2つの腕部13が、前後方向(図1の紙面垂直方向)に延びる軸27を介してそれぞれ回転自在に連結されている。つまり、腕部13は、肩部26を介して前後方向及び左右方向にそれぞれ揺動可能である。
- [0021] 頭部14は胴体部10の上端部に回転自在に連結されている。この頭部14の正面(図1における手前側の面)には、被案内者等の物体の視覚情報を取得するためのCCDカメラ15と、案内ロボット1の周囲の音声情報を取得するマイク17と、外部に対して音声情報を発信するスピーカ18等が設けられている。
- [0022] 図1、図2に示すように、走行装置40は、フレーム21(本体部)と、このフレーム21の外周部に設けられたバンパー23と、フレーム21の下部の左右両端側部分に回転自在に設けられた2つの走行輪12と、フレーム21の左右方向中央部に回転自在に設けられた補助輪(キャスター)22とを備えている。2つの走行輪12は、モータ64(図6、図7参照)によりそれぞれ回転駆動される。
- [0023] そして、走行装置40は、モータ64により2つの走行輪12が回転駆動されるとともに、2つの補助輪22が従動回転することで、平坦な走行面上を走行することが可能となっている。また、モータ64により、左右2つの走行輪12を異なった回転速度で回転駆

動して両輪間に差動を生じさせることで、走行装置40の向き(走行方向)を任意の方向に変えることが可能である。

[0024] また、図2に示すように、バンパー23の外周部には走行中にフレーム21が障害物に衝突したときに、その衝突を検出する2種類のテープスイッチ24、25(衝突検出手段)が設けられている。これらテープスイッチ24、25については、後ほど詳述する。

[0025] そして、案内ロボット1は、CCDカメラ15等の各種センサ類からの情報に基づいて、制御装置19により案内ロボット1の各部の動作を制御することにより、人とコミュニケーションをとりながら所定の位置まで案内することが可能に構成されている。

[0026] 即ち、超音波センサ20やCCDカメラ15で人を認識し、その人が発する音声情報をマイク17で取得し、スピーカ18でその人に対して音声情報を発信する。さらに、CCDカメラ15で案内目標の位置を認識し、腕部13を揺動させたり、頭部14を回転させたりして、ジェスチャーを交えながら自走して、人を目標位置まで案内する。

[0027] 次に、衝突検出用のテープスイッチ24、25について詳細に説明する。図2、図3に示すように、テープスイッチ24は、所定間隔を空けて対向する1対の電極板31と、この1対の電極板31を被覆する被覆材30を有し、1対の電極板31及び被覆材30はともに一方向に長いテープ状(带状)に形成されている。そして、このテープスイッチ24は、その面方向がバンパー23の外面と平行な状態で、バンパー23(フレーム21)の外周部のほぼ全周に亘って固着されている。

[0028] 同様に、テープスイッチ25も、所定間隔を空けて対向する1対の電極板34と、この1対の電極板34を被覆する被覆材33を有し、1対の電極板34及び被覆材33はともに一方向に長いテープ状(带状)に形成されている。そして、このテープスイッチ25は、テープスイッチ24の外側(即ち、面方向と直交する、1対の電極の離間方向)に重ねられた状態で、テープスイッチ24と接着されている。即ち、2つのテープスイッチ24、25は、バンパー23の同じ位置に重ねて設けられている。

[0029] テープスイッチ24、25の被覆材30、33は、ともにゴム材料などの弾性材料で形成されている(弾性体)。さらに、外側のテープスイッチ25の被覆材33の弾性は、内側のテープスイッチ24の被覆材30の弾性よりも大きい。従って、外側の被覆材33は、内側の被覆材30よりも変形しやすくなっている。

- [0030] そして、図4に示すように、走行中にフレーム25が障害物に軽く衝突(接触)して、外側のテープスイッチ25に、その面方向に直交する方向にある大きさの外力(衝撃力)が作用したとする。このとき、1対の電極板34を覆っている被覆材33が内側へ弾性変形し、さらに、外側の電極板34が内側へ押圧されて内側の電極板34に接触して、1対の電極板34が互いに導通する(ON状態)。しかし、内側のテープスイッチ24の被覆材30は、外側の被覆材33よりも弾性が低い(剛性が高い)ため、その変形は小さく、被覆材30により被覆された1対の電極板31が接触することはない(OFF状態)。つまり、外側のテープスイッチ25のみがONすることにより、衝突の程度が小さい、軽い衝突状態(第1の衝突状態)が検出される。即ち、テープスイッチ25が本願発明の第1検出部に相当する。
- [0031] 一方、図5に示すように、走行装置40が暴走するなどして、フレーム21が障害物に強く衝突し、外側のテープスイッチ25により大きな外力が作用したとする。このとき、外側のテープスイッチ25は当然ながらONになる。さらに、内側のテープスイッチ24においても被覆材30が弾性変形して、外側の電極板31が内側へ押圧されて内側の電極板31に接触するため、テープスイッチ24がONとなる。つまり、内側のテープスイッチ24がONすることにより、前述した第1の衝突状態よりも衝突の程度が大きい、強い衝突状態(第2の衝突状態)が検出されることになる。即ち、テープスイッチ24が本願発明の第2検出部に相当する。
- [0032] このように、衝突検出手段として1対の電極板31、34と弾性材料から形成された被覆体30、33とからなる簡単な構成のテープスイッチ24、25を用いるとともに、2つの被覆体30、33の弾性を異ならせるだけで、2種類の衝突状態をそれぞれ検出できることから、衝突を検出するための構成が簡単なものとなり、コスト面で有利である。また、2つのテープスイッチ24、25は、フレーム21の外周部(バンパー23)の全周に亘って設けられていることから、フレーム21に対して障害物がどの方向から衝突しても、その衝突を検出することができる。従って、走行装置40が前後に走行中に障害物に衝突する場合はもちろんのこと、旋回中(方向転換中)にフレーム21の側部が障害物と衝突する場合も、衝突を確実に検出することができる。
- [0033] また、2つのテープスイッチ24、25は、バンパー23の同じ位置において、電極板3

1、34の離間方向(面方向と直交する方向)に重ねて設けられている。2つのテープスイッチ24、25がバンパー23の異なる位置にそれぞれ設けられている場合には障害物が一方のテープスイッチにしか接触せず、衝突状態を検出できない虞があるが、本実施形態では2つのテープスイッチ24、25が重なっていることからそのような問題は生じず、衝突状態をより確実に検出することができる。

[0034] 尚、テープスイッチ24は、走行方向一方(図2における上方)と他方(図2における下方)の2つの部分(24a、24b)に分割されている。同じく、テープスイッチ25も、走行方向一方と他方の2つの部分(25a、25b)に分割されている。そのため、2つの部分の何れにおいて衝突が検出されたかによって、フレーム21のどの部分が障害物に衝突したかを認識できるようになっている。

[0035] 次に、制御装置19を中心とする案内ロボット1の電気的な構成について、図6及び図7を用いて説明する。制御装置19は、中央演算処理装置であるCPU(Central Processing Unit)と、案内ロボット1の各部の制御を行うためのプログラムやデータ等が格納されたROM(Read Only Memory)、CPUで処理されるデータを一時的に記憶するRAM(Random Access Memory)等を備えている。

[0036] この制御装置19には、複数の超音波センサ20、CCDカメラ15、及び、マイク17で取得された、案内ロボット1の周囲に存在する、被案内者や障害物等の物体に関する情報(位置情報、視覚情報、音声情報など)が入力される。また、スピーカ18に対して、被案内者に伝達すべき情報(文字情報や音声メッセージ等)を出力する。さらに、制御装置19は、超音波センサ20やCCDカメラ15等により取得された被案内者に関する情報に基づいて、各部(走行輪12、腕部13、頭部14など)を駆動し、ROMに記憶された案内制御プログラムによって設定された所定の案内動作を行う。

[0037] さらに、案内ロボット1は、テープスイッチ25により比較的衝突の程度が小さい第1の衝突状態が検出されたときには、制御装置19により走行輪12を駆動するモータ64が制御されて、走行装置40が障害物を回避するように構成されている(障害物回避動作)。一方で、案内ロボット1は、テープスイッチ24により衝突の程度が大きい第2の衝突状態が検出されたときには、モータによる走行輪12の駆動が強制的に停止して、走行装置40の走行を停止するように構成されている(走行停止動作)。これら2つ

の動作について、これらの動作を実現するための具体的な構成と合わせて以下詳細に説明する。

[0038] (障害物回避動作)

まず、走行装置40の障害物回避動作について説明する。図6に示すように、ドライバ63は、動力供給源53から動力(電力)の供給を受けて、制御装置19からの指令信号に従ってモータ64を駆動する。一方、テープスイッチ25(25a、25b)の一方の電極板34には抵抗52を介して電源電圧(+V)が印加されており、他方の電極板34はGNDに接続されている。さらに、1対の電極板34の間には、リレー50のコイル50aとダイオード51が並列に接続されている。尚、ダイオード51及び抵抗52は保護素子である。

[0039] リレー50の接点50bは、抵抗54とともに+VとGND間に直列に接続されており、この接点50bがONとなったときに制御装置19に割り込み信号(IRQ)が入力される。また、リレー50は、2つに分割されたテープスイッチ25a、25bのそれぞれに対して設けられており、テープスイッチ25a、25bの何れか一方がONしたときに、対応するリレー50の接点50bがONとなって制御装置19に割り込み信号が入力されるようになっている。一方で、制御装置19のROMには障害物回避プログラムが格納されており、割り込み信号が入力されたときには、この障害物回避プログラムがCPUで優先的に実行される。尚、抵抗54は保護素子である。

[0040] 走行装置40が障害物と衝突していない状態では、テープスイッチ25の1対の電極板34は接触しておらず、テープスイッチ25はOFFになっている。このとき、図6に示すように、コイル50aに電源電圧(+V)が印加されており、コイル50aが駆動されてリレー50の接点50bがOFFとなっているため、走行装置40に回避動作を行わせるための割り込み信号は制御装置19に入力されていない。従って、制御装置19は、ROMに格納された案内制御プログラム等に従って、ドライバ63を介して走行輪12を駆動するモータ64を制御することになり、走行装置40は案内動作等に対応した通常の走行を行う。

[0041] この状態から、案内ロボット1の走行中に、バンパー23が障害物と接触する程度に軽く衝突したときには、1対の電極板33が導通(短絡)して、テープスイッチ25がON

の状態になり、コイル50aはGND電位となってコイル50aが駆動されなくなる。すると、リレー50の接点50bがONになって、制御装置19に割り込み信号が入力される。このとき、制御装置19のCPUは、ROMに格納された回避制御プログラムを、案内制御プログラム等の他の制御プログラムに優先して実行し、走行装置40のフレーム21が障害物を回避するようにモータ64を制御する。つまり、制御装置19が本願発明の回避制御手段に相当する。

[0042] より具体的には、制御装置19は、衝突直前の走行方向と反対の方向に走行装置40を一旦走行させる。また、走行装置40が旋回中(方向転換中)に障害物に衝突した場合には、衝突直前の旋回方向と逆方向に走行装置40を一旦旋回させる。尚、図2に示すように、テープスイッチ25は2つの部分25a、25bに分割されていることから、これら2つの部分25a、25bのどちらがONになったかによって、制御装置19は衝突直前の走行装置40の走行方向をある程度推測することが可能である。または、モータ64の回転方向や回転速度のデータをRAM等に記憶させ、制御装置19がこのモータ64に関する過去のデータを参照することにより、衝突直前の走行装置40の走行方向を推測してもよい。あるいは、テープスイッチ25が2つの部分に分割されていると、移動してくる人などの障害物が衝突する場合でも、どの方向から衝突したかをある程度推測することが可能であるので、適切な回避行動を行える。

[0043] 以上説明したような障害物回避動作を行うことにより、バンパー23が障害物から離れてテープスイッチ25がOFFとなる。さらに、テープスイッチ25がOFFとなってからある所定時間が経過したときには、制御装置19は走行装置40が障害物から十分に離れた位置に達したと判断して、走行装置40の障害物回避動作を終了する。すると、走行装置40は、被案内者の案内動作等に伴う通常の走行を再開する。

[0044] このように、走行装置40のフレーム21が障害物に軽く衝突した場合には、走行装置40は障害物回避動作を行い、走行を停止しないため、頻繁な走行停止を抑制することができ、非常停止後の復帰操作等を行うオペレータの負担が軽減される。

[0045] (走行停止動作)

次に、走行装置40の走行停止動作について説明する。図7に示すように、テープスイッチ24(24a、24b)の一方の電極板31には抵抗65を介して電源電圧(+V)が

印加されており、他方の電極板31はGNDに接続されている。さらに、1対の電極板31の間には、リレー60のコイル60aとダイオード66が並列に接続されている。尚、ダイオード66及び抵抗65は保護素子である。

[0046] リレー60の接点60bは+VとGND間に設けられている。また、この接点60bと+Vとの間にはリレー61の接点61bが設けられ、接点60bとGNDとの間にはリレー61のコイル61aと抵抗67が設けられている。接点61bはコイル61aによりON/OFFされる。また、接点61cと並列にリセットスイッチ62が接続されている。さらに、ドライバ63と動力供給源53との間には、接点61cが設けられており、この接点61cも、接点61bと同じく、リレー61のコイル61aによりON/OFFされる。尚、抵抗67は保護素子である。

[0047] 走行装置40が障害物と衝突していない状態では、テープスイッチ24の1対の電極板31は接触しておらず、テープスイッチ24はOFFになっている。このとき、コイル60aには電源電圧(+V)が印加されており、接点60bはONとなっている。また、接点61bがONで、コイル61aに電源電圧(+V)が印加されているため、コイル61aが駆動されて接点61cがONとなる。つまり、動力供給源53からドライバ63へ動力が供給されて、モータ64が走行輪12を駆動可能な状態である。

[0048] この状態から、走行装置40の暴走等などにより、フレーム21のバンパー23が障害物と強く衝突し、テープスイッチ25に大きな衝撃力が作用したときには、1対の電極板31が導通(短絡)してテープスイッチ25がONとなる。このとき、コイル60aがGND電位となって駆動されなくなり、接点60bがOFFとなる。すると、コイル61aもGND電位となって駆動されなくなり、接点61b、61cがともにOFFとなる。そして、接点61cがOFFになることにより、動力供給源53からドライバ63への動力供給が瞬時に遮断されて、モータ64による走行輪12の駆動が停止するため、走行装置40の走行が停止することになる。尚、モータ64への動力供給を遮断するためのリレー60、61が、本願発明の走行停止手段に相当する。

[0049] 尚、リレー60、61等は、2つに分割されたテープスイッチ24a、24bのそれぞれに対して設けられており、テープスイッチ24a、24bの何れか一方がONしたときに、対応する接点61cがOFFとなって、モータ64(ドライバ63)への動力供給が遮断される。

- [0050] このように、走行装置40の暴走等によってフレーム21のバンパー23が障害物に強く衝突して、テープスイッチ24がONの状態になったときには、モータ64(ドライバ63)への動力供給が遮断されることから、走行装置40の走行を瞬時に停止され、事故や案内ロボット1の損傷を確実に防止できる。
- [0051] また、前述したように、テープスイッチ24がONとなるときには、テープスイッチ25も必ずONとなる。このテープスイッチ25がONとなったときには、前述した障害物回避制御の割り込み信号が制御装置19に入力されるが(図6参照)、同時にモータ64(ドライバ63)への動力供給が遮断される。つまり、走行停止動作が障害物回避動作に優先して行われることになり、走行装置40は障害物回避動作を行うことなく、直ちに停止することになる。
- [0052] ところで、走行装置40が停止したのち、走行装置40が障害物から離されると、テープスイッチ24の1対の電極板31が離れて、テープスイッチ24は再びOFFの状態となる。このとき、コイル60aには電源電圧(+V)が印加されることから接点60bはONになる。しかし、接点61bはOFFで、コイル61aもGND電位のままであるため、接点61cがOFFの状態が保持される。つまり、非常停止後に走行装置40が障害物から離されても、モータ64には動力供給部53から動力が供給されないため、走行装置40は走行不能の状態である。従って、走行装置40に不具合などが生じて暴走した場合に、走行装置40を緊急に停止させた後に、再び走行装置40が暴走し始めることはない。
- [0053] 尚、走行装置40を走行可能な状態に復帰させる場合には、リセットスイッチ62を押す。すると、コイル61aに電源電圧(+V)が印加されて、接点61b、61cがともにONとなるため、動力供給部53からドライバ63に動力が再び供給されることとなり、モータ64を駆動することができるようになる。
- [0054] 以上説明した本実施形態の案内ロボット1の走行装置40によれば、2つのテープスイッチ24、25により、衝突の程度の異なる2つの衝突状態を検出することができるため、走行装置40は障害物回避と走行停止の2種類の動作を行うことができる。これにより、弱い衝突で頻繁に停止せず、且つ、強い衝突時には走行を確実に停止させて、事故や損傷を防止することができる。

- [0055] 以上、本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明はその趣旨を超えない範囲において変更が可能である。例えば、前述した実施形態では、図3に示すように、テープスイッチ24、25は電極板同士が離間する方向に並べて配置した状態でバンパー23に設けられていたが、図8に示すように、テープスイッチ24、25は長手方向に対して直交した状態に並べてバンパー23に設けられてもよい。
- [0056] また、テープスイッチ24、25の分割数は2つに限られず、3以上の数に分割されていてもよい。この分割数が多いほど、バンパー23のどの部分に障害物が衝突したかをより正確に検出できるようになり、その衝突箇所に適した障害物回避動作を行うことが可能になる。
- [0057] さらに、テープスイッチ24、25がバンパー23の外周部の全周に亘って設けられている必要は必ずしもなく、障害物に特に衝突しやすい外周部の一部(例えば、バンパーが隅部をもつ場合には走行方向両端部と4つの隅部など)にのみ設けられていてもよい。
- [0058] さらに、前記実施形態では、案内ロボット1の走行を停止するために、動力供給源53からドライバ63への動力供給を、リレー61を用いて直接遮断していたが(図7参照)、障害物回避動作(図6参照)と同様に、割り込み信号が制御装置19に入力されて、制御装置19からの指令によりドライバ63がモータ64の駆動を停止するように構成されていてもよい。
- [0059] また、テープスイッチ24、25で2つの衝突状態がそれぞれ検出されたときに、それらの情報が外部の中央制御装置に送られて、この中央制御装置からの指令により、走行装置40の障害物回避動作や走行停止動作が行われるように構成されていてもよい。
- [0060] 衝突の程度が異なる2種類の衝突状態を検出する衝突検出手段としては、前記実施形態のテープスイッチ24、25に限られるものではない。例えば、ひずみゲージ等により衝突時の衝撃力の大きさを計測可能な衝撃力検出センサを用いれば、計測された衝撃力の大きさによって、衝突の程度を判別することが可能となる。
- [0061] 以上の説明した実施形態は、被案内者を目標位置まで案内する案内ロボットに本発明を適用した一例であるが、本発明を適用できる自走機器は案内ロボットに限られ

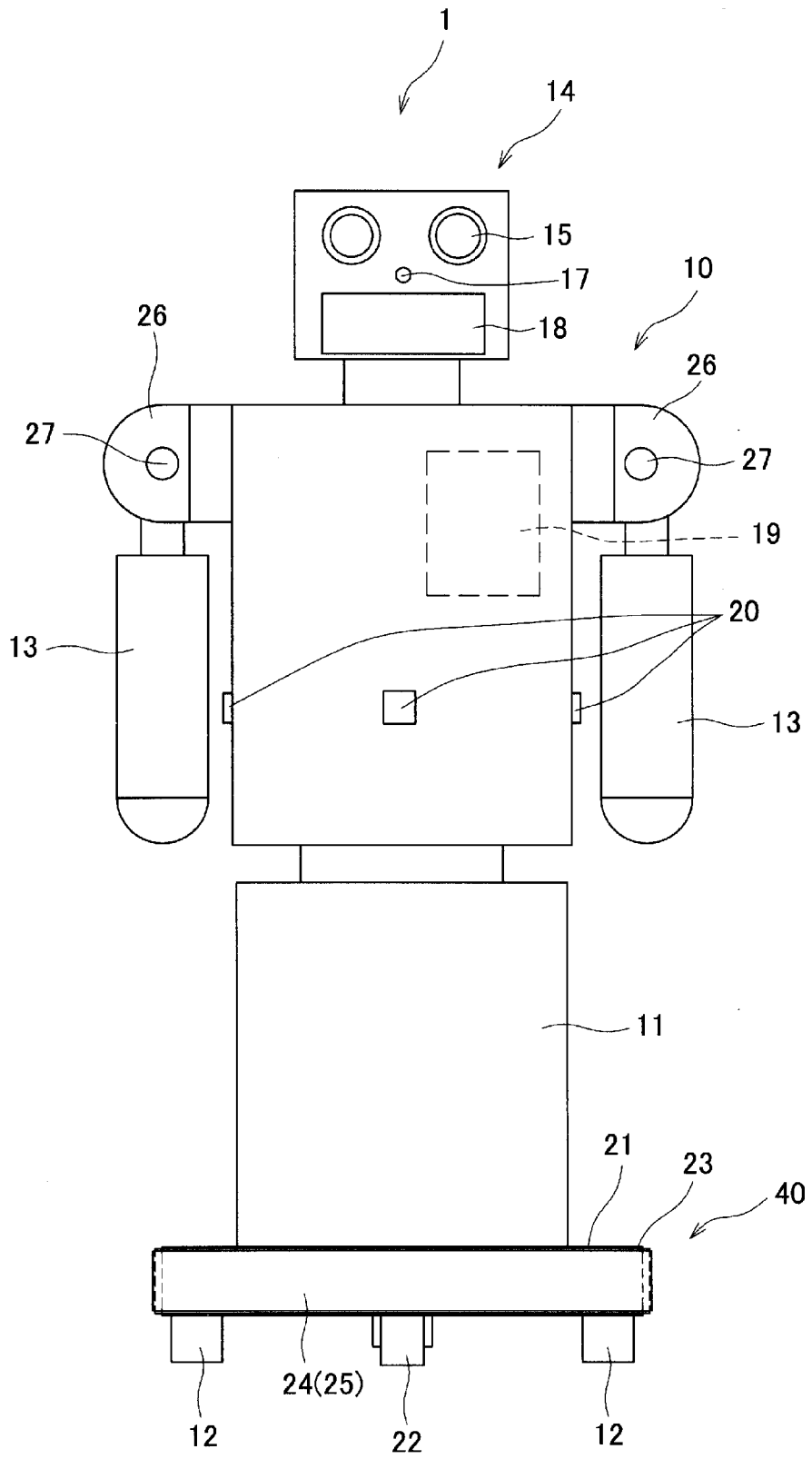
ない。即ち、無人搬送車や産業用の自走ロボットなどの他の自走機器にも本発明を適用することが可能である。

請求の範囲

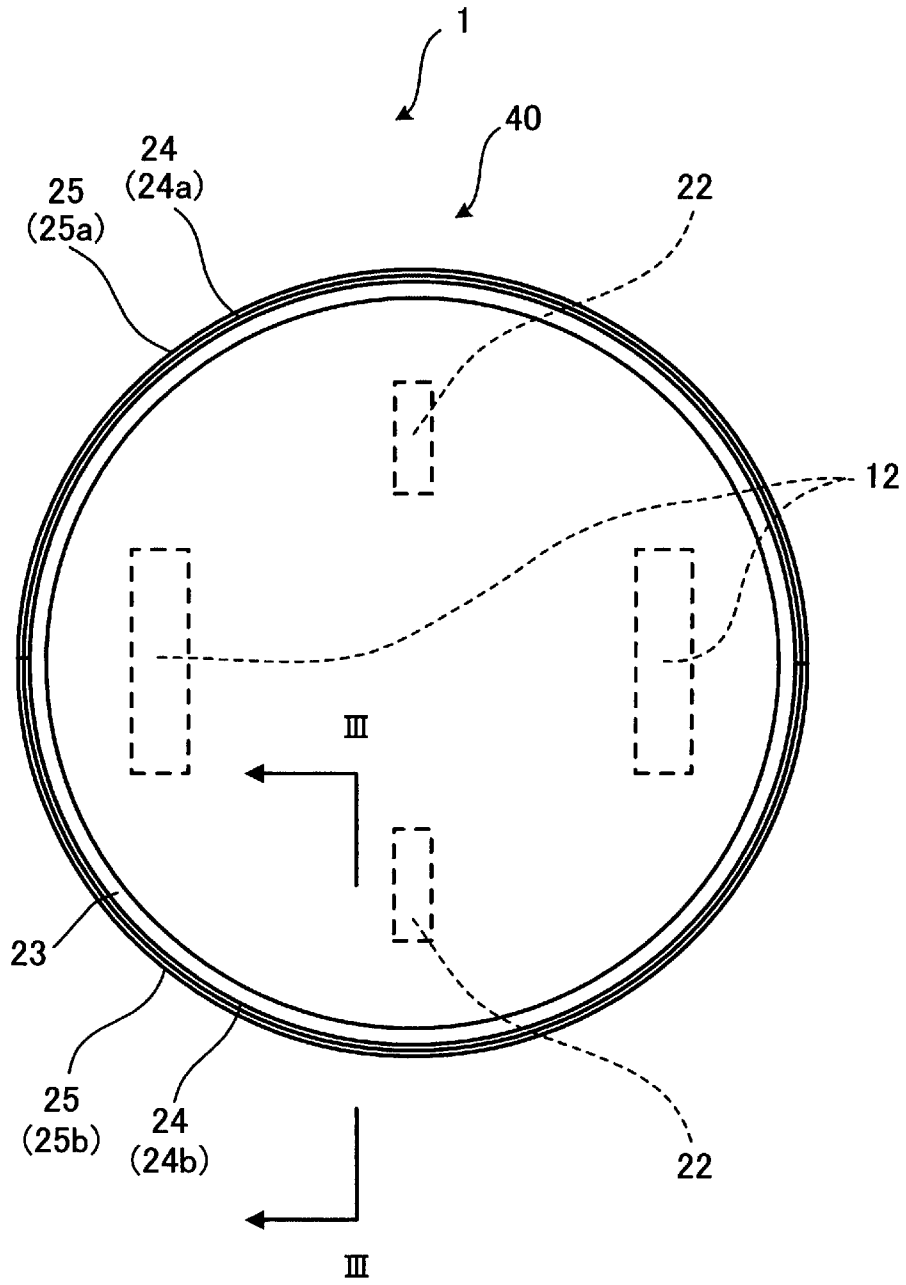
- [1] 本体部と、この本体部に回転自在に支持された走行輪と、前記走行輪を回転駆動する走行駆動手段を備えた自走機器の走行装置であって、
前記本体部に設けられて、走行中に前記本体部が障害物に衝突したときに、その衝突を検出する衝突検出手段をさらに備え、
前記衝突検出手段は、第1の衝突状態と、この第1の衝突状態よりも衝突の程度が大きい第2の衝突状態の、2種類の衝突状態をそれぞれ検出可能であることを特徴とする自走機器の走行装置。
- [2] 前記衝突検出手段により前記第1の衝突状態が検出されたときに、前記本体部が前記障害物を回避するように前記走行駆動手段を制御する回避制御手段と、
前記衝突検出手段により前記第2の衝突状態が検出されたときに、前記走行駆動手段による前記走行輪の駆動を停止させる走行停止手段とを有することを特徴とする請求項1に記載の自走機器の走行装置。
- [3] 前記走行停止手段は、前記走行駆動手段への動力供給を遮断することにより前記走行輪の駆動を停止させることを特徴とする請求項2に記載の自走機器の走行装置。
- [4] 前記衝突検出手段は、前記第1の衝突状態を検出する第1検出部と、前記第2の検出状態を検出する第2検出部とを備え、
前記第1検出部と前記第2検出部は、所定間隔を空けて対向する1対の電極と、前記1対の電極を被覆する弾性体をそれぞれ有し、
前記第1検出部の弾性体の弾性は、前記第2検出部の弾性体の弾性よりも大きいことを特徴とする請求項1～3の何れかに記載の自走機器の走行装置。
- [5] 前記第1検出部の弾性体と前記第2検出部の弾性体は、前記1対の電極が離間する方向に重ねられていることを特徴とする請求項4に記載の自走機器の走行装置。
- [6] 前記第1検出部と前記第2検出部の、前記1対の電極及び前記弾性体がそれぞれ一方に長い形状に形成されており、
前記第1検出部と前記第2検出部は、前記本体部の外周部のほぼ全周に亘って設けられていることを特徴とする請求項4又は5に記載の自走機器の走行装置。

[図1]

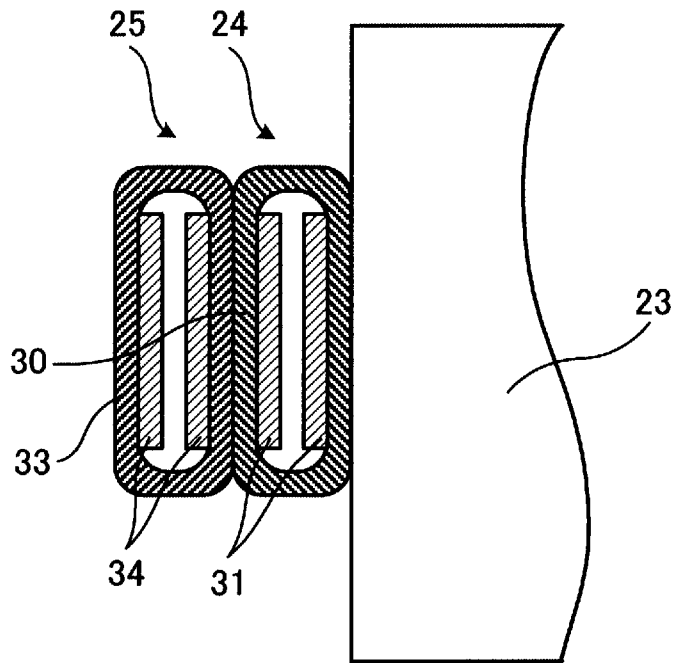
1/7



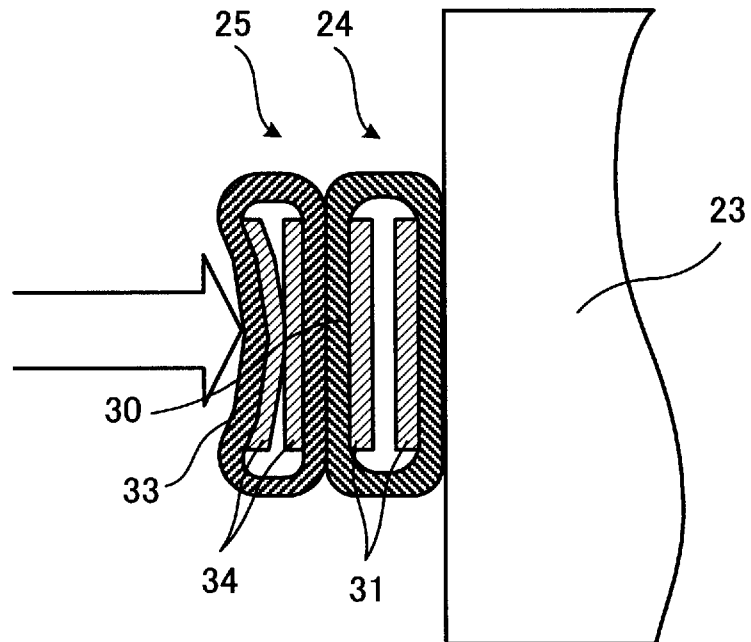
[図2]



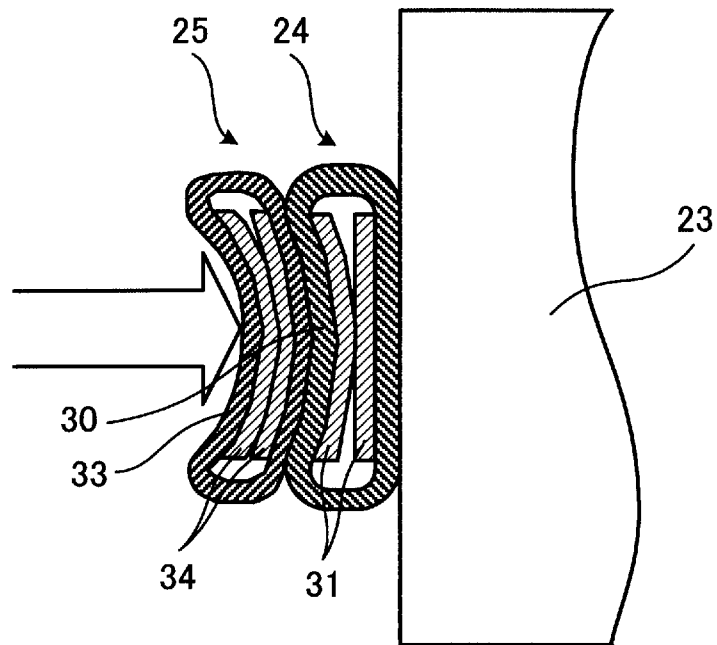
[図3]



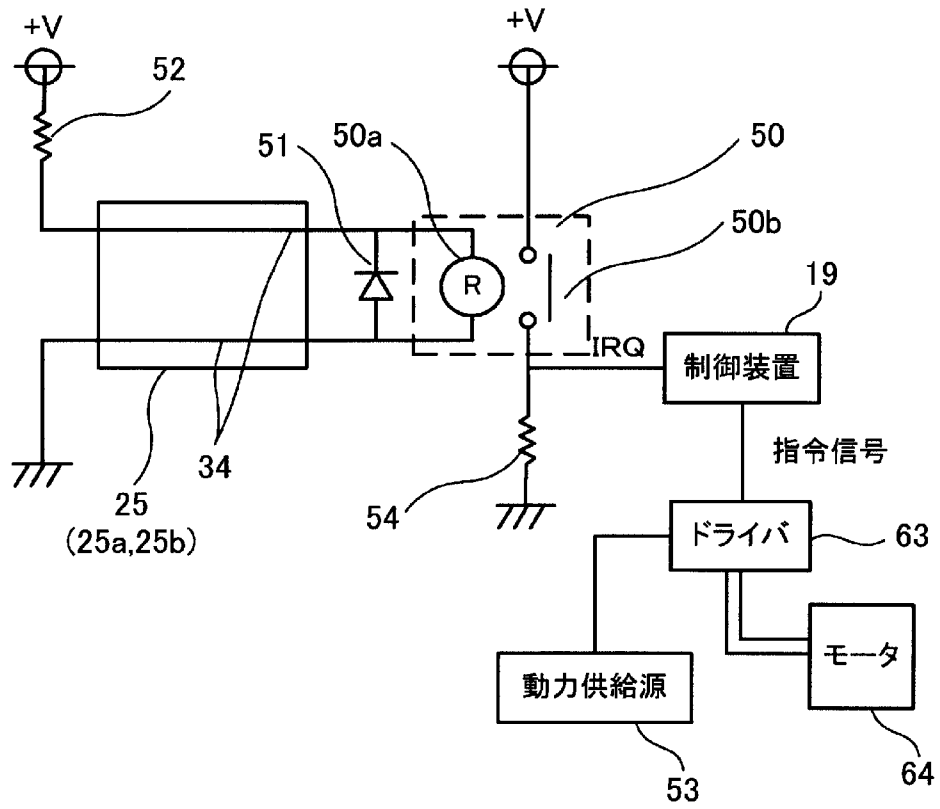
[図4]



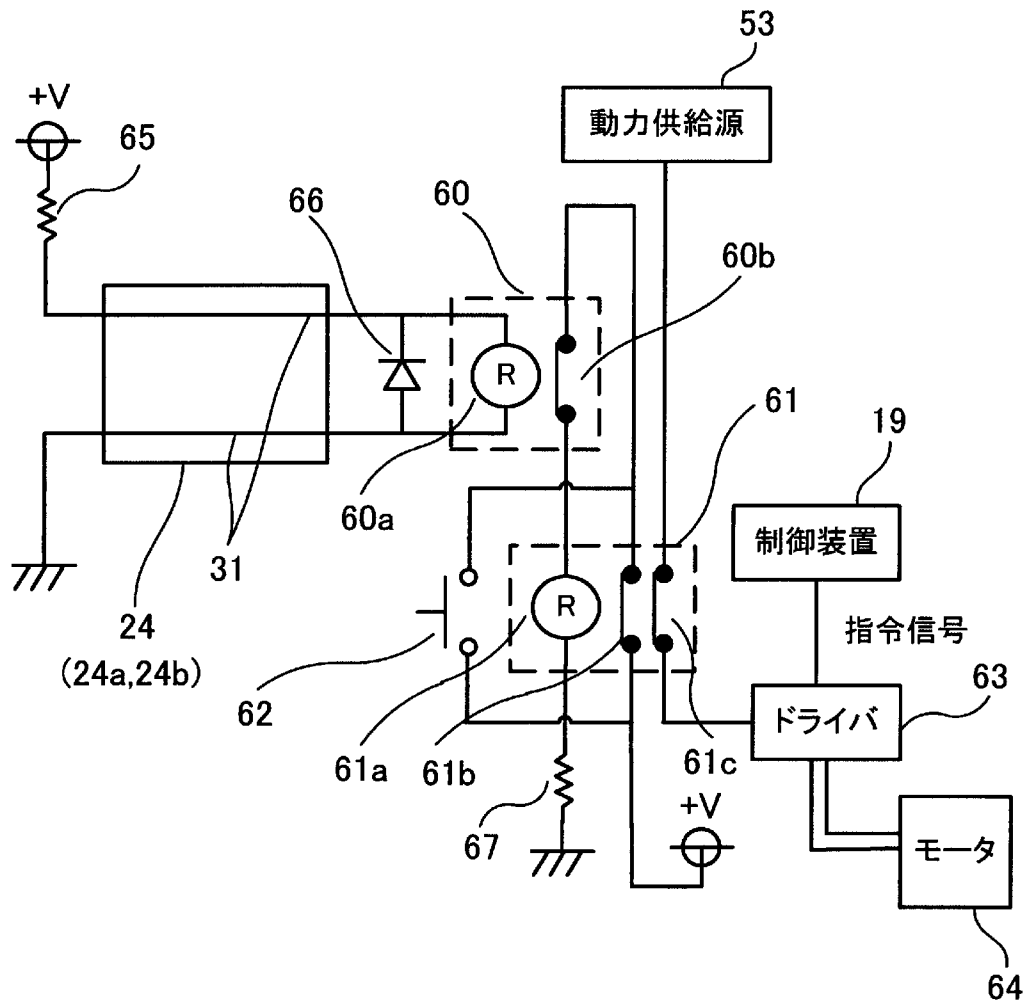
[図5]



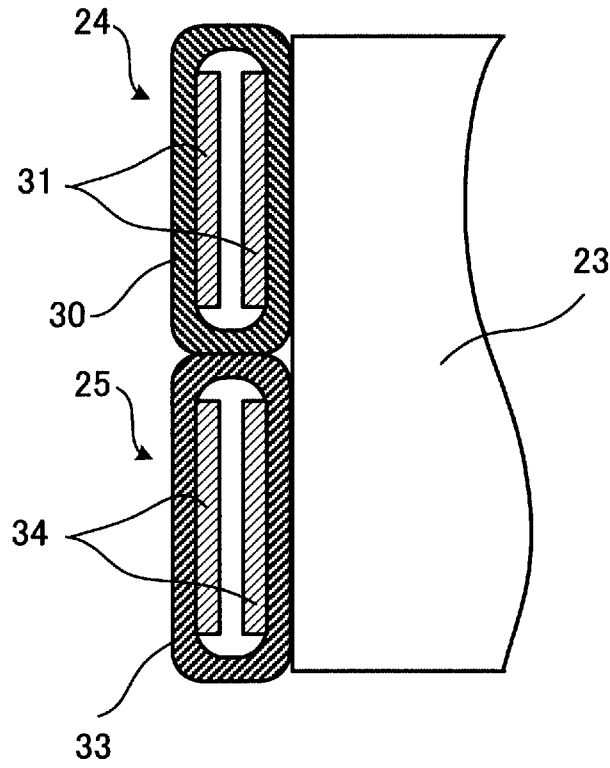
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2007/050581

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G05D1/02(2006.01)i, B60R21/00(2006.01)n

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)
G05D1/02, B60R21/00

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	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 05-189041 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 30 July, 1993 (30.07.93), Par. No. [0018] (Family: none)	1-2 3-6

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 01 February, 2007 (01.02.07)	Date of mailing of the international search report 13 February, 2007 (13.02.07)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G05D1/02(2006.01)i, B60R21/00(2006.01)n		
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. G05D1/02, B60R21/00		
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 1971-2007年 日本国実用新案登録公報 1996-2007年 日本国登録実用新案公報 1994-2007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)		
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
X A	JP 05-189041 A (松下電器産業株式会社) 1993.07.30, 段落【0018】 (ファミリーなし)	1-2 3-6
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 01.02.2007	国際調査報告の発送日 13.02.2007	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 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) 佐々木 一浩 電話番号 03-3581-1101 内線 3324	3U 9427