

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7467470号

(P7467470)

(45)発行日 令和6年4月15日(2024.4.15)

(24)登録日 令和6年4月5日(2024.4.5)

(51)国際特許分類

F I

E 0 1 B 25/32 (2006.01)

E 0 1 B 25/32

請求項の数 30 (全24頁)

(21)出願番号	特願2021-534821(P2021-534821)	(73)特許権者	521074151
(86)(22)出願日	令和1年8月20日(2019.8.20)		ハイパー・ポーランド・エレクトロ・エ
(65)公表番号	特表2021-535309(P2021-535309		ス・アー
	A)		ポーランド・ワルシャワ・P L - 0 3 -
(43)公表日	令和3年12月16日(2021.12.16)		8 2 8 ・ ミンスカ ・ 6 3 アー / 2 4 5
(86)国際出願番号	PCT/EP2019/072304	(74)代理人	100108453
(87)国際公開番号	WO2020/038964		弁理士 村山 靖彦
(87)国際公開日	令和2年2月27日(2020.2.27)	(74)代理人	100110364
審査請求日	令和4年8月17日(2022.8.17)		弁理士 実広 信哉
(31)優先権主張番号	P.426732	(74)代理人	100133400
(32)優先日	平成30年8月20日(2018.8.20)		弁理士 阿部 達彦
(33)優先権主張国・地域又は機関	ポーランド(PL)	(72)発明者	ルカス・ミルツアレク
(31)優先権主張番号	P.426733		ポーランド・9 4 0 4 8 ・ ウッチ ・ ウー
(32)優先日	平成30年8月20日(2018.8.20)		リツァ・フバラ・4 ・ アパートメント
	最終頁に続く		・ ナンバー ・ 4 4
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 磁気浮上式鉄道システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

車輪鉄道線路(103)に統合するための磁気浮上式鉄道システムであって、リニアモーター(7)および前記車輪鉄道線路(103)の外側に配置された磁気浮上レール(5)を含む磁気浮上式鉄道線路(3)を備え、前記磁気浮上レール(5)は、磁石を有する浮上装置(12)を有する磁気浮上式鉄道車両(2)のために構成された少なくとも水平部分(9a)を有する導電性ガイドレール(9)を備え、前記ガイドレール(9)は、前記磁気浮上式鉄道車両(2)の移動する磁石によって生成された起電力により前記磁気浮上式鉄道車両が受動的に浮上するように構成され、

前記ガイドレール(9)が、磁気浮上式鉄道車両(2)を横方向に案内するための水平部分(9a)から延在する垂直部分(9b)を備える、磁気浮上式鉄道システム。

10

【請求項2】

非バラスト地面支持体(101b)に統合するための磁気浮上式鉄道システムであって、基板(16)に組み込まれた補強フレーム(14)を備える製造されたベースプレート(13)と、前記製造されたベースプレート(13)に取り付けられた磁気浮上レール(5)とを備え、前記製造されたベースプレートは、変形可能な応力分散材料を含む地面-プレート界面層(19)を介して前記非バラスト地面支持体(101b)に取り付けられる、磁気浮上式鉄道システム。

【請求項3】

前記変形可能な応力分散材料が、ポリマーまたはアスファルトを含む、請求項2に記載

20

のシステム。

【請求項 4】

前記非バラスト地面支持体(101b)に結合された前記製造されたベースプレート(13)は、前記非バラスト地面支持体(101b)に対して前記製造されたベースプレート(13)の位置を固定するための地面-プレート位置決めポスト(21)を含む、請求項2または3に記載のシステム。

【請求項 5】

前記地面-プレート位置決めポスト(21)は、鉄道線路の中心線に略沿って配置される、請求項4に記載のシステム。

【請求項 6】

前記製造されたベースプレート(13)は、前記基板(16)の固定インサート受容部(20)に取り付けられた固定インサート(18)をさらに備え、前記磁気浮上レール(5)は、前記固定インサート(18)に固定され、前記固定インサートは、個別に、鉄道線路の方向に間隔を空けて配置されている、請求項2~5のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 7】

前記システムは、前記システムに取り付けられた従来の車輪鉄道線路(103)をさらに備え、前記従来の車輪鉄道線路(103)は、前記製造されたベースプレート(13)に取り付けられたレール(105)を備える、請求項2~6のいずれか一項にシステム。

【請求項 8】

前記車輪鉄道線路のための前記レール(105)は、前記固定インサート(18)に固定される、請求項6を引用する請求項7に記載のシステム。

【請求項 9】

少なくとも1つのリニアモーター(7)が線路の中心線に沿って前記車輪鉄道線路(103)に固定されている、請求項8に記載のシステム。

【請求項 10】

前記リニアモーターは、前記リニアモーターのいずれかの側面に配置された磁石に磁気的に結合する、垂直に直立した同期モーターを備える、請求項9に記載のシステム。

【請求項 11】

前記リニアモーターは、前記リニアモーターのいずれかの側面に配置された導電性プレートに結合する、垂直に直立した同期モーターを備える、請求項9に記載のシステム。

【請求項 12】

磁気浮上式鉄道線路が、前記磁気浮上レール(5)に沿って配置され固定された少なくとも1つのリニアモーターを備える、請求項1~11のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 13】

前記磁気浮上レール(5)のガイドレール(9)が、磁気浮上式鉄道車両(2)を横方向に案内するための水平部分(9a)から延在する垂直部分(9b)を備える、請求項2~12のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 14】

枕木(4)をさらに備え、前記枕木(4)は、補強材(48)が埋め込まれた基板(46)と、前記枕木(4)の上部取付面から直立するアンカー要素(50)とを備え、前記アンカー要素は、従来のレール(105)のためのアンカー要素を含み、さらに前記枕木の外側端部に磁気浮上レール(5)のためのアンカー要素を備える、請求項1~13のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 15】

前記磁気浮上レール(5)のガイドレールが支持レール(10)または支持ピラー(28)に取り付けられ、前記支持レールまたは支持ピラーは、前記枕木(4, 104)または製造されたベースプレート(13)に結合されている、請求項14に記載のシステム。

【請求項 16】

前記ガイドレールは、前記ガイドレール(9)の垂直高さおよび/または水平位置を調

10

20

30

40

50

整するよう構成された位置調整機構（32）を含む前記支持レールに結合されている、請求項15に記載のシステム。

【請求項17】

車輪鉄道線路（103）のための従来のレール（105）の下側に取り付けるよう構成された固定部分（30）を備え、前記磁気浮上レール（5）のガイドレールを上に取り付けるための部分をさらに備える結合アダプタ（11）をさらに備える請求項1～16のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項18】

結合アダプタ車輪レール固定部分（30）が受容プロファイル（38）と、前記レール（105）の下側に締め付けるためのクランプ機構（40）とを備える、請求項17に記載のシステム。

10

【請求項19】

前記磁気浮上レール（5）は、前記磁気浮上レール（5）のガイドレール（9）および支持レール（10）または結合アダプタ（11）の間に挿入するために変形可能な材料を備えるアダプタガイド界面層（42）を備える、請求項1～18のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項20】

前記アダプタガイド界面層（42）がポリマー材料を含む、請求項19に記載のシステム。

【請求項21】

車輪鉄道線路（103）に統合するための磁気浮上式鉄道線路（3）を備える鉄道システムのための結合アダプタ（11）であって、前記磁気浮上式鉄道線路は、前記車輪鉄道線路（103）の車輪レール（105）の外側に配置された磁気浮上レール（5）を含み、前記結合アダプタは、前記鉄道システムの枕木（4, 104）上または間に取り付けられるように構成された、前記車輪レール（105）の底部に取り付けるよう適合された形状を有する受容プロファイル（38）と、前記結合アダプタを前記車輪レールの下側にしっかりと固定するために締め付けることができるクランプ機構（40）とを備える車輪レール固定部分（30）を備え、

20

クランプシステムは、1または複数の調整可能なクランプフックを備える、結合アダプタ（11）。

30

【請求項22】

前記磁気浮上レール（5）のガイドレール（9）の取り付けのための支持ピラー（28）と、前記支持ピラーの位置を調整するための位置調整機構（32）とを備え、それにより前記クランプ機構に対する前記ガイドレールの位置を調整する、請求項21に記載の結合アダプタ。

【請求項23】

前記支持ピラーは、前記車輪レールに対して前記ガイドレールの高さを調整するための傾斜した調整ガイド面（36a）を備える、請求項22に記載の結合アダプタ。

【請求項24】

前記支持ピラーの前記調整ガイド面は、前記枕木の傾斜した上部取付面（36b）に直接係合するか、または代わりに、前記磁気浮上レール（5）が取り付けられた前記枕木または他の構造に固定して取り付けられたブロックの上部傾斜面に係合する、請求項23に記載の結合アダプタ。

40

【請求項25】

車輪鉄道線路（103）に統合するための磁気浮上式鉄道システムであって、リニアモーター（7）および前記車輪鉄道線路（103）の外側に配置された磁気浮上レール（5）を含む磁気浮上式鉄道線路（3）を備え、前記磁気浮上レール（5）は、磁石を有する浮上装置（12）を有する磁気浮上式鉄道車両（2）のために構成された少なくとも水平部分（9a）を有する導電性ガイドレール（9）を備え、前記ガイドレール（9）は、前記磁気浮上式鉄道車両（2）の移動する磁石によって生成された起電力により前記磁気浮

50

上式鉄道車両が受動的に浮上するように構成され、

前記システムは、結合アダプタをさらに備え、前記結合アダプタは、前記鉄道システムの枕木(4, 104)上または間に取り付けられるように構成された、車輪レール(105)の底部に取り付けるよう適合された形状を有する受容プロファイル(38)と、前記結合アダプタを前記車輪レールの下側にしっかりと固定するために締め付けることができるクランプ機構(40)とを備える車輪レール固定部分(30)を備える、磁気浮上式鉄道システム。

【請求項26】

前記磁気浮上式鉄道線路が、前記磁気浮上レール(5)に沿って配置され固定された少なくとも1つのリニアモーターを備える、請求項25に記載のシステム。

10

【請求項27】

前記ガイドレール(9)が、磁気浮上式鉄道車両(2)を横方向に案内するための水平部分(9a)から延在する垂直部分(9b)を備える、請求項25または26に記載のシステム。

【請求項28】

枕木(4)をさらに備え、前記枕木(4)は、補強材(48)が埋め込まれた基板(46)と、前記枕木(4)の上部取付面から直立するアンカー要素(50)とを備え、前記アンカー要素は、従来のレール(105)のためのアンカー要素を含み、さらに前記枕木の外側端部に磁気浮上レール(5)のためのアンカー要素を備える、請求項25~27のいずれか一項に記載のシステム。

20

【請求項29】

前記ガイドレールが支持レール(10)または支持ピラー(28)に取り付けられ、前記支持レールまたは支持ピラーは、前記枕木(4, 104)または製造されたベースプレート(13)に結合されている、請求項28に記載のシステム。

【請求項30】

前記ガイドレールは、前記ガイドレール(9)の垂直高さおよび/または水平位置を調整するよう構成された位置調整機構(32)を含む前記支持レールに結合されている、請求項29に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、鉄道システム、特に、既存の鉄道網または道路網に統合され得る磁気浮上式鉄道システムに関する。

【背景技術】

【0002】

車輪付き列車の既存の鉄道ネットワークは、磁気浮上列車の線路を含むように変更できることが知られている。既存の鉄道線路インフラストラクチャを使用すると、実装のコストと時間を削減する上で大きな利点があるが、既存のインフラストラクチャは通常、磁気浮上システム用に最適化されておらず、パフォーマンスの低下、特に磁気浮上列車の速度の低下につながるため、いくつかの妥協が必要である。実装の容易さ、特に既存の従来の鉄道線路への影響を最小限に抑えながら、磁気浮上システムを統合するための既存のネットワークの適応は重要な要素である。既存の線路にはバラストまたは非バラストのさまざまな表面がある可能性があることを考慮すると、線路に沿ったこれらのさまざまな表面への適応も考慮する必要がある。

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

上記を考慮して、本発明の目的は、既存のインフラストラクチャ、特に既存の鉄道網または既存の道路網に統合することができ、迅速かつ容易に設置でき、しかも優れたパフォーマンスと信頼性を提供する磁気浮上式鉄道システムを提供することである。

50

【 0 0 0 4 】

既存のインフラストラクチャに迅速に展開でき、既存のインフラストラクチャのさまざまな条件に簡単に適応できる、既存の鉄道または道路インフラストラクチャに統合するための磁気浮上式鉄道システムを提供することは有利である。

【 0 0 0 5 】

真空管操作のために費用効果の高い方法でさらにアップグレードすることができる磁気浮上レールシステムを提供することは有利である。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 6 】

本発明の目的は、請求項 1 に記載のシステムを提供することによって達成される。

10

【 0 0 0 7 】

本発明の目的は、請求項 2 に記載のシステムを提供することによって達成される。

【 0 0 0 8 】

本発明の目的は、請求項 2 1 に記載の磁気浮上式鉄道システム用の結合アダプタを提供することによって達成される。

【 0 0 0 9 】

本明細書に開示されるのは、リニアモーターおよび車輪鉄道線路の外側に配置された磁気浮上レールを含む磁気浮上式鉄道線路を備える車輪鉄道線路に統合するための磁気浮上式鉄道システムであり、前記磁気浮上レールは、磁石を有する浮上装置を有する磁気浮上式鉄道車両用に構成された少なくとも水平部分を有する導電性ガイドレールを備える。

20

【 0 0 1 0 】

本発明の第 1 の態様によれば、ガイドレールは、磁気浮上式鉄道車両の移動磁石によって生成される起電力による磁気浮上式鉄道車両の受動的な浮上のために構成される。

【 0 0 1 1 】

本発明の第 2 の態様によれば、磁気浮上式鉄道システムは、非バラスト地面支持体に統合するためのものであり、基板に埋め込まれた補強フレームを備える製造されたベースプレートと、製造されたベースプレートに取り付けられた磁気浮上レールとを備え、製造されたベースプレートは、変形可能な応力分散材料を含む地面 - プレート界面層を介して、非バラスト地面支持体に取り付けられている。

【 0 0 1 2 】

有利な実施形態では、変形可能な応力分散材料は、ポリマーまたはアスファルトを含む。

30

【 0 0 1 3 】

有利な実施形態においては、非バラスト地面支持体に結合された製造されたベースプレートは、非バラスト地面支持体に対する製造されたベースプレートの位置を記録する地面 - プレート位置決めポストを含む。

【 0 0 1 4 】

有利な実施形態では、地面 - プレート位置決めポストは、実質的に線路の中心線に沿って配置される。

【 0 0 1 5 】

有利な実施形態では、製造されたベースプレートは、基板の固定インサート受容部に取り付けられた固定インサートをさらに含み、磁気浮上レールは固定インサートに固定され、固定インサートは、個別であり、線路の方向に間隔を空けて配置されている。

40

【 0 0 1 6 】

有利な実施形態では、システムは、その上に取り付けられた従来の車輪鉄道線路をさらに含み、従来の車輪鉄道線路は、製造されたベースプレートに取り付けられたレールを備える。

【 0 0 1 7 】

有利な実施形態では、車輪鉄道線路用のレールは、固定インサートに固定されている。

【 0 0 1 8 】

有利な実施形態では、少なくとも 1 つの前記リニアモーターは、線路の中心線に沿って

50

車輪鉄道線路に固定されている。

【0019】

有利な実施形態では、リニアモーターは、リニアモーターのいずれかの側面に配置された磁石に磁氣的に結合するために垂直に直立した同期モーターを含む。

【0020】

別の実施形態では、リニアモーターは、リニアモーターのいずれかの側面に配置された導電性プレートに結合するために垂直に直立した非同期モーターを含む。

【0021】

有利な実施形態では、磁気浮上式鉄道線路は、磁気浮上レールに沿って配置され、磁気浮上レールに固定された少なくとも1つのリニアモーターを備える。

10

【0022】

有利な実施形態では、ガイドレールは、磁気浮上式鉄道車両を横方向に案内するために水平部分から延びる垂直部分を備える。

【0023】

有利な実施形態では、システムは、補強材を埋め込んだ基板および枕木の上部取付面から直立するアンカー要素を含む枕木をさらに含み、前記アンカー要素は、従来のレール用のアンカー要素を含み、枕木の外側の端に磁気浮上レール用のアンカー要素をさらに含む。

【0024】

有利な実施形態では、ガイドレールは、支持レールまたは支持ピラーに取り付けられ、支持レールまたは支持ピラーは、枕木または製造されたベースプレートに結合されている。

20

【0025】

有利な実施形態では、ガイドレールは、ガイドレールの垂直高さおよび/または水平位置を調整するように構成された位置調整機構を含む支持レールに結合される。

【0026】

有利な実施形態では、システムは、車輪鉄道線路用の従来のレールの下側に取り付けるように構成された固定部分を含み、磁気浮上レールのガイドレールをその上に取り付けるための部分をさらに含む結合アダプタをさらに含む。

【0027】

有利な実施形態では、結合アダプタ車輪レール固定部分は、受容プロファイルと、前記車輪レールの下側に締め付けるためのクランプ機構を備える。

30

【0028】

有利な実施形態では、磁気浮上レールは、ガイドレールと支持レールまたは結合アダプタとの間に挿入するための変形可能な材料を含むアダプタ-ガイド界面層を含む。

【0029】

有利な実施形態では、アダプタ-ガイド界面層は、ポリマー材料を含む。

【0030】

また、本発明の第3の態様によれば、車輪鉄道線路に統合するための磁気浮上式鉄道線路を備える鉄道システムのための結合アダプタが開示され、磁気浮上式鉄道線路は、車輪鉄道線路の車輪レールの外側に配置された磁気浮上レールを含む。結合アダプタは、鉄道システムの枕木上または枕木間に取り付けるように構成され、前記車輪レールの底部に取り付けるように適合された形状を有する受容プロファイルと、結合アダプタを車輪レールの下側にしっかりと固定するために締めつけることができるクランプ機構とを備える車輪レール固定部分を備える。

40

【0031】

有利な実施形態では、クランプシステムは、1つまたは複数の調整可能なクランプフックを備える。

【0032】

有利な実施形態では、クランプシステムは、磁気浮上レールのガイドレールを取り付けるための支持ピラーと、支持ピラーの位置を調整してそれによってクランプ機構に対するガイドレールの位置を調整するための位置調整機構とを備える。

50

【0033】

有利な実施形態では、支持ピラーは、車輪レールに対するガイドレールの高さを調整するための傾斜した調整ガイド面を備える。支柱ピラーの調整ガイド面は、枕木の傾斜した上部取付面に直接係合するか、あるいは枕木または磁気浮上レールが取り付けられている他の構造物に固定して取り付けられたブロックの上部傾斜面に係合することができる。

【0034】

本発明のさらなる目的および有利な態様は、特許請求の範囲から、ならびに以下の詳細な説明および付随する図から明らかになるであろう。

【0035】

次に、本発明は、本発明の実施形態を例として説明し、以下を含む添付の図面を参照して説明される。

10

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1a】本発明の一実施形態による磁気浮上式鉄道システムを含む鉄道線の概略断面図である。

【図1b】断面図1aの鉄道線の概略図である。

【図2】変形例の図1bと同様の概略図である。

【図3】本発明の実施形態の図1aと同様の概略図である。

【図4a】本発明の別の実施形態の図1aと同様の概略図である。

【図4b】本発明の一実施形態による、磁気浮上レール用の結合アダプタの概略断面図である。

20

【図4c】図4bの矢印IVc方向の図である。

【図4d】本発明の一実施形態による鉄道線の断面の概略上面図である。

【図4e】本発明の別の実施形態による鉄道線の断面の概略上面図である。

【図5a】本発明の一実施形態による、鉄道システムの鉄道枕木の側面および部分断面図である。

【図5b】図5aの鉄道枕木の上面図である。

【図5c】図5bの線Vc-Vcを通る断面図である。

【図6a】本発明の実施形態による鉄道システムで使用することができるリニアモーターの第1の実施形態を示す概略斜視図である。

30

【図6b】他の実施形態の図6aと同様の図である。

【図6c】さらに別の実施形態の図6aと同様の図である。

【図6d】さらに別の実施形態の図6bと同様の図である。

【図7a】本発明の実施形態によるリニアモーターの一相の巻線の概略斜視図である。

【図7b】変形例の図6aと同様の図である。

【図8a】本発明の実施形態による、鉄道システムの磁気浮上レールの一部の概略斜視図である。

【図8b】本発明の実施形態による鉄道車両に取り付けられた磁気浮上要素の磁石の分極の概略図である。

【図8c】本発明の実施形態による鉄道車両に取り付けられた磁気浮上要素の磁石の分極の概略図である。

40

【図9a】本発明の異なる実施形態による磁気浮上式鉄道システムの様々な構成の簡略化された概略図である。

【図9b】本発明の異なる実施形態による磁気浮上式鉄道システムの様々な構成の簡略化された概略図である。

【図9c】本発明の異なる実施形態による磁気浮上式鉄道システムの様々な構成の簡略化された概略図である。

【図9d】本発明の異なる実施形態による磁気浮上式鉄道システムの様々な構成の簡略化された概略図である。

【図10a】従来の道路を示す断面の概略図である。

50

【図 1 0 b】従来の道路に統合された磁気浮上式鉄道システムを示す図 1 0 a と同様の図である。

【図 1 1 a】本発明の別の実施形態による鉄道線路の概略部分断面図である。

【図 1 1 b】別の断面レーンにおける図 1 1 a と同様の図である。

【図 1 2】図 1 1 a および図 1 1 b の実施形態を有する鉄道システムの概略図である。

【図 1 3】真空管をさらに含む図 1 1 a および図 1 1 b の実施形態を伴う鉄道システムの別の実施形態の図である。

【発明を実施するための形態】

【0037】

図を参照すると、従来の車輪鉄道車両 1 0 2 を誘導するための従来の車輪鉄道線路 1 0 3 と、磁気浮上式鉄道車両 2 を誘導するための本発明の実施形態による磁気浮上式鉄道線路 3 とを含む鉄道システムが示されている。磁気浮上式鉄道線路 3 は、既存の従来の車輪ベースの鉄道システムに統合することも、新しく設置したインフラストラクチャに従来の車輪ベースの鉄道システムを組み込むことも可能である。鉄道システムには、既存の従来の線路のセクションと、同じネットワークの一部として、または既存の路線に沿った新しいセクションが含まれる場合があり、たとえば、既存の路線の特定のセクションは、鉄道システムの維持状況に応じて新しいセクションに置き換えられる場合がある。したがって、本発明の実施形態は、完全に統合されたシームレスな方法で、鉄道網の新しいセクションのアップグレード、交換、または設置のいずれかを可能にする。

10

【0038】

鉄道線路 1 0 3、3 は、バラスト、すなわち砂利および石 1 0 1 a を含むベースであるか、または自動車用の路面、またはたとえば橋やトンネルなどのその他の工学的構造物の一部を形成し得るコンクリートまたはアスファルトなどの非バラスト支持体 1 0 1 b であり得る線路地面支持体 1 0 1 上に支持される。

20

【0039】

バラスト地面支持体 1 0 1 a 上の従来の車輪鉄道線路 1 0 3 は、一般に、プレストレスト鉄筋コンクリート、または特に古いインフラストラクチャでは木製の梁で作られる枕木 1 0 4 を備える。レール 1 0 5 は、固定機構 1 0 6 によって梁に固定されており、このような機構はそれ自体よく知られており、本明細書で詳細に説明する必要はないだろう。

【0040】

本発明の実施形態による磁気浮上式鉄道線路 3 は、磁気浮上式鉄道車両 2 を誘導するための磁気浮上レール 5 と、磁気浮上式鉄道車両 2 を駆動するための推進力を提供するためのリニアモーター 7 とを備える。磁気浮上式鉄道線路 3 は、従来の既存の枕木 1 0 4、または本発明の実施形態による枕木 4、または本発明の実施形態による製造されたベースプレート 1 3 上に支持され得る。上記の実施形態のすべてまたは一部は、既存のインフラストラクチャの状態に応じて、その異なるセクションに沿った鉄道線上に見出すことができる。

30

【0041】

磁気浮上レール 5 は、それ自体が周知の基準、例えば構造限界に従った従来の車輪鉄道車両 1 0 2 の底部よりも低い全高を有する従来のレール 1 0 5 の外側に取り付けられている。各磁気浮上レール 5 は、実施形態に応じて異なるプロファイルを有することができるガイドレール 9 を備える。ガイドレールは、連続レール 1 0、または結合アダプタ 1 1 の個別のピラー 2 8 の形態であり得る支持体に、任意選択で、アダプタ ガイド界面層 4 2 を介して取り付けられる。ガイドレール 9 および支持レール 1 0 または結合アダプタ 1 1 は、実施形態に応じて、枕木 4、1 0 4 または製造されたベースプレート 1 3 に結合される。

40

【0042】

図 3 に示されるような第 1 の実施形態では、ガイドレール 9 および支持レール 1 0 は、枕木 4、1 0 4 に直接結合されている。

【0043】

50

図 4 a から図 4 e に示される他の有利な実施形態では、結合アダプタ 1 1 は、ガイドレール 9 を支持するために設けられ、結合アダプタ 1 1 は、車輪鉄道線路 1 0 3 のレール 1 0 5 に取り付けられるように構成される。

【 0 0 4 4 】

第 1 の実施形態における結合アダプタ 1 1 は、図 4 d に示されるように枕木 4、1 0 4、または非バラスト支持体（例えば、路面）に取り付けられ得る。第 2 の実施形態では、結合アダプタ 1 1 は、図 4 e に示されるように、（線路方向において）枕木 4、1 0 4 の間に取り付けられる。第 2 の実施形態は、既存の枕木がその外端に磁気浮上線路を取り付けるために、またはバラスト地面支持体 1 0 1 a に沿って磁気浮上式鉄道線路をより容易かつより迅速に展開するために十分に適合されていない状況で使用され得る。

10

【 0 0 4 5 】

図 4 b および図 4 c に最もよく示される本発明の実施形態による結合アダプタ 1 1 は、従来のレール 1 0 5 の底部に取り付けるように適合された形態を有する受容プロファイル 3 8 を含む車輪レール固定部分 3 0 と、結合アダプタ 1 1 を従来のレール 1 0 5 の下側にしっかりと固定するために締め付けることができる、例えば 1 つまたは複数の調整可能なクランプフック 4 0 の形態のクランプ機構とを備える。

【 0 0 4 6 】

結合アダプタ 1 1 は、図 4 e に示されるように枕木 4、1 0 4 の間のレールのセクションに、または図 4 d に示されるように枕木 4、1 0 4 上に固定され、枕木は、例えば、クランプ機構が配置されているレールのセクションの下にある砂利および石を除去することによってバラスト表面上で支持される。

20

【 0 0 4 7 】

結合アダプタ 1 1 は、すべての枕木の上または間に設置することができ、あるいは 2 個または 3 個の枕木ごとに設置することができる。言い換えると、結合アダプタは、結合アダプタが取り付けられていない 1 つまたは複数の枕木によってレール 5 の方向に分離され得る。

【 0 0 4 8 】

図 4 b、図 4 c に示される実施形態では、支持ピラー 2 8 の反対側に配置された一对のクランプフック 4 0 が設けられる。

【 0 0 4 9 】

結合アダプタ 1 1 は、ガイドレール 9 を取り付けするための支持ピラー 2 8 をさらに備える。支持ピラー 2 8 は、一実施形態では、位置調整機構 3 2 の一部を形成する調整ガイド面 3 6 a を備えてもよく、位置調整機構 3 2 は、クランプ機構 4 0 および車輪レール固定部分 3 0 の受容プロファイル 3 8 に対してガイドレール 9 の位置を調整するための調整ネジ 3 4 をさらに備える。例えば板バネで作られたバネ 4 4 を調整機構に組み込んで、調整ネジに対して支持ピラー 2 8 を弾性的に付勢することができる。

30

【 0 0 5 0 】

図 4 b の図示の実施形態では、支持ピラー 2 8 の調整ガイド面 3 6 a は、枕木 4 の傾斜した上部取付面 3 6 b に直接係合するか、あるいは、浮上レール 5 が取り付けられている枕木または他の構造物に固定して取り付けられたブロック（図示せず）の上部傾斜面に係合する。

40

【 0 0 5 1 】

図 4 c および図 4 b の図示の実施形態では、調整ガイド面 3 6 a、3 6 b は、水平線に対してわずかに傾斜しており、調整ネジ 3 4 を回すことによって支持ピラー 2 8 の変位がガイドレール 9 を上昇または下降させることができる。したがって、車輪レール固定部分 3 0 の位置、および線路の近くの部分にある隣接する結合アダプタの位置決め角度に対するその角度をわずかに変える可能性があるレールのベースの不規則性および製造公差を考慮に入れるために、鉄道線路に沿ったガイドレール 9 の高さを車輪鉄道線路 1 0 3 のレール 1 0 5 に対して調整することができる。

【 0 0 5 2 】

50

ガイドレール 9 の横方向位置を調整するために、ガイドレール 9 および支持レール 10 または結合アダプタ 11 との間にさらなる位置調整機構を設けることができる。変形例（図示せず）では、支持ピラー 28 と枕木 4 との間の位置調整機構の代わりに、あるいは追加して、高さおよび/または横方向位置を調整するための位置調整機構をガイドレール 9 および支持レール 10 または結合アダプタ 11 との間に設けることができることに留意されたい。

【0053】

アダプタ - ガイド界面層 42 は、ポリマーまたは複合材料または他の材料で作られ、ガイドレール 9 と支持レール 10 または結合アダプタ 11 との間のある程度の柔軟性を可能にする。これは、ガイドレールと支持レールとの間の接触における局所的な応力を減衰させるため、および/またはガイドレールと支持レールまたは結合アダプタ 11 との間の振動および動きを減衰させるために役立つ場合がある。

10

【0054】

アダプタ - ガイド界面層 42 はまた、ガイドレールと支持レールまたは結合アダプタ 11 との間の誘電体分離として有利に機能し得る。これは、金属間、特にアルミニウムと鋼の界面のガルバニック腐食を減少することに役立つ場合がある。誘電体層はまた、浮揚を引き起こす起電力を生成する車両上の磁場の通過に起因する渦電流によって引き起こされる磁気浮上力を改善および最適化することができる。

【0055】

図 3 に示す実施形態では、支持レール 10 は、例えば種々の形態で提供することができる固定手段 6 によって、例えば従来の鉄道路線の固定のためによく知られているボルトおよびクランプによって、または例えば外部環境での高負荷用途に適合した適切な接着剤を使用して、枕木に直接溶接または接着することによって、枕木 104、4 に直接取り付けられるものとして示されている。

20

【0056】

変形例（図示せず）では、結合アダプタを支持レールと枕木の間に挿入することができ、結合アダプタは、例えば、支持レール、したがって、ガイドレール 9 の高さおよび/または横方向位置の調整を可能にする位置調整機構を備える。

【0057】

図示の実施形態では、ガイドレールは、本質的に、磁気浮上車両の垂直位置を案内するための水平部分 9a を有する平板またはプレートの形態で示され、有利な実施形態では、ガイドレールは、磁気浮上車両の横方向（水平方向）位置を案内するための垂直部分 9b をさらに含み得る。内側には、ガイドレールを支持レール 10 または支持ピラー 28 に固定するために、さらなる垂直部分 9c を設けることができる。

30

【0058】

ガイドレール 9 は、導電体の近くの移動磁場によって発生する起電力の周知の物理原理に従って、移動する浮上車両 2 の浮上要素を押し上げる起電力を発生させるために、導電性材料で形成されている。したがって、本発明の一態様による浮上システムは、車両 2 が特定の速度で移動すると、車両 2 上の磁気浮上要素によって浮上力が生成されて、ガイドレール 9 との接触から車両を持ち上げる浮上力を生成するパッシブシステムである。

40

【0059】

したがって、磁気浮上車両 2 は、特定の速度が達成されるまでガイドレール 9 に沿ってスライドまたは転がることを可能にする車輪またはスライド（図示せず）を備えている。実際の例では、十分な浮上力が発生する速度は、通常、時速 40 ~ 60 km の範囲である。浮上車両がガイドレール 9 に接触する速度が比較的遅いことを考慮し、さらに、浮上力で持ち上げる前でも、ガイドレールに加えられる車両の重量を減らすことを考慮すると、磁気浮上車両の車輪は、従来の鉄道車両の車輪と比較して、高い機械的強度および抵抗を有する必要はない。したがって、それらは、例えば、ポリマー材料またはポリマー複合材料、またはガイドレールへの過度の圧力および損傷を防ぐポリマー材料でコーティングされた金属で形成され、より小さく、より軽くなり得る。好ましい実施形態では、磁気浮上

50

車両の車輪の表面材料は、ガイドレール 9 を形成する導電性材料の硬度よりも低い硬度を有する。

【 0 0 6 0 】

ガイドレール 9 の好ましい材料には、鋼およびアルミニウム合金が含まれる。ただし、銅合金などの他の導電性材料を使用することもできる。ガイドレール 9 はまた、積み重ねられた構造の複数の材料、例えば、互いに結合された複合材料上の金属で形成され得る。

【 0 0 6 1 】

ガイドレール 9 は、押し出し、圧延、および他のそれ自体よく知られている成形プロセスによって成形することができる。ガイドレールは、特定の実施形態では、支持レール 10 のセクションにすでに取り付けられているか、または別個の支持レールにその場で取り付けられて供給され得る。ガイドレール 9 は、磁気分極されないようにしてヒステリシスを低減するために、好ましくは非磁性材料で形成されている。

【 0 0 6 2 】

特定の実施形態では、支持レール 10 は、連続レールであり得るか、またはスペースのあるセクションまたはスペースのないセクションで提供され得る。

【 0 0 6 3 】

ガイドレール 9 は主に浮上面として機能することを考慮すると、ガイドレールと支持レールの熱膨張を可能にして車輪レール、地面、および磁気浮上レールの間の異なる熱膨張を調整するために、直接結合されるか、または直接結合されないセクションで提供されてもよい。

【 0 0 6 4 】

ガイドレール 9 は、ほぼ平坦な水平断面および垂直断面を有する構成要素として示されているが、様々な複雑な形状を有することができ、さらに、本発明の範囲から逸脱することなく、単一のレールを形成するように、支持レール 10 に直接組み込まれるかまたは一体的に形成され得る。

【 0 0 6 5 】

図 8 a に示されるように、鉄道車両 2 上の磁気浮上装置 12 は、磁石 12 a を含み、これは、好ましい実施形態では、例えば、図 8 b に示されるように、磁極間で方向が 180° 変化する、または、または図 8 c に示すように磁極の方向が 90° 変化する（既知のハルバツハ配列に対応）交互分極を有する永久磁石の形態であり得る。ただし、たとえば、隣接するセグメントに対して 45° または 30° 回転するセグメントを使用するような他の磁極配置も可能である。ただし、鉄道車両には、永久磁石の代わりに、または永久磁石に加えて電磁石を取り付けることができる。後者の実施形態では、これは、低速でより高い磁気浮上力を生成するために有用であり得、それにより、電磁石をより高速でオフまたはオンにすることができる。

【 0 0 6 6 】

実施形態では、鉄道車両は、例えば、以下のような様々な構成を含み得る。

1 . 始動 / 減速 - エネルギー消費量が多いため、リニアモーターは外部電源から電力を供給される。例えば図 9 a に概略的に示されているように、浮上と安定化のための永久磁石が存在する。

2 . クルーズまたはスピードブースティング（真空システム内） - 実質的に一定の速度を維持するために、高出力モーターは必要ない。そのため、鉄道車両の推進電磁石がオンになり、たとえば図 9 b の概略図に示すように、推進と浮上を同時に提供するように機能する。このような場合、パワーは通常、加速中のピークパワーの $\frac{3}{10} \sim \frac{5}{10}$ になる。

3 . 真空システム（緊急事態を考慮しない）内では、車両はリニアモーターによって加速され、その後、低空気抵抗により、加速中のリニアモーターのピーク電力の約 $\frac{4}{100} \sim \frac{1}{100}$ の低消費電力で運転（惰行）される。

【 0 0 6 7 】

アルミニウムなどの可動要素用の導電性プレートは、惰行中の浮上および推進に使用することができる。搭載された電磁石に電力を供給するエネルギーは、バッテリー、燃料電

10

20

30

40

50

池、ワイヤレス電力伝送、パンタグラフ、またはそれらの任意の組み合わせから得られる。

【0068】

有利なことに、磁気浮上列車が、磁気浮上線路または代わりに別の線路（例えば、既存の従来の車輪レール線路）上に低速で静止することができる車輪を有するパッシブ浮上システムの使用は、既存の鉄道ネットワークに統合することが非常に簡単であり、浮上線路にコイルを設置することによる複雑さを回避する。アクティブ浮揚システムのコイルは、設置の複雑さとコストを増加させるだけでなく、アクティブ浮揚トラックのいずれかのセクションに障害が発生した場合のシステムの信頼性を低下させる。ガイドレールの機械的な取り付けと調整、および高さの調整は、このようなパッシブ浮上システムによって大幅に簡素化され、さらに、ガイドレールにコイルがない場合、システムの堅牢性と耐久性が向上する。

10

【0069】

既存の従来の鉄道路線の外側にガイドレールを設けることは、磁気浮上車両の転がりに対して高い安定性を有するという点でも有利である。

【0070】

「水平」および「垂直」という用語の使用は、線路のカーブにおける磁気浮上車両の傾斜を可能にするために、数度の傾斜を含むことを意図していることに留意されたい。

【0071】

図5aから図5cを参照すると、新しい設備のための本発明の実施形態による枕木4が、基板、特にそれ自体が知られている補強材48を有するコンクリート基板46を含む。枕木は、基板に埋め込まれ、枕木の上部取付面を超えて突出する部分を有する複数のアンカー要素50をさらに含み、従来のレールおよび、さらに、枕木の外端の磁気浮上レール両方に固定要素を提供する。

20

【0072】

図6aから図6dを参照すると、本発明の実施形態による鉄道システムで使用され得るリニアモーターの様々な構成が示されている。図6aでは、リニアモーターは、リニアモーターにおいてそれ自体既知の方法で電機子に巻かれた複数のコイル26を保持する電機子24を備える。通常、3相システムのそれぞれに1つずつ、3つのコイルのグループが存在する場合がある。

【0073】

電機子は、強磁性材料（鉄）でできていても、非強磁性（非鉄）でもよい。好ましい実施形態では、電機子は鉄を含まない。コイルは、ワイヤー、ケーブル、または切断および曲げられた銅板でできている場合がある。

30

【0074】

リニアモーター7は、図1a、図1b、図3および図9aに示されるように、線路の中心線に沿って取り付けられ得る固定子7aを含み、鉄道車両は、それ自体よく知られているように力を提供するためにリニアモーターに磁氣的に結合する永久磁石または電磁石を備えた可動要素7bを備える。

【0075】

図6bの構成では、2組のコイルが設けられ、可動磁気要素7bがリニアモーター固定子7aの反対側に設けられ、これは、一般に、図6aに示すような片側のシステムより高い電力を生成することができるという観点から好ましい構成である。

40

【0076】

図6aおよび図6bは同期モーターを示すが、リニアモーターは、図6cおよび図6dに示すように非同期タイプとすることができる。ここで、可動要素は、誘導によって力を生成する導電性要素である。

【0077】

リニアモーターの様々な構成はそれ自体よく知られており、本明細書で詳細に説明する必要はないだろう。

【0078】

50

好ましい実施形態では、リニアモーターは、従来の鉄道線路の中心線に沿って有利に配置され、磁気浮上式鉄道線路3とは独立して設置して、従来の鉄道車両102と干渉することなく迅速かつ容易に設置することができる。リニアモーターの固定子7aが鉄道車両2の可動磁気要素7bの間で垂直に直立している図6bのモーター構成が好ましい。リニアモーターの高さを正確に調整する必要がないため、高さよりも線路間の横方向位置を正確に調整しやすいというメリットがある。

【0079】

しかし、本発明の範囲内で、図9dに示されるようなモーター配置を、図6aまたは6cに対応するモーターと共に有することが可能であり、リニアモーターの固定子が水平に配置され、鉄道車両2のベースに水平に配置されている磁気可動要素に結合する。別の実施形態では、図2および図11a~図13に示されるように、リニアモーターを片側または両側の磁気浮上レール5に沿って配置し、それに結合することも可能であり、それにより、鉄道車両に対するモーターの位置は、ガイドレール9に対する固定位置を考慮して十分に制御される。このモーターは、中心線に沿ったりニアモーターの代わりになる場合もあれば、図11a~図13に示すように追加される場合もある。追加のリニアモーターは、異なるシステムの車両に適應するために使用できる。言い換えると、中央にリニアモーターまたは外側にリニアモーターを備えた鉄道車両に適應するために使用できる。または代わりに特に磁気浮上車両の加速または制動中に力を増加させるための複数のモーターを有するように使用される。電磁的手段により高い制動力を発生させるためには、複数のリニアモーターを使用することが特に有利である可能性がある。

【0080】

既存の従来の線路に沿って磁気浮上式鉄道線路を設置することに加えて、例えば図10および図10bに示すように、既存の道路インフラストラクチャに沿って磁気浮上式鉄道システムを容易に統合するために本発明の原理を採用することも可能である。図10aにおいて、3車線の道路や高速道路が図示され、例えば、磁気浮上式鉄道システムのための1つのレーンを使用するように改修することができる。後者の場合、磁気浮上式鉄道システムは、有利には真空管8を備え得る。上記のような磁気浮上レール5の様々な特徴は、真空管を備えたシステムでも使用することができる。

【0081】

コンクリートまたはアスファルトで形成され得る既存の非バラスト地面支持体101bに取り付ける場合、本発明の一態様によれば、製造されたベースプレート13は、地面-プレート界面層19を介して非バラスト地面支持体101bに取り付けるために提供される。地面-プレート界面層は、アスファルト、ポリマー、または製造されたベースプレート13と非バラスト地面支持体101bとの間に特定の応力分布と減衰接続を提供する他の変形可能な材料でできている場合がある。

【0082】

レジスタ要素21は、例えば、地面-プレート位置決めポストの形態で、個別の位置に、または製造されたベースプレートの中心線に近接する連続または断続的なレールとして設けることができ、非バラスト地面支持体101bに対してベースプレートを固定して配置することができる。

【0083】

変形可能な地面-プレート界面層19は、表面間の平面性の違いを有利に吸収し、また、ベースプレートと地面との間の応力のより良い分布を可能にする。

【0084】

製造されたベースプレート13は、鉄道または道路による従来の輸送を可能にする寸法で提供され、典型的には、幅2メートル~10メートルおよび長さ2メートル~12メートルを有する。製造されたベースプレート上に、線路の方向に間隔を置いて複数の固定インサート18を設けることができる。固定インサート18は、磁気浮上式鉄道線路3を固定するために構成され、さらに、車輪鉄道線路が複合システムに設けられている場合に、車輪鉄道線路103のレール105を固定するために構成される。固定インサート18は

10

20

30

40

50

、製造されたベースプレートの基板 16 に設けられた固定インサート受容部 20 の内側に取り付けることができる。任意選択で、インサート取付インターフェース 22 を、固定インサートと基板 16 との間の減衰および/または応力分布のために、固定インサートと受容部との間に設けることができる。インサート取付インターフェース 22 は、ポリマー、アスファルト、または他の変形可能な材料でできていてもよい。

【0085】

固定インサートはまた、例えば、特に線路のカーブに対して、線路のわずかな角度傾斜を提供するために、製造されたベースプレート 13 の基板に対して高さおよび傾斜角を調整することができる。

【0086】

製造されたベースプレート 13 は、基板 16 と、基板内に埋め込まれた 1 つまたは複数の部品の補強フレーム 14 とを含む。一実施形態では、補強フレーム 14 は、工場で作成され、設置場所に運ばれ、続いて基板 16 が補強フレーム 14 の周りにその場で注がれる。別の構成では、補強フレーム 14 および基板は、工場で、または設置場所から離れている場所で予め製作部品として形成され、地面支持体 101 上に取り付けるために設置場所に輸送される。

【0087】

補強フレーム 14 は、好ましくは、コンクリートに補強を提供するために金属構造で作られている。

【0088】

図 13 に示されるような有利な実施形態では、真空管 8 は、磁気浮上式鉄道車両 2 の通過のための空気抵抗を低減するために管内に部分真空を作り出すために、製造されたベースプレート 13 に取り付けられ得る。車輪鉄道車両も、加圧されたコンパートメントを備えているため、空気抵抗が減少するというメリットがある。車輪レールは、代替的または追加的に、磁気浮上式車両よりも低速で移動する車輪を有するサービス車両を輸送するのに役立つ場合がある。車輪レールは、代替的または追加的に、従来の車輪線路鉄道インフラストラクチャと相互運用可能な追加の鋼製車輪を有する磁気浮上車両に使用できるため、真空管を離れた後、車両は従来の方法で車輪で移動できる。

【0089】

鉄道車両用の真空管システム自体は既知である。本発明の実施形態では、真空管は、有利には、共に組み立てられ、上端で共に結合され、基端で製造されたベースプレート 13 の外側側縁に結合される少なくとも 2 つの壁部分 8a、8b を含み得る。壁部分 8a、8b をベースプレート 13 に組み立てて管を形成した後、部分真空のための実質的に気密シールを提供するために、シール層 50a、50b を接合界面に結合またはコーティングすることができる。シーリング層は、亀裂を気密に埋めるように設計されたポリマー材料でできている場合がある。

【符号の説明】

【0090】

0 鉄道システム

101 線路地面支持体

101a バラスト(砂利、石)

101b 非バラスト(コンクリート、アスファルト、...)

13 製作されたベースプレート

14 補強フレーム

16 基板(コンクリートなど)

20 固定インサート受容部

18 固定インサート

22 インサート取付インターフェース

19 地面 - プレート界面層

21 地面 - プレート位置決めポスト

10

20

30

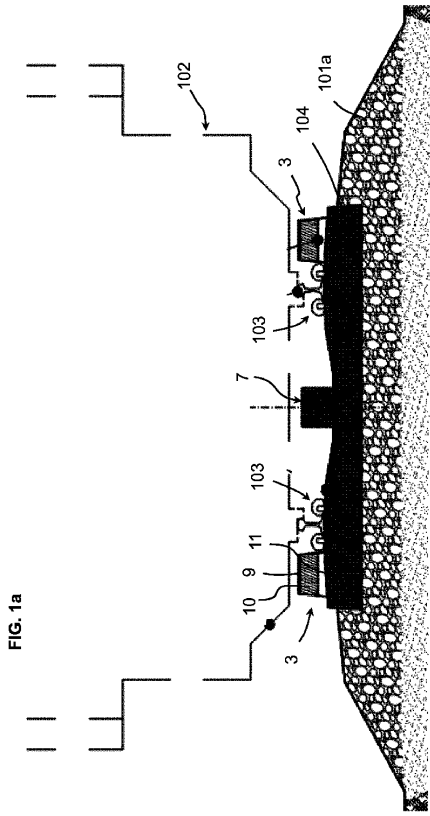
40

50

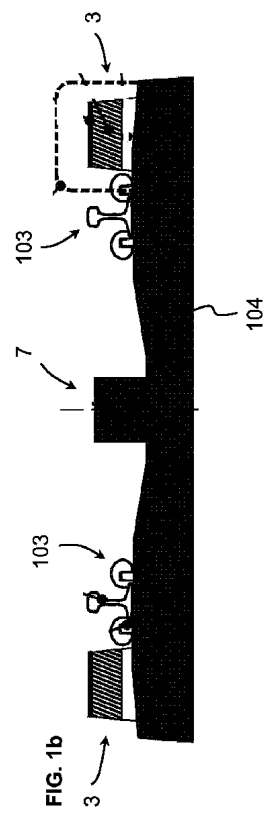
1 0 2	車輪鉄道車両	
1 0 3	車輪鉄道線路	
1 0 4、4	枕木 / 非バラストレール支持体	
1 0 5	レール (車輪用)	
1 0 6	固定機構	
2	磁気浮上式鉄道車両	
1 2	浮上装置	
	磁石	
3	磁気浮上式鉄道線路	
4、1 0 4	枕木	10
4 6	基板 (コンクリート)	
4 8	テンションロッド補強材	
5 0	アンカー要素	
3 6 b	傾斜ガイド面	
6	固定機構	
5	磁気浮上レール	
9	ガイドレール	
1 0	支持レール	
1 1	結合アダプタ	
2 8	支持ピラー	20
3 0	車輪レール固定部分	
3 8	プロファイル受容部	
4 0	クランプフック	
3 2	位置調整機構	
3 4	調整ネジ	
3 6 a	調整ガイド面	
4 4	バネ	
4 2	アダプターガイドレール界面層	
7	リニアモーター	
7 a	固定子	30
2 4	電機子	
2 6	コイル	
7 b	可動要素	
	永久磁石	
	誘導プレート	
8	真空管	
8 a、8 b	壁部分	
	基端	
	先端	
	シーリング層 5 2 a、5 2 b	40

【図面】

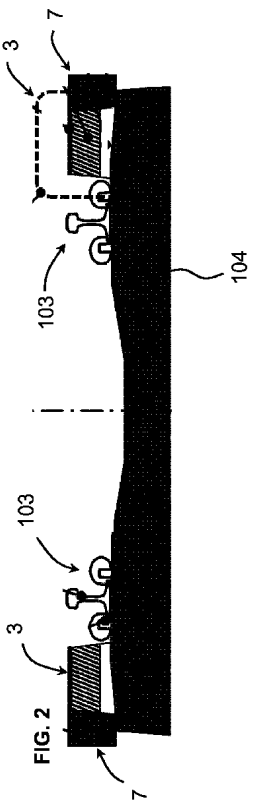
【図 1 a】



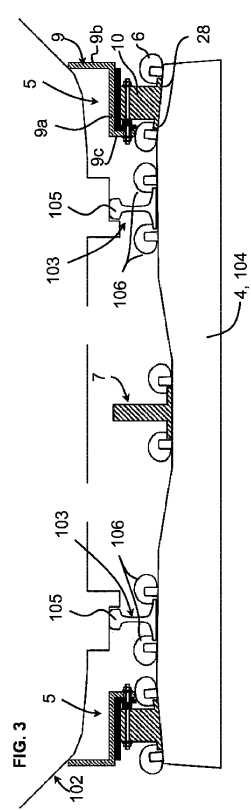
【図 1 b】



【図 2】



【図 3】



10

20

30

40

50

【 4 a 】

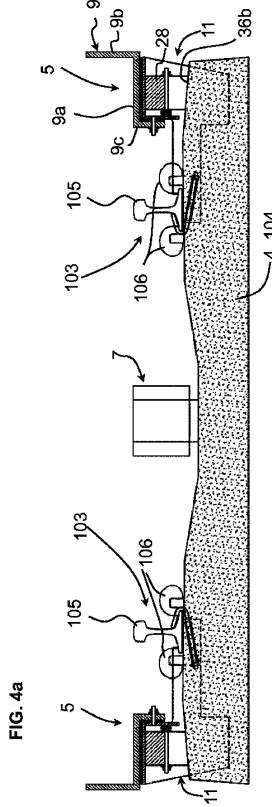


FIG. 4a

【 4 b 】

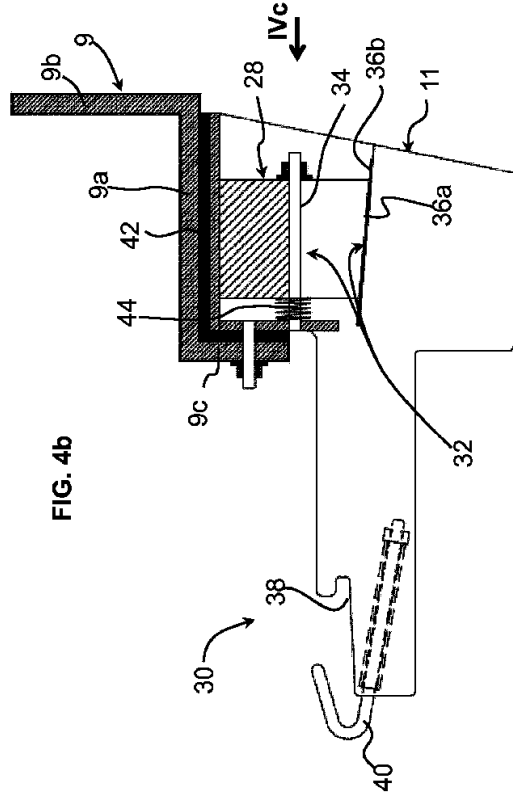


FIG. 4b

【 4 c 】

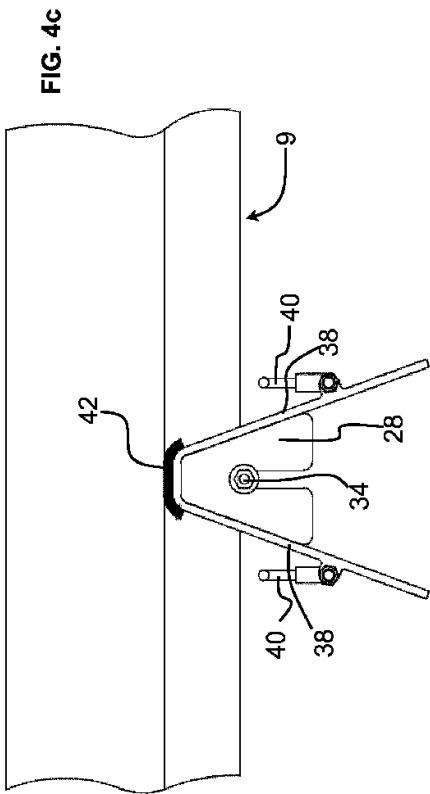


FIG. 4c

【 4 d 】

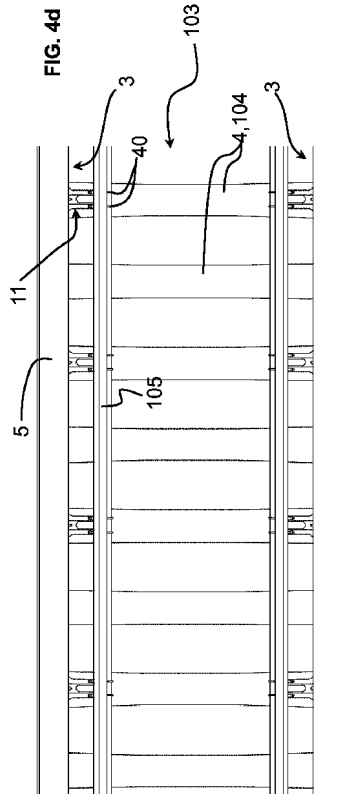


FIG. 4d

10

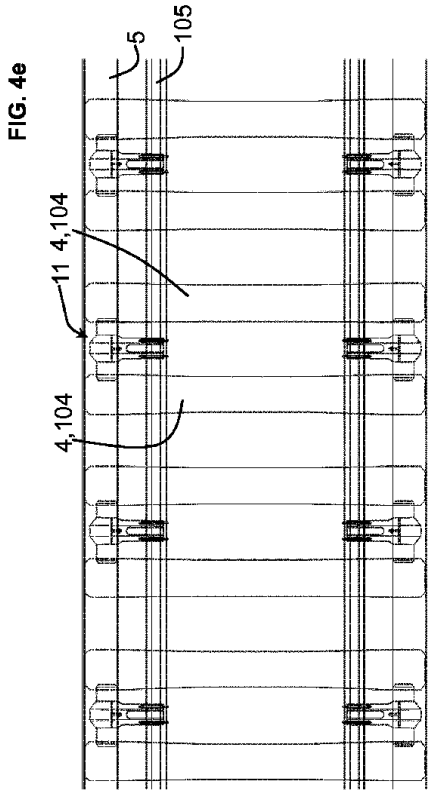
20

30

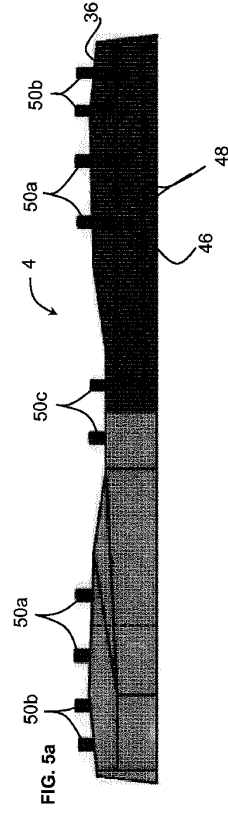
40

50

【 4 e 】



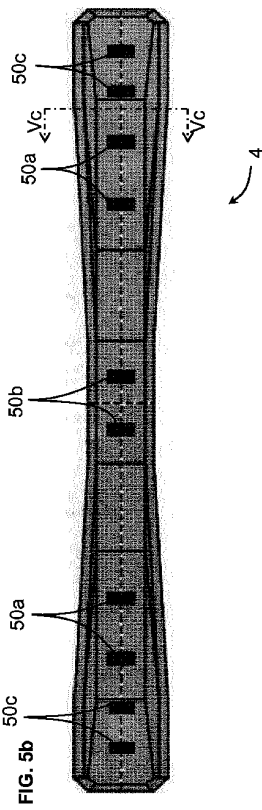
【 5 a 】



10

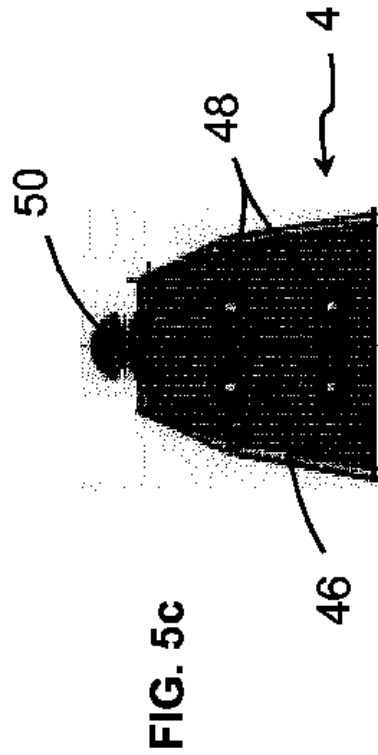
20

【 5 b 】



30

【 5 c 】

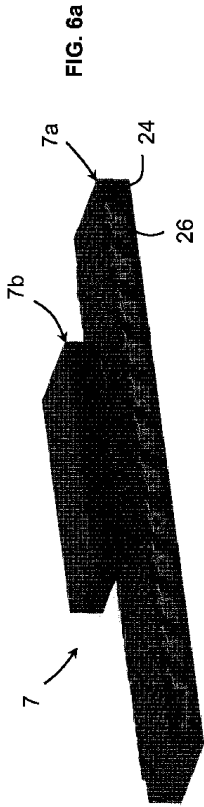


40

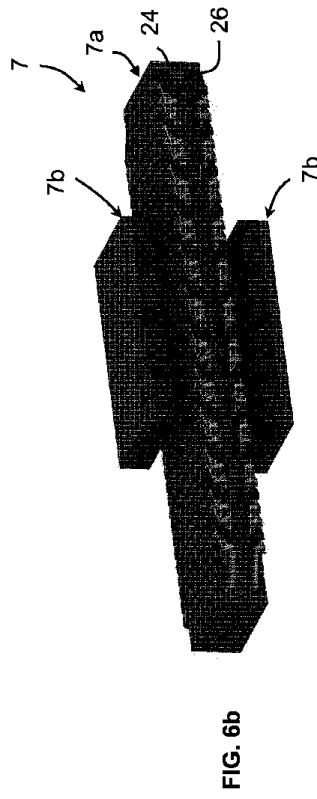
FIG. 5c

50

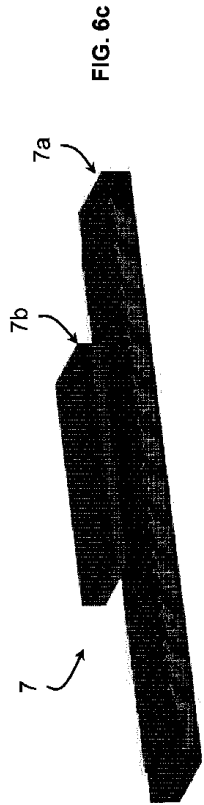
【 6 a 】



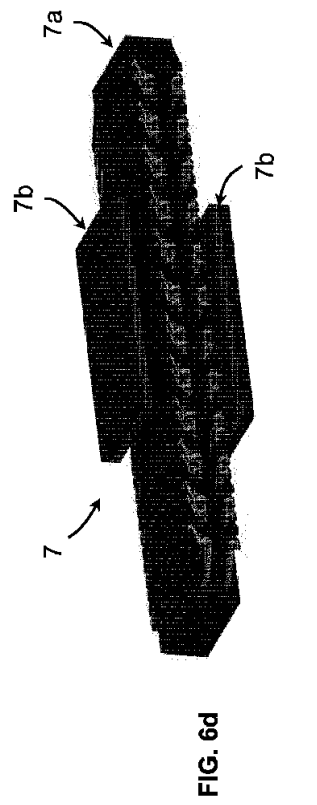
【 6 b 】



【 6 c 】



【 6 d 】



10

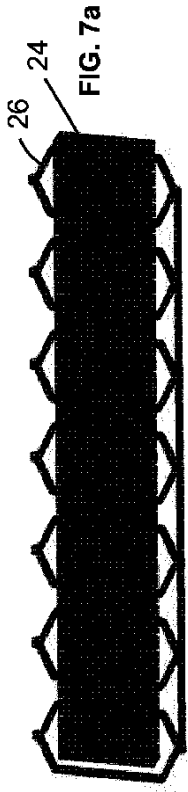
20

30

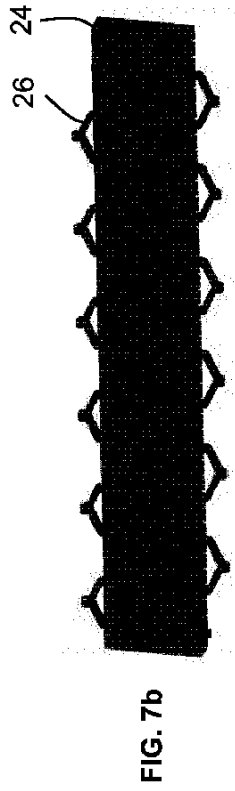
40

50

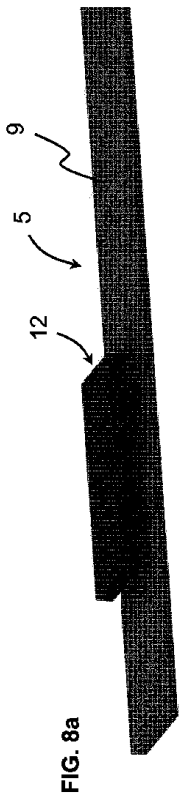
【 7 a 】



【 7 b 】



【 8 a 】



【 8 b 】



10

20

30

40

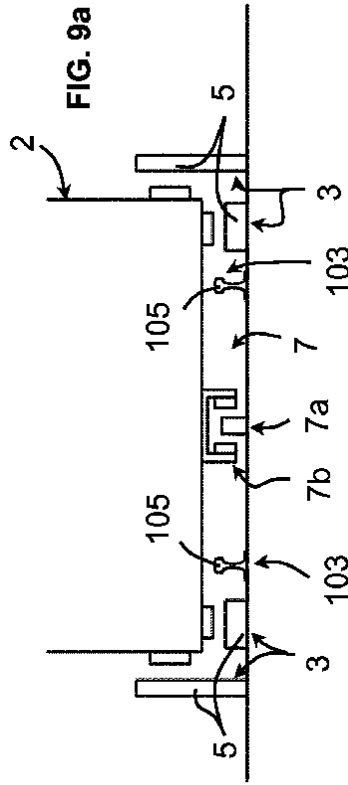
50

【 8 c 】

FIG. 8c

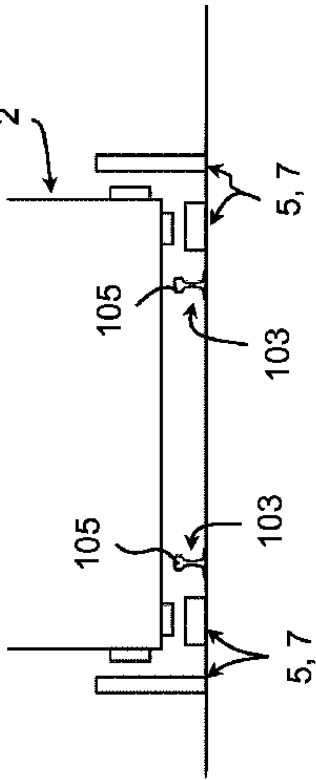


【 9 a 】



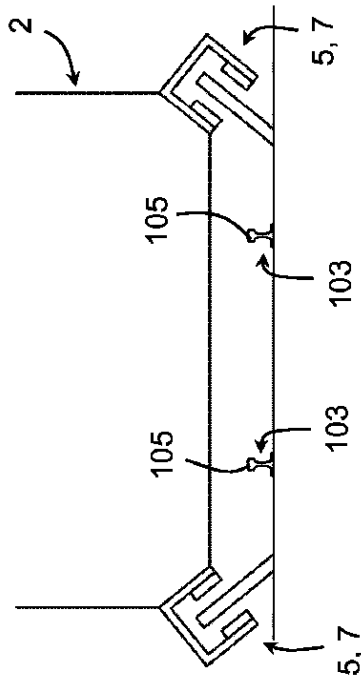
【 9 b 】

FIG. 9b



【 9 c 】

FIG. 9c



10

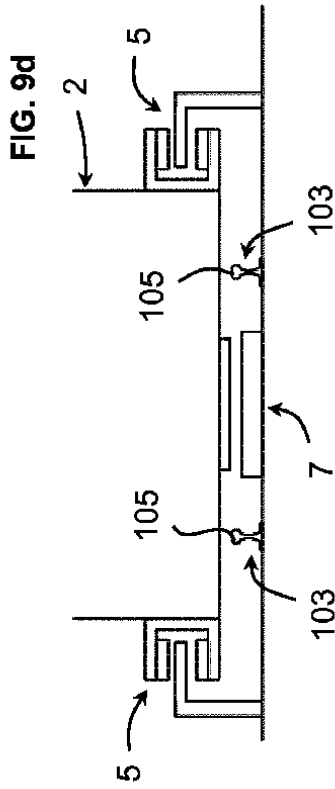
20

30

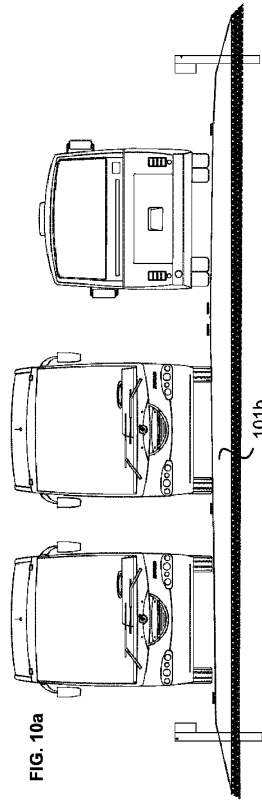
40

50

【 図 9 d 】



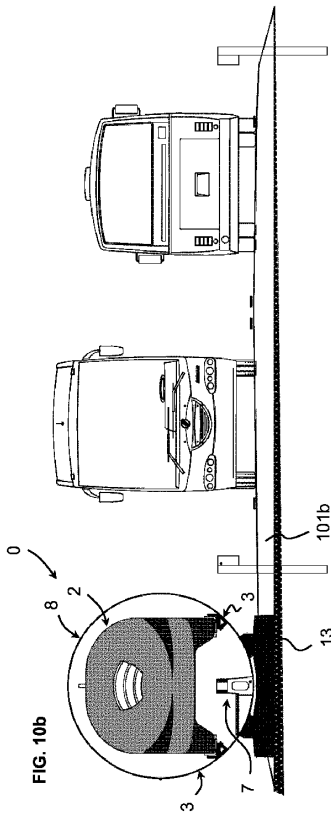
【 図 10 a 】



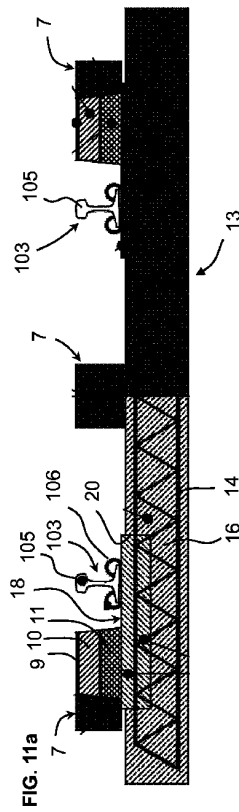
10

20

【 図 10 b 】



【 図 11 a 】



30

40

50

【 1 1 b 】

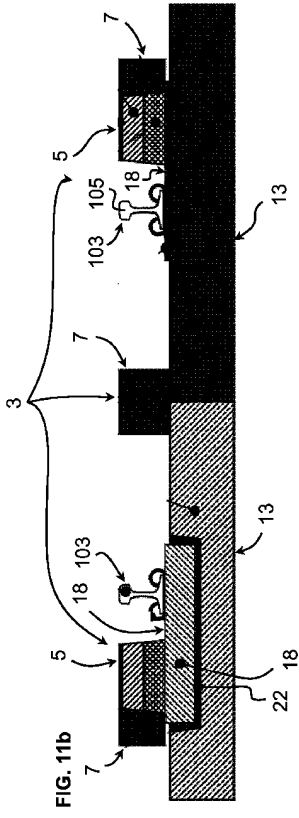


FIG. 11b

【 1 2 】

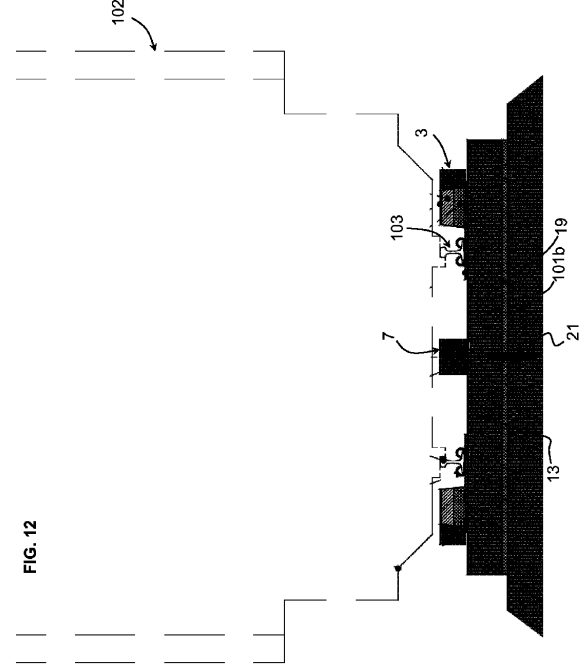


FIG. 12

【 1 3 】

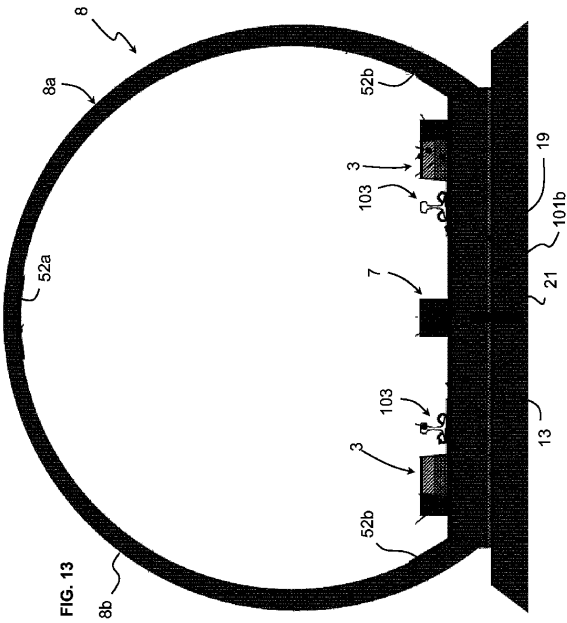


FIG. 13

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関

ポーランド(PL)

(72)発明者 パヴェル・ラジジュスキ

ポーランド・02790・ワルシャワ・パフノンツァ・81・アパートメント・ナンバー・12

(72)発明者 カタルツィナ・フォルヤンティ

ドイツ・12169・ベルリン・エリーゼンシュトラッセ・15

(72)発明者 ブルツェミスラフ・パチェク

ポーランド・03952・ワルシャワ・ウーリツァ・アルグエンティンスカ・5アー・アパートメント・ナンバー・2

(72)発明者 トマス・カプリン

ポーランド・02549・ワルシャワ・ウーリツァ・マダリンスキエゴ・91

審査官 荒井 良子

(56)参考文献 米国特許第03869990(US,A)

米国特許第05953996(US,A)

登録実用新案第3074439(JP,U)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

E01B 25/32