

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4838271号  
(P4838271)

(45) 発行日 平成23年12月14日(2011.12.14)

(24) 登録日 平成23年10月7日(2011.10.7)

(51) Int. Cl. F I  
**B60L 13/04 (2006.01)** B60L 13/04 Z A A D  
**B61B 13/08 (2006.01)** B61B 13/08 B

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2008-11842 (P2008-11842)	(73) 特許権者	000173784
(22) 出願日	平成20年1月22日 (2008.1.22)		公益財団法人鉄道総合技術研究所
(65) 公開番号	特開2009-177888 (P2009-177888A)		東京都国分寺市光町二丁目8番地38
(43) 公開日	平成21年8月6日 (2009.8.6)	(74) 代理人	100064908
審査請求日	平成22年3月12日 (2010.3.12)		弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100108578
			弁理士 高橋 詔男
		(74) 代理人	100089037
			弁理士 渡邊 隆
		(74) 代理人	100094400
			弁理士 鈴木 三義
		(74) 代理人	100107836
			弁理士 西 和哉
		(74) 代理人	100108453
			弁理士 村山 靖彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 磁気浮上機構

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

両側に側壁を有しこれら側壁間にU字溝を形成する軌道と、この軌道のU字溝に沿って走行する浮上走行体と、この浮上走行体の両側部に設けられた超電導磁石と、前記軌道の側壁内側にて浮上走行体の超電導磁石と対向しかつ該浮上走行体の走行方向に沿うように配置された浮上コイル及び推進コイルと、を有する磁気案内機構であって、

前記軌道の低速走行用カーブ区間内周側の側壁において、前記浮上コイル及び推進コイルの外側の側方に、前記浮上走行体の走行方向に沿うように、前記超電導磁石との間に吸引力を発生させる磁性体が配置されていることを特徴とする磁気浮上機構。

【請求項2】

前記低速走行用カーブ区間が本線から分岐された引き込み線区間であることを特徴とする請求項1記載の磁気浮上機構。

【請求項3】

前記磁性体は、複数の鉄線の周囲を絶縁体で被覆してなる鉄線束、板状の磁性体、磁性体基板と非磁性体層との積層体、あるいは、磁性粉末の焼結合金のいずれかからなることを特徴とする請求項1記載の磁気浮上機構。

【請求項4】

前記浮上走行体の矩形形状の台車のコーナ部分に個々にガイド輪が設けられるとともに、前記浮上走行体の台車の外軌側のコーナ部分と内軌側のコーナ部分の両方において案内輪が略されてなることを特徴とする請求項1に記載の磁気浮上機構。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明はカーブしている車線区間において浮上走行体（車体）の浮上力と安定性の向上を図ることが可能な誘導反発式の磁気浮上機構に関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来、この種の誘導反発式の磁気浮上案内機構として、下記の特許文献1に示される技術が知られている。この公報に示される磁気浮上案内機構は、両側に側壁を有しこれら側壁間にU字溝を形成する軌道と、この軌道のU字溝に沿って走行される浮上走行体と、この浮上走行体の両側部に設けられた超電導磁石と、軌道の側壁内側に浮上走行体の超電導磁石と対向しかつ該浮上走行体の走行方向に沿うように配置された複数の浮上案内兼用電気コイルと、を有するものであって、これら浮上案内兼用電気コイル間に生じる誘導電流によって浮上走行体に浮上力を発生させる。また、それぞれの浮上案内兼用電気コイルは、軌道の両側壁にそれぞれ2つづつ上下に取付け、かつその巻線の端部が電氣的に接続されているものであって、浮上走行体が走行する際に、浮上走行体上の磁石によって作られた磁束、及び浮上案内兼用電気コイルを貫通することによって発生する電圧の互いの相殺により、側壁面に取付けた浮上案内兼用電気コイルのみで浮上走行体の浮上ならびに走行案内を可能とする。

10

【特許文献1】特公平7-55003号公報

20

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

ところで、上記磁気浮上案内機構に適用される浮上走行体の台車には、案内輪とガイド輪が設けられており、このうち、案内輪は低速走行時の浮上走行体のガイドに使用されているが、磁気浮上走行体の台車システムそのものは構成の簡素化、軽量化が望まれており、前記の案内輪を省略することも望まれている。ところが、この案内輪を省略すると、駅のホームまでの引き込み車線区間のカーブなどの低速走行用区間において浮上走行体の台車に設けられているガイド輪が側壁の内面側に接触する可能性があり、従来技術においては案内輪を略することができなかつた。

30

**【0004】**

本発明は、従来有していたこれらの問題を解決しようとするものであって、軌道の低速走行用カーブ区間の内周側の側壁に磁性体を配置して浮上走行体を内規側に引っ張る力を増長させ、浮上走行体に通常設けられている案内輪を略することができるようにした磁気浮上案内機構の提供を目的とする。

**【課題を解決するための手段】****【0005】**

そして、上記目的を達成するために本発明の課題解決手段では、両側に側壁を有しこれら側壁間にU字溝を形成する軌道と、この軌道のU字溝に沿って走行する浮上走行体と、この浮上走行体の両側部に設けられた超電導磁石と、前記軌道の側壁内側にて浮上走行体の超電導磁石と対向しかつ該浮上走行体の走行方向に沿うように配置された浮上コイル及び推進コイルと、を有する磁気案内機構であって、前記軌道の低速走行用カーブ区間内周側の側壁において、前記浮上コイル及び推進コイルの外側の側方に、前記浮上走行体の走行方向に沿うように、前記超電導磁石との間に吸引力を発生させる磁性体が配置されていることを特徴とする。

40

**【0006】**

本発明の課題解決手段では、前記低速走行用カーブ区間が本線から分岐された引き込み線区間であることを特徴とする。

本発明の課題解決手段では、前記磁性体は、複数の鉄線の周囲を絶縁体で被覆してなる鉄線束、板状の磁性体、磁性体基板と非磁性体層との積層体、あるいは、磁性粉末の焼結

50

合金のいずれかからなることを特徴とする。

本発明の課題解決手段では、前記浮上走行体の矩形の台車のコーナ部分に個々にガイド輪が設けられ、前記浮上走行体の台車の外軌側のコーナ部分と内軌側のコーナ部分の両方において案内輪を略してなることを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

本発明の磁気浮上案内機構では、軌道の低速走行用カーブ区間内周側の側壁において、浮上コイル及び推進コイルの外側の側方に、浮上走行体の走行方向に沿うように、超電導磁石との間に吸引力を発生させる磁性体を配置したので、低速走行時においてもガイド輪が側壁に接触する虞が無くなり、そのため、磁気浮上走行体の台車に従来から設けられていた案内輪を無くすることができる。

10

即ち、本発明により浮上走行体の台車の製造コストの低減を図ることができ、浮上走行車の台車構造の簡略化と軽量化に寄与する。

前記の低速走行用カーブ区間が本線から分岐された引き込み線区間であるならば、浮上走行体の引き込み線区間における低速走行時において超電導磁石の発生させる浮上力並びに走行力が低下することに起因する浮上走行体の姿勢不安定性を回避し、磁性体と超電導磁石との間で発生する吸引力が浮上走行体の低速走行用カーブ区間での姿勢安定性を増長するので、引き込み線区間において浮上走行体が側壁に接触するおそれなくなり、走行安定性を向上できる。

【0008】

20

また、本発明の磁気浮上案内機構において、複数の鉄線の周囲を絶縁体で被覆してなる鉄線束により磁性体を構成した場合、鉄線束内の磁束により生じる渦電流が個々の鉄線内に限定され、複数の鉄線間を跨って流れる渦電流が抑止されるため、過大な磁気抗力を生じさせることなく、これによって磁性体と超電導磁石との間にて、吸引力を効率よく発生させることができる。また、絶縁体により鉄線を個々に被覆しているため、鉄線に対する防錆効果も得られる。

本発明の磁気浮上案内機構において、磁性体基板を複数、非磁性体層を介して積層してなる積層鉄心により磁性体を形成した場合、複数の鉄線の周囲を絶縁体で被覆してなる鉄線束により磁性体を構成する場合に比較し低コストで目的を実現できる効果を奏する。即ち、1本1本の鉄線を個々に絶縁して撚り合わせて製造するよりも、磁性体基板と非磁性体層を交互積層する方が製造が容易にでき、安価に提供できる。

30

また、積層鉄心により磁性体を構成する場合、板状の磁性体の場合、磁性体基板と非磁性体層との積層体からなる磁性体の場合、あるいは、磁性粉末の焼結合金の磁性体の場合のいずれにおいても磁気浮上走行体のカーブ区間における浮上走行安定性の向上に寄与し、台車に従来一般的に設けられていた案内輪を略することで浮上走行体の台車の製造コストの低減を図ることができ、浮上走行車の台車構造の簡略化と軽量化に寄与する。

【0009】

次に、浮上走行体の矩形の台車のコーナ部分において個々にガイド輪を設け、前記浮上走行体の台車の外軌側のコーナ部分と内軌側のコーナ部分の両方において案内輪を略してなるので、低速走行用カーブ区間における走行安定性を維持した上に、台車構造の簡略化、低コスト化、軽量化を実現できる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下に本発明の実施の形態を図1～図3に基づいて説明する。

図1は本発明に係わる磁気浮上案内機構の正面概略図であって、この図において符号1は軌道である。この軌道1は、両側に側壁2を有しこれら側壁2間にU字溝3を形成するものであって、この軌道1のU字溝3に沿って浮上走行体4が走行する(図1では紙面と直交する方向に走行する)。この浮上走行体4は、台車5と、この台車5の上方に空気バネ6を介して連結された車体7とを具備するものであって、台車5の下部には、U字溝3上の車輪走行路3Aを走行する車輪(図示略)、補助車輪(図示略)が設けられている。

50

## 【 0 0 1 1 】

この浮上走行体 4 の台車 5 の両側には超電導磁石 8 が設けられている。また、浮上走行体 4 には超電導磁石 8 にヘリウムを供給するヘリウムタンクが設けられているが、図面上では省略されている。一方、軌道 1 の側壁 2 の内側には、浮上走行体 4 の超電導磁石 8 と対向しかつ該浮上走行体 4 の走行方向に沿うように浮上コイル 1 0 及び推進コイル 1 1 が設けられている。浮上コイル 1 0 は側壁 2 に上下に配置されているものであって、超電導磁石 8 との間に吸引力を発生させ、この吸引力から、軌道 1 の U 字溝 3 内にて浮上走行体 4 を浮上させる浮上力を発生させる。また、推進コイル 1 1 は、U 字溝 3 内にて浮上した浮上走行体 4 を軌道 1 に沿って走行させる推進力を与えるものである。なお、これら浮上コイル 1 0 及び推進コイル 1 1 については、「背景技術」に示した特公平 7 - 5 5 0 0 3 号公報の他、特開平 8 - 2 0 5 3 1 5 号公報、特開 2 0 0 6 - 1 4 4 2 0 号公報等に詳細に示される。また、本実施形態では、浮上コイル 1 0 及び推進コイル 1 1 を別体にしたが、背景技術の特許文献 1 に示されるような一体型のものを使用しても良い。

10

## 【 0 0 1 2 】

一方、軌道 1 の一方の側壁 2 の内部でかつ推進コイル 1 1 とほぼ同一高さ位置の外側には、浮上走行体 4 の走行方向に沿うように超電導磁石 8 との間に吸引力を発生させる磁性体（磁性線状体）1 2 が配置されている。この磁性体 1 2 は、横長の磁性板を垂直に起立させた状態とされ、その高さ方向中央部を推進コイル 1 1 の高さ方向中央部と浮上コイル 1 0、1 0 の高さ方向中央部と同一高さに位置させて側壁 2 の内部に側壁 2 の長さ方向に沿って水平に間欠的に複数設置されている。

20

この磁性体 1 2 が配置されているのは、図 2 に示す直線状の軌道 1 から分岐して設けられるカーブ区間に相当する軌道 1 a における内周側の側壁 2 である。このカーブ区間に相当する軌道 1 a は、直線状の軌道 1 から、駅などのために引き込み線として設けられる低速走行用カーブ区間などを例示することができる。

## 【 0 0 1 3 】

この軌道 1 a に設ける磁性体 1 2 の 1 つの配置例として、カーブ区間の軌道 1 a において、直線状の軌道 1 からカーブ区間の軌道 1 a に分岐する領域から徐々に吸引力を発揮させ、磁性体 1 2 による吸引力を一定の値に維持した後、徐々に吸引力を低下させることを目的とした配置を採用できる。

その配置例として、図 2 に示す如く、低速走行用カーブ区間の軌道 1 a の大部分には一定間隔で所定幅と所定長さの磁性体 1 2 を配置するが、軌道 1 から軌道 1 a に分岐する領域には水平方向の長さの短い磁性体 1 2 a を磁性体 1 2 どうしの相互間隔よりも大きな間隔をあけて配置するとともに、カーブ区間の軌道 1 a において磁氣的吸引力が必要ない領域になったならば水平方向長さの短い磁性体 1 2 a を再び前記と同じように大きな間隔をあけて配置する構成を採用することができる。

30

なお、図 1 では浮上コイル 1 0 及び推進コイル 1 1 とそれらに隣接する磁性体 1 2 とを併記しているので、図 1 は直線状の軌道 1 とカーブ区間の基層 1 a の境界部分において浮上コイル 1 0 及び推進コイル 1 1 と磁性体 1 2 が設けられた領域を例示している。また、低速走行用カーブ区間においては、通常、浮上コイル 1 0 及び推進コイル 1 1 は略されているが、浮上コイル 1 0 及び推進コイル 1 1 を必要に応じて低速走行用カーブ区間に設けていても差し支えない。

40

## 【 0 0 1 4 】

以上説明のように磁性体 1 2 a、1 2 を配置することで軌道 1 から軌道 1 a に磁気浮上走行体 4 が移動する際に磁性体が作用させる吸引力を段階的に印加できる。これに対して単純に磁性体 1 2 を密に配置すると、カーブ区間の軌道 1 a に浮上走行体 4 が差しかかった際に浮上走行体 4 の台車 5 に急激な横方向及び前後力が作用するので望ましくない。また、カーブ区間の軌道 1 a を所定の距離走行した後、磁氣的吸引力が不要な位置になった場合には、水平方向長さの短い磁性体 1 2 a を間隔をあけて配置しているので、磁性体 1 2 a との間に発生する磁氣的吸引力が段階的に低減する。

なお、浮上走行体 4 の台車 5 に急激な横方向及び前後力が作用しないように段階的に徐

50

々に磁気吸引力を作用させるためには、磁性体 1 2 の配置や長さを調整する他に、磁性体 1 2 の厚さを変更するなどの構成を採用しても良い。図 3 においては説明の便宜のために、磁性体 1 2 を配置した区間を磁氣的吸引力発生区間と表記し、磁性体 1 2 a を配置した区間を段階的に磁氣的吸引力が増加する領域か、段階的に磁氣的吸引力が減少する領域、即ち、グレーディング区間として区別して表記した。要するに、このグレーディング区間においては磁氣的吸引力が徐々に増加するか減少するように、磁性体の磁氣的ボリュームを徐々に増加するか、徐々に減少するように配置すれば良いので、磁性体の幅や厚さ、設置間隔の変更の他に、磁氣的ボリュームを調整する手段を適宜適用すれば良い。

【 0 0 1 5 】

また、磁性体 1 2 a、1 2 を低速走行用カーブ区間の軌道 1 a の内周側にのみ配置したのは、磁性体 1 2、1 2 a により浮上走行体 4 の台車 5 を内軌側に磁気吸引することにより、通常の台車 5 に備えられている案内輪を略することを目的とする。特に案内輪の省略は、先頭車、後尾車の台車 5 において実現し易い。これは、低速カーブ区間の軌道 1 a に先頭車あるいは後尾車が移動して来た場合、通常の低速走行用カーブ区間の軌道 1 a には浮上走行用の浮上コイル 1 0 及び推進コイル 1 1 が設けられておらず、磁氣的な推進力は弱くなり、遠心力により台車 5 の外軌側の部分が側壁 2 に近接しようとするので、この力を先の内軌側の磁性体 1 2、1 2 a による磁気吸引力によりキャンセルして台車 5 が側壁 2 に近接することを抑制することができる。これにより、低速走行用のカーブ区間の軌道 1 a において従来は台車 5 の保護のために必要とされていた案内輪を略することが可能となる。特に図 2 の如く磁性体 1 2 a、1 2 を配置することにより、案内輪の省略を先頭車と後尾車において確実に実現できる。

【 0 0 1 6 】

次に、前述の磁性体 1 2 の具体構造について詳述する。

前記磁性線状体 1 2 は、例えば、図 4 に示されるように、複数の鉄線（強磁性体の線材）1 3 の周囲を絶縁体 1 4 で被覆してなる鉄線束（強磁性線材束）により形成されているものであって、各鉄線束内には、矢印 A で示すような磁束が形成され、この磁束によって、超電導磁石 8 との間に浮上走行体 4 を磁氣的に吸引するための力となる吸引力（図 1 に符号 B で示す）が発生する。また、このような磁性線状体 1 2 では、複数の鉄線 1 3 の周囲を被覆した絶縁体 1 4 が設けられているので、図 4 に符号 C で示すような渦電流が発生したとしても、これら鉄線束内の磁束により生じる渦電流が個々の鉄線 1 3 内に限定され、複数の鉄線 1 3 間を跨って流れる渦電流が抑止されるため、過大な磁気抗力を生じさせることなく、これによって磁性体 1 2 と超電導磁石 8 との間にて、吸引力 B を効率良く発生させることができる。

【 0 0 1 7 】

また、上記の磁気浮上案内機構では、複数の鉄線 1 3 の周囲を絶縁体 1 4 で被覆してなる鉄線束により磁性体 1 2 を構成したので、鉄線束内の磁束により生じる渦電流が個々の鉄線 1 3 内に限定され、複数の鉄線 1 3 間を跨って流れる渦電流が抑止されるため、過大な磁気抗力を生じさせることなく、これによって磁性体 1 2 と超電導磁石 8 との間にて、磁氣的吸引力を効率よく発生させることができる。

【 0 0 1 8 】

また、上記磁性線状体 1 2 として上述した複数の鉄線 1 3 の周囲を絶縁体 1 4 で被覆してなる鉄線束を使用せず、軌道 1 の側壁 2 を形成するコンクリート内の鉄筋に磁性を帯びさせたものを、上述した磁性体 1 2 として使用し、このような磁性体 1 2 によって浮上走行体 4 に対して付加的な吸引力を付与しても良い。また、このような軌道 1 の側壁 2 を形成する鉄筋を使用した場合に、この鉄筋として、複数の鉄線が撚り合わされて側壁 2 に対してプレストレス（圧縮力）を与えるプレストレス鋼線を使用しても良い。すなわち、軌道 1 の側壁 2 内にある鉄筋を、浮上走行体 4 に対して補助的な浮上力を与える磁性線状体 1 2 に兼用することで構成を共通化しかつ全体の構造を簡素化することができる。

【 0 0 1 9 】

また、上述した磁性体として、複数の鉄線 1 3 の周囲を絶縁体 1 4 で被覆してなる鉄線

束、又は軌道 1 の側壁 2 の鉄筋を使用することに限定されず、軌道 1 の側壁 2 の内周側に浮上走行体 4 の走行方向に沿うように設けられた他の構造の磁性体を使用しても良い。

また、側壁 2 に沿って配置される磁性体 1 2 は、側壁 2 の継ぎ目部分において切れ目が生じ、この部分において補助的な吸引力が弱まり走行浮上体 4 に振動が生じるおそれがあるが、これを防止するために、このような継ぎ目部分に追加的に磁力を付与する磁性体あるいは磁力発生装置を設け、吸引力を連続に安定して維持することが好ましい。

#### 【 0 0 2 0 】

図 4 は、先の図 1 と図 4 に示す実施の形態における磁気浮上案内機構において、磁性線状体（磁性体）1 2 に代えて使用する積層鉄心からなる磁性体 3 0 について示す。

図 4 に示す磁性体 3 0 においては、磁性線状体 1 2 が設けられていた部分に積層鉄心として、磁性体基板 3 1 をフラックスバリアとなるべき樹脂などの非磁性体層 3 2 を介して複数積層してなる積層構造の板状の鉄心を用いた点に特徴を有する。

前記積層鉄心 3 0 の磁性体基板 3 1 は、鉄板、珪素鋼板、あるいは Fe 系の強磁性体合金材料からなる磁性体基板から、あるいは強磁性体合金粉末を絶縁層で被覆してなる強磁性体粉末複合体を焼結した焼結材料製の磁性体基板などから形成されている。磁性体基板 3 1 を構成する材料として、その他、ヒステリシス損失が小さく電気伝導率の小さい磁性材料などを適用することが好ましい。

前記フラックスバリアとなるべき非磁性体層 3 2 は樹脂などの絶縁性の非磁性体基板などからなる磁氣的絶縁層であることが好ましい。そのためには、FRP（ガラス繊維強化樹脂）などのように強度的に高く絶縁性に優れた樹脂が好ましく、この他には、非磁性の鉄合金など、磁性体と線膨張係数の近い材料などからなることが好ましい。

#### 【 0 0 2 1 】

この形態に示す積層鉄心 3 0 を先の形態の磁性線状体 1 2 の代わりに設けることで先の形態と同様に超電導磁石 8 との間に吸引力を発生させることができ、先の形態と同等の効果を得ることができる。

また、強磁性体合金粉末を絶縁層で被覆してなる強磁性体粉末複合体を焼結した焼結材料製の磁性体基板であるならば、強磁性体合金粉末自体が個々に絶縁層により被覆されていて、渦電流損失を低減できるので、渦電流損失の低減の面においてより好ましい。更に、本発明において適用する磁性体は無垢材の鉄板などの強磁性体基板であっても良く、超電導磁石 8 との間に磁氣的吸引力を発生できるものであればその構造は特に問わない。

#### 【 0 0 2 2 】

図 6 は本発明に適用される浮上走行体 4 の台車の一具体構造例を示す。

図 6 において矩形状に組まれた枠体 4 0 の両側に超電導磁石ユニット 4 1 が設けられ、超電導磁石ユニット 4 1 の上部側にヘリウムタンク 4 2 が設けられて、この例の台車 5 1 が構成されている。

台車 5 1 の枠体 4 0 の内側には図 1 に示す車輪走行路 3 A を走行するための 4 つの車輪 4 3 が設けられている。そして、前記枠体 4 0 の各コーナ部分には、水平方向に回転自在に支持された案内輪 4 5 が水平旋回アーム 4 6 と支持軸 4 7 とに支持されて設けられている。また、先の支持軸 4 7 に軸支されている水平旋回アーム 4 8 に支持されたガイド輪 4 9 が先の案内輪 4 8 に隣接するように設けられている。

#### 【 0 0 2 3 】

本発明の図 1、図 2 に示す構造の磁性体 1 2、1 2 a を備えた側壁 2 をカーブ区間の軌道 1 a に適用する場合、本発明において浮上走行体 4 の台車として図 6 に示す構造の台車 5 1 を適用する場合、図 6 には図示されている案内輪 4 5 を適宜省略することが可能となる。その場合、台車 5 1 の構造の簡略化をなし得る。

また、本発明に係る図 1、図 2 に示す軌道 1 a に台車 5 1 を適用して台車 5 1 の案内輪 4 5 を省略する場合、図 6 に示す 4 基の案内輪 4 5 のうち、軌道 1 a の外側に位置する 2 基の案内輪 4 5 と内側に位置する 2 基の案内輪 4 5 をいずれも略することができる。また、浮上走行体 4 が複数連結式の車両である場合、先頭車の車両の台車 5 1 の外側の 2 基の案内輪 4 5 と内側に位置する 2 基の案内輪 4 5 をいずれも確実に略することができ、後尾

10

20

30

40

50

車の車両の台車 5 1 の外側の 2 基の案内輪 4 5 と内側に位置する 2 基の案内輪 4 5 をいずれもを確実に略することができる。

これは先に図 1、図 2 を元に説明した通り、内軌側の磁性体 1 2 あるいは 3 0 により磁氣的吸引力を作用させて台車 5 1 を内軌側に吸引するならば、台車 5 1 の外軌側の部分を外軌側の側壁 2 に異常接近させることが無いためである。

#### 【 0 0 2 4 】

##### 「試験例」

本願発明の効果を検証するために、超電導磁石と磁性体を用いて磁氣吸引力を発生させた場合に実際に発生すると想定される吸引力を計算した。

図 7 ( A ) に示す如く超電導走行車両に搭載される中心径 5 0 0 mm の超電導コイル 2 0 ( 7 0 0 k A : S C コイル ) に対し、2 6 0 mm 離間した位置に超電導コイルと中心高さを揃えた高さ 5 5 0 mm、厚さ 2 5 mm の鋼板 2 1 を鉛直に配置したと仮定すると、磁氣吸引力は台車片側に対して 5 6 6 k N 程度作用させることができる。

次に、図 7 ( B ) に示す如く超電導走行車両に搭載される中心径 5 0 0 mm の超電導コイル 2 2 ( 7 0 0 k A : S C コイル ) に対し、4 1 5 mm 離間した位置に超電導コイルと中心高さを揃えた高さ 5 5 0 mm、厚さ 1 2 . 5 mm の鋼板 2 3 を鉛直に配置したと仮定すると、磁氣吸引力は台車片側に対して 1 2 8 k N 程度作用させることができる。

以上説明のように、図 7 ( A ) の構造の場合に 5 7 トンの磁氣吸引力、図 7 ( B ) の構造の場合に 1 3 トンの磁氣吸引力を発生させて超電導走行車両の走行台車に作用できるということは、本発明者の想定として、1 3 トン程度の磁氣吸引力でもカーブにおける規制力として十分過ぎる位大きいと考えているので、超電導走行車両の走行台車用として十二分に実用的な磁氣吸引力を発生できることが明らかであり、低速走行時のカーブ区間での前述の問題点を解消することができる。

即ち、これらのような十二分な磁氣吸引力の発生により超電導走行車両の台車をその内軌側に吸引し、超電導走行車両の台車の外軌側の部分が外軌側の側壁に異常接近することを防止できるので、超電導走行車両の先頭車の台車において外側の 2 基の案内輪と内側の 2 基の案内輪を確実に略することができ、案内輪を略しても十分な安全性を確保できることが明らかである。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【 0 0 2 5 】

【図 1】本発明に係わる磁氣浮上案内機構の概略を示す正面図。

【図 2】直線状の軌道からカーブ区間の軌道に分岐している状態を示す図。

【図 3】浮上走行体と磁氣的吸引力発生区間並びにグレーディング区間との関係を示す図。

【図 4】本発明に係わる磁性体を鉄線束で構成した場合の一例を示す構成図。

【図 5】本発明に係わる磁性体を磁性体基板と非磁性体層の積層構造とした場合の一例を示す構成図。

【図 6】本発明に係わる浮上走行機構に適用される浮上走行体の台車の一例を示す構成図。

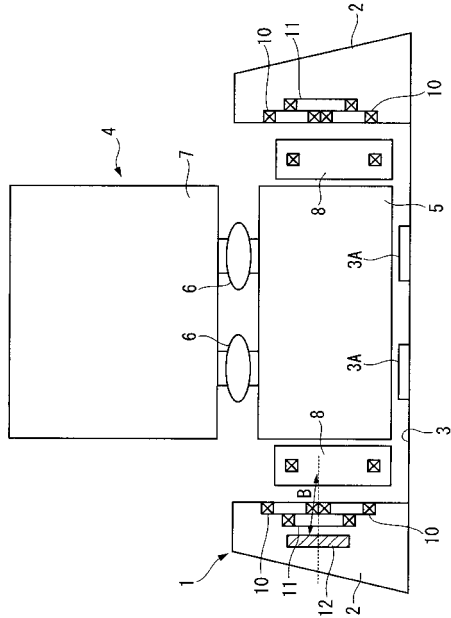
【図 7】本発明に係る構成により磁氣吸引力を実際に発生させた場合の磁氣吸引力の発生値の計算結果を説明するためのもので、図 7 ( A ) は超電導コイルと鋼板との第 1 の配置例を示す説明図、図 7 ( B ) は超電導コイルと鋼板との第 2 の配置例を示す説明図。

#### 【符号の説明】

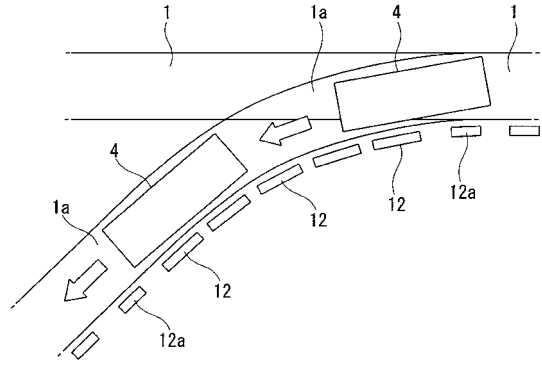
#### 【 0 0 2 6 】

1 ... 軌道、2 ... 側壁、3 ... U 字溝、4 ... 浮上走行体、5 ... 台車、8 ... 超電導磁石、1 0 ... 浮上コイル、1 1 ... 推進コイル、1 2 ... 磁性線状体 ( 磁性体 )、1 3 ... 鉄線、1 4 ... 絶縁体、3 0 ... 磁性体、3 1 ... 磁性体基板、3 2 ... 非磁性体層、4 1 ... 超電導磁石ユニット、5 1 ... 台車、4 5 ... 案内輪、4 8 ... ガイド輪。

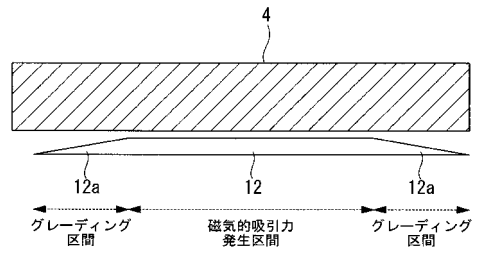
【図1】



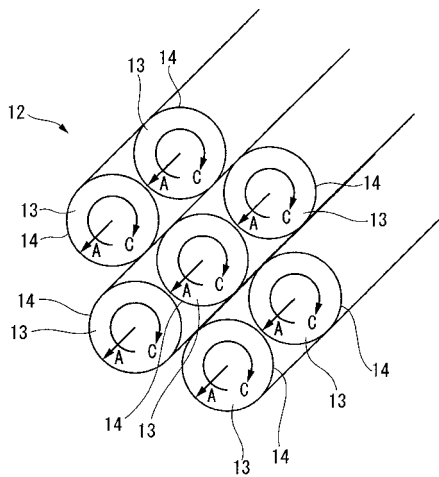
【図2】



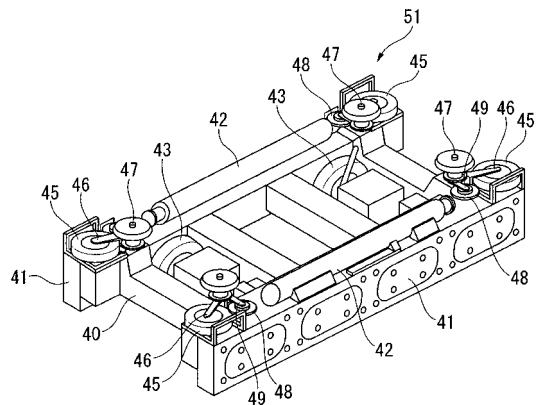
【図3】



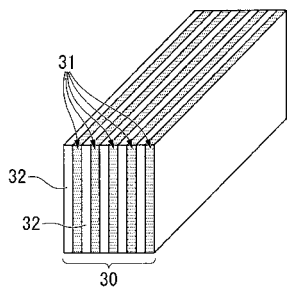
【図4】



【図6】

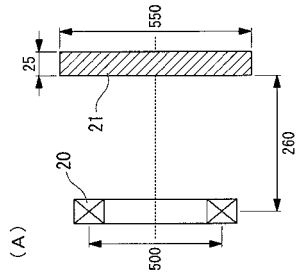
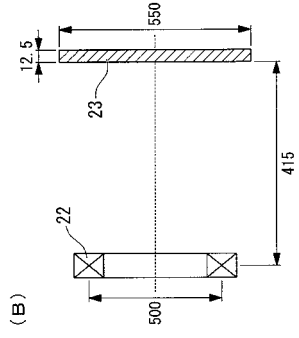


【図5】





【 図 7 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 笹川 卓

東京都国分寺市光町二丁目8番地38 財団法人鉄道総合技術研究所内

(72)発明者 坂本 泰明

東京都国分寺市光町二丁目8番地38 財団法人鉄道総合技術研究所内

審査官 相羽 昌孝

(56)参考文献 特開2000-41304(JP,A)

特開平8-251720(JP,A)

特開平11-165633(JP,A)

特開2001-286008(JP,A)

特開平3-118702(JP,A)

特開昭63-287303(JP,A)

特開平5-22807(JP,A)

特開平7-193914(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60L 13/03 - 13/10

B61B 13/08

E01B 25/30 - 25/34