

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4492118号
(P4492118)

(45) 発行日 平成22年6月30日(2010.6.30)

(24) 登録日 平成22年4月16日(2010.4.16)

(51) Int.Cl.

H02K 41/03 (2006.01)

F 1

H02K 41/03

A

請求項の数 7 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2003-417665 (P2003-417665)
 (22) 出願日 平成15年12月16日 (2003.12.16)
 (65) 公開番号 特開2005-184878 (P2005-184878A)
 (43) 公開日 平成17年7月7日 (2005.7.7)
 審査請求日 平成18年11月10日 (2006.11.10)

(73) 特許権者 000006622
 株式会社安川電機
 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号
 (74) 代理人 100105647
 弁理士 小栗 昌平
 (74) 代理人 100105474
 弁理士 本多 弘徳
 (74) 代理人 100108589
 弁理士 市川 利光
 (72) 発明者 宮本 恒祐
 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号
 株式会社安川電機内

審査官 牧 初

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】リニアモータおよび吸引力相殺形リニアモータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

I字状磁性鉄心と該I字状磁性鉄心の周囲に絶縁材を介して巻回される1種類の電機子巻線とから成る電機子モジュールと、これらの電機子モジュールを複数個ストローク方向に配置する非磁性材ホルダと、該非磁性材ホルダを上部と下部でそれぞれ取り付けるベース上板とベース下板と、を備える可動子部と、

前記I字状磁性鉄心と磁気的空隙を介して対向配置される複数の界磁永久磁石と、これらの界磁永久磁石を支持する界磁ヨークと、を備える固定子部と、

から成るリニアモータであって、

前記非磁性材ホルダには、その両端部に前記I字状磁性鉄心の形状と配置ピッチに合わせた抜き穴を施し、該抜き穴にボルトを挿入して前記非磁性ホルダを前記ベース上板とベース下板に固定したことを特徴とするリニアモータ。

【請求項 2】

I字状磁性鉄心と該I字状磁性鉄心の周囲に絶縁材を介して巻回される1種類の電機子巻線とから成る電機子モジュールと、これらの電機子モジュールを複数個ストローク方向にその上部と下部でそれぞれ取り付けるベース上板とベース下板と、を備える可動子部と、

前記I字状磁性鉄心と磁気的空隙を介して対向配置される複数の界磁永久磁石と、これらの界磁永久磁石を支持する界磁ヨークと、を備える固定子部と、

から成るリニアモータであって、

10

20

前記ベース上板とベース下板および前記I字状磁性鉄心の両端部に、該I字状磁性鉄心の形状と配置ピッチに合わせたピン穴を施し、該ピン穴にピンを挿入して前記I字状磁性鉄心を前記ベース上板とベース下板の間に固定したことを特徴とするリニアモータ。

【請求項3】

前記ピン穴は前記I字状磁性鉄心を貫通する穴であり、かつ前記ピンは長尺の貫通ピンであることを特徴とする請求項2記載のリニアモータ。

【請求項4】

前記電機子モジュール群のストローク方向の前後端に、電機子両端に生じる端効果によるコギングを相殺させるサブティースを設け、その際、前記ベース上板とベース下板および前記サブティースの両端部にピン穴を施し、該ピン穴にピンを挿入して前記サブティースを前記ベース上板とベース下板の間に固定したことを特徴とする請求項2又は3記載のリニアモータ。

10

【請求項5】

前記電機子巻線の隙間部にモールド樹脂を充填させたこと特徴とする請求項1~4のいずれか1項記載のリニアモータ。

【請求項6】

請求項1~5のいずれか1項記載のリニアモータに、さらに前記可動子部を挟んで、前記固定子部側の反対側にこれと同じ固定子部を前記可動子部に対して対称位置に備えたことを特徴とする吸引力相殺形リニアモータ。

【請求項7】

20

前記ベース下板の下部側に、リニアガイドのガイド部を固定させたことを特徴とする請求項6記載の吸引力相殺形リニアモータ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、リニアモータおよび吸引力相殺形リニアモータの電機子構造に関し、特に分割されている電機子モジュールの固定に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の吸引力相殺形リニアモータの電機子は、その電機子をモジュールに分割しており、各電機子モジュールは、電機子モジュールコア間に配置した角柱の施したタップ穴を利用して電機子ベース上下にボルト固定している（例えば、特許文献1参照）。

30

【特許文献1】特開平10-323011号公報（図1、図3）

【0003】

図6は、特許文献1記載のリニアモータを長手方向に切った断面を上から見た図である。固定子は、左側固定子55と右側固定子56の2つからなり、同じ構造のものが対向するように配置されている。それぞれの固定子55、56は、界磁永久磁石56bとそれを貼り付けている界磁バックヨーク56aで構成される。可動子51は、これら2つの固定子55、56間にあり、その上面は負荷に固定され、長手方向（すなわち図面の上下方向）に移動自在に支持されている。可動子51の構造は、I形電機子ティース52aに電機子巻線53を巻回して構成した電機子ピース52と、これらの先端の歯の間に挿入された非磁性材の角柱54と、この角柱54を固定しているベースから構成されている。この角柱54の外形は電機子ピース52先端の形に沿って形成され、電機子ピース52の先端と角柱54は接着固定されている。さらに、この角柱54にはその上下面にタップ穴54dが加工され、角柱54のすべてがボルトによりベースに取り付けられる。

40

図7は同じく特許文献1記載のリニアモータの別の例で、その正断面図である。

図において、61は可動子、62は電機子モジュール部、63電機子巻線、64は角柱、65は左側固定子、66は右側固定子、67はベース（67aは上ベース、67bは下ベース）、68はジャケットである。可動子61の構造は、上ベース67aと下ベース67bを電機子モジュール部62の上下に配置して固定しており、下ベース67bの上面と

50

上ベース 67a の下面を使って負荷を固定できるようになっている。このように、上ベース 67a、下ベース 67b を電機子部上下よりあてがい、固定用角柱 64c とボルトにより固定する構造となっている。

このように、従来の吸引力相殺形リニアモータは、電機子モジュール間に配置した固定用角柱に施したタップ穴を用いて、各電機子モジュールを位置決め固定するのである。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来の吸引力相殺形リニアモータは、電機子モジュール間の巻線配置部分のスペースを犠牲にして、ここにタップ加工した固定用角柱を配置した構造となっていて、この固定用角柱部分には、巻線を配置することができないので、損失が増加し、リニアモータの効率が低下するという問題があった。

本発明はこのような問題点に鑑みてなされたものであり、前記各電機子モジュールを位置決め固定するとともに、巻線配置スペースを犠牲にすることなく、巻線占積率を限界まで大きくすることができ、したがってリニアモータの効率が向上する吸引力相殺形リニアモータを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記問題を解決するため、請求項 1 記載の発明は、リニアモータに係り、I 字状磁性鉄心と該 I 字状磁性鉄心の周囲に巻回される 1 種類の電機子巻線とから成る電機子モジュールと、これらの電機子モジュールを複数個ストローク方向に配置する非磁性材ホルダと、該非磁性材ホルダを上部と下部でそれぞれ取り付けるベース上板とベース下板と、を備える可動子部と、前記 I 字状磁性鉄心と磁気的空隙を介して対向配置される複数の界磁永久磁石と、これらの界磁永久磁石を支持する界磁ヨークと、を備える固定子部と、から成るリニアモータであって、前記非磁性材ホルダには、その両端部に前記 I 字状磁性鉄心の形状と配置ピッチに合わせた抜き穴を施し、該抜き穴にボルトを挿入して前記非磁性ホルダを前記ベース上板とベース下板に固定したことを特徴とする。

【0006】

請求項 2 記載の発明は、リニアモータに係り、I 字状磁性鉄心と該 I 字状磁性鉄心の周囲に巻回される 1 種類の電機子巻線とから成る電機子モジュールと、これらの電機子モジュールを複数個ストローク方向にその上部と下部でそれぞれ取り付けるベース上板とベース下板と、を備える可動子部と、前記 I 字状磁性鉄心と磁気的空隙を介して対向配置される複数の界磁永久磁石と、これらの界磁永久磁石を支持する界磁ヨークと、を備える固定子部と、から成るリニアモータであって、前記ベース上板とベース下板および前記 I 字状磁性鉄心の両端部に、該 I 字状磁性鉄心の形状と配置ピッチに合わせたピン穴を施し、該ピン穴にピンを挿入して前記 I 字状磁性鉄心を前記ベース上板とベース下板の間に固定したことを特徴とする。

請求項 3 記載の発明は、請求項 2 記載のリニアモータにおいて、前記ピン穴が前記 I 字状磁性鉄心を貫通する穴であり、かつ前記ピンが長尺の貫通ピンであることを特徴とする。

請求項 4 記載の発明は、請求項 2 又は 3 記載のリニアモータにおいて、前記電機子モジュール群のストローク方向の前後端に、電機子両端に生じる端効果によるコギングを相殺させるサブティースを設け、その際、前記ベース上板とベース下板および前記サブティースの両端部にピン穴を施し、該ピン穴にピンを挿入して前記サブティースを前記ベース上板とベース下板の間に固定したことを特徴とする。

請求項 5 記載の発明は、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項記載のリニアモータにおいて、前記電機子巻線との隙間部にモールド樹脂を充填させたこと特徴とする。

請求項 6 記載の発明は、吸引力相殺形リニアモータに係り、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項記載のリニアモータに、さらに前記可動子部を挟んで、前記固定子部側の反対側にこれと同じ固定子部を前記可動子部に対して対称位置に備えたことを特徴とする。

10

20

30

40

50

請求項 7 記載の発明は、請求項 6 記載の吸引力相殺形リニアモータにおいて、前記ベース下板の下部側に、リニアガイドのガイド部を固定させたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

以上の構成により、巻線スペースを犠牲にすることが無くなるので、巻線占積率を限界まで大きくでき、効率の高いリニアモータを実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

以下、本発明の実施の形態について図を参照して説明する。

【実施例 1】

【0009】

図 1 は、本発明の吸引力相殺形リニアモータの第 1 実施例で、(a) は正面図、(b) は側面図である。

図において、1 は I 字状磁性鉄心、2 は電機子巻線、3 は絶縁樹脂、4 は非磁性ホルダ、5 はボルト、6 はモータ端子部、7 はモータリード、8 はベース板、8 a はベース上板、8 b はベース下板、9 は界磁ヨーク、10 は界磁永久磁石である。

図からはかる判るように、I 字状磁性鉄心 1 に絶縁樹脂 3 を薄肉に成形モールドすることにより電気絶縁層を確保し、その上に電機子巻線 2 が巻回されることで、電機子モジュールを構成している。これらの電機子モジュールを複数個、非磁性材ホルダ 4 (左側非磁性材ホルダが 4 a、右側非磁性材ホルダが 4 b) にストローク方向に取り付け、さらにこの非磁性材ホルダ 4 の上部と下部をそれぞれベース上板 8 a とベース下板 8 b と取り付けている。

その場合、非磁性材ホルダ 4 には、その両端部に I 字状磁性鉄心の形状と配置ピッチに合わせた抜き穴 4 1 を施し、その抜き穴 4 1 にボルト 5 を挿入して非磁性材ホルダ 4 をベース上板 8 a とベース下板 8 b に固定している。

また、隙間部分にはモールド樹脂 11 が注入されることで、電機子部の機械強度を得ている。

また、図のように、電機子巻線 2 の両端には、界磁ヨーク 9 に界磁永久磁石 10 を固定させた界磁部が空隙を介して配置してある。

【0010】

図 2 は、図 1 の吸引力相殺形リニアモータの平面図である。

図において、互いに平行に延びる 2 本の界磁ヨーク 9 の互いの内側に界磁永久磁石 10 が多数、極性を隣同士異ならせて配置されているのが判る。この 2 本の界磁ヨーク 9 の互いの内側に可動子が互いに界磁永久磁石 10 と空隙を介して配置されている。

本発明の第 1 実施例が特許文献 1 記載のリニアモータと異なる部分は、第 1 実施例では、電機子モジュール 1 が I 字状磁性鉄心の先端部で (ボルトにより) 固定されているので、巻線スペースを犠牲にすることなく固定できている点である。

したがって、巻線占積率を限界まで大きくすることができ、効率が良いリニアモータが得られることとなる。

【実施例 2】

【0011】

図 3 は吸引力相殺形リニアモータの第 2 実施例で、(a) は正面図、(b) は側面図である。図 3 において図 1 及び図 2 と同じ符号は同じものを表しているので、重複説明は省略する。11 はモールド樹脂、21 はピンである。

第 2 実施例によれば、第 1 実施例と同じ I 字状磁性鉄心 1 の周囲に絶縁材を介して 1 種類の電機子巻線 2 を巻回して電機子モジュールと成し、これらの電機子モジュールを複数個ストローク方向に配置し、その上部と下部でそれぞれベース上板 8 a とベース下板 8 b とにピンで取り付けている。ピン穴 1 a は I 字状磁性鉄心の形状と配置ピッチに合わせて設けられている。

このように、図 1 および図 2 に示す第 1 実施例では、非磁性材ホルダ 4 で電機子モジュ

10

20

30

40

50

ールの位置決め固定をしていたが、第2実施例ではピン21により位置決め固定を行なう点が異なっている。このようにすることにより、2枚の非磁性材ホルダ(図1(b)の4a、4b)が不要となり、部品点数、コストを下げることができるようになる。

【実施例3】

【0012】

図4は吸引力相殺形リニアモータの第3実施例で、(a)は正面図、(b)は側面図である。図4において図3と同じ符号は同じものを表しているので、重複説明は省略する。21'は貫通ピンである。

第3実施例によれば、第1実施例と同じI字状磁性鉄心1の周囲に絶縁材を介して1種類の電機子巻線2を巻回して電機子モジュールと成し、これらの電機子モジュールを複数個ストローク方向に配置し、その上部から下部に貫通する貫通孔を穿ち、ベース上板8aからベース下板8bに達する長尺の貫通ピン21'で電機子モジュールをベース上板8aおよびベース下板8bに取り付けている。ピン穴1a'はI字状磁性鉄心の形状と配置ピッチに合わせて設けられている。

また、これは第1実施例および第2実施例の構造のどちらでも可能なことであるが、ベース下板8aの下面にはリニアガイドブロック31が固定されており、これは機後部32に固定されているリニアガイドレール31と組み合わせられることで摺動自在に支持されている。

このように、第3実施例では長尺の貫通ピンを用いるので、第2実施例によるピン固定と比べて、I字状磁性鉄心1とベース上板8aとベース下板8bとの位置決め固定がより強固なものとなる。

【実施例4】

【0013】

図5は第4実施例に係る吸引力相殺形リニアモータの平面図である。

図において、51は電機子前後端部の端効果によるコギングを相殺させるためのサブティースで、他の通常のI字状磁性鉄心(ティース)と比べて幅方向(進行方向)の寸法が半分となっている。このようなサブティース51をベース上板8aおよびベース下板8b(図では見えない)へ取り付ける際も、第2実施例および第3実施例のやり方で21ピンや21'貫通ピンを用いることにより、電機子巻線を巻回するスペースを拡げてモータ効率を向上させ、しかも部品点数を少なくかつ確実に取り付けることができる。

【0014】

このように本発明によれば、I字状磁性鉄心1の先端部をベース上板およびベース下板により固定させるので、電機子巻線を巻回可能なスペース全てに巻くことができ、モータの損失を低減し、モータ効率を向上させることができるようになる。また、これによって、駆動Dutyを上げ、タクトタイムを短縮できるので、電子部品実装機のような用途にも適用できるようになる。

【0015】

以上の実施例ではすべて、可動子部に対して2個の固定子部を対称位置に備えた吸引力相殺形リニアモータについての例で説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。

可動子部に対して1個の固定子部であってもリニアモータは可動であるので、その場合I字状磁性鉄心を使用するものであれば、本発明が適用できるため、その先端部をベース上板およびベース下板により固定させることで、電機子巻線を巻回可能なスペース全てに巻くことができ、モータの損失を低減し、モータ効率を向上させることができるようになることはいうまでもない。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の第1実施例に係る磁気吸引力相殺形リニアモータで、(a)は正面図、(b)は側面図である。

【図2】本発明の第1実施例に係る磁気吸引力相殺形リニアモータの平面図である。

10

20

30

40

50

【図3】本発明の第2実施例に係る磁気吸引力相殺形リニアモータで、(a)は正面図、(b)は側断面図である。

【図4】本発明の第3実施例に係る磁気吸引力相殺形リニアモータで、(a)は正面図、(b)は側断面図である。

【図5】本発明の第4実施例に係る磁気吸引力相殺形リニアモータの平面図である。

【図6】第1従来例の磁気吸引力相殺形リニアモータを長手方向に切った断面を上から見た図である。

【図7】第2従来例の磁気吸引力相殺形リニアモータの正断面図である。

【符号の説明】

【0017】

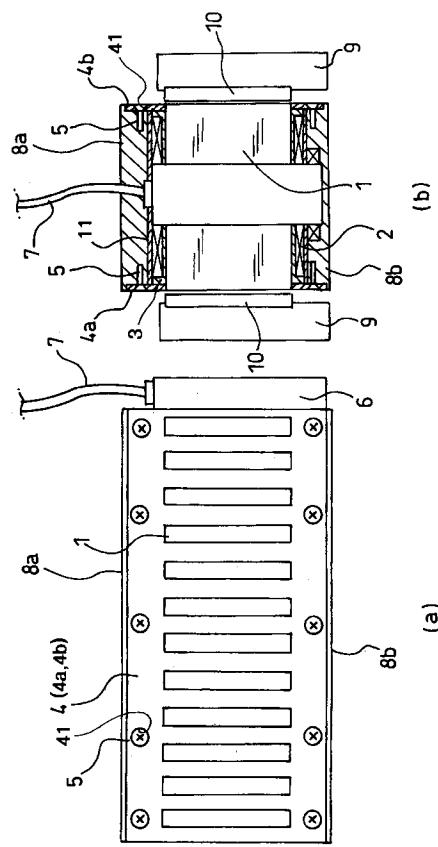
- 1 I字状磁性鉄心
- 1a、1a' ピン穴
- 2 電機子巻線
- 3 絶縁樹脂
- 4 非磁性ホルダ
- 4 1 抜き穴
- 5 ボルト
- 6 モータ端子部
- 7 モタリード
- 8 ベース板
- 8 a ベース上板
- 8 b ベース下板
- 9 界磁ヨーク
- 10 界磁永久磁石
- 11 モールド樹脂
- 2 1 ピン
- 2 1' 長尺貫通ピン
- 3 1 リニアガイドブロック
- 3 2 リニアガイドレール
- 5 1 サブティース

10

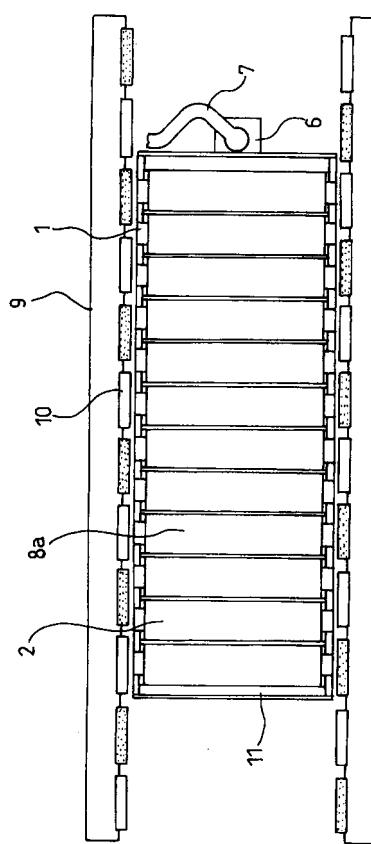
20

30

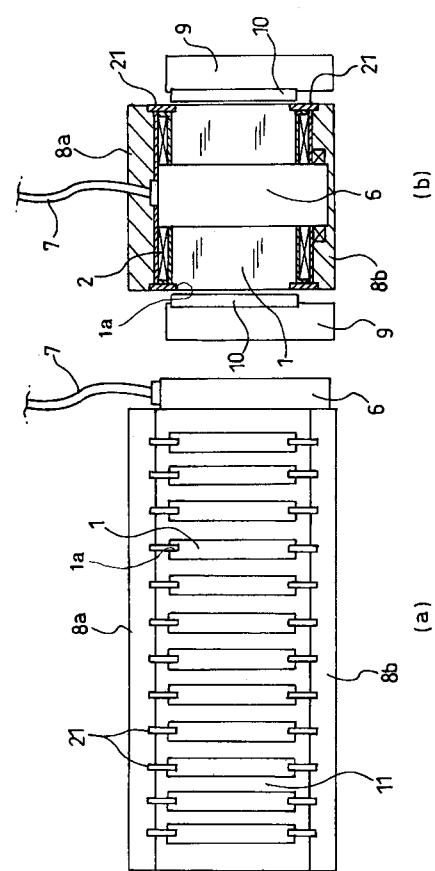
【図1】



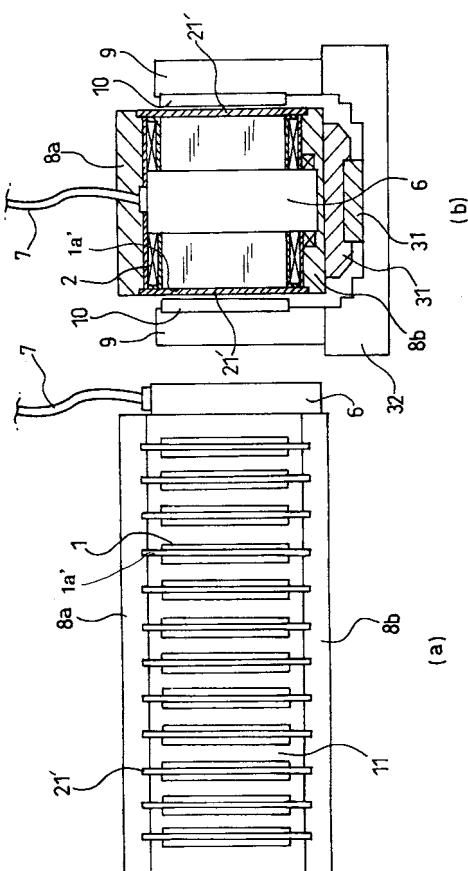
【図2】



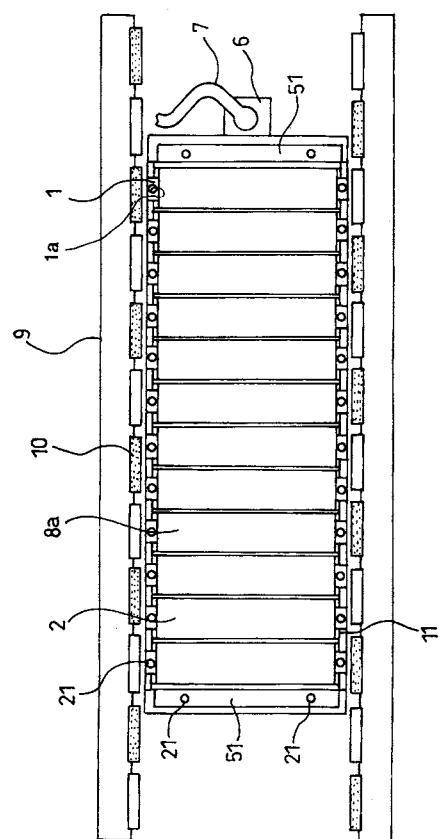
【図3】



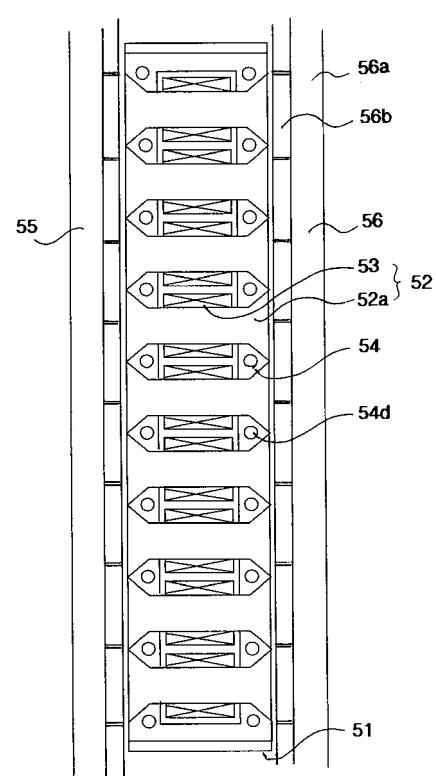
【図4】



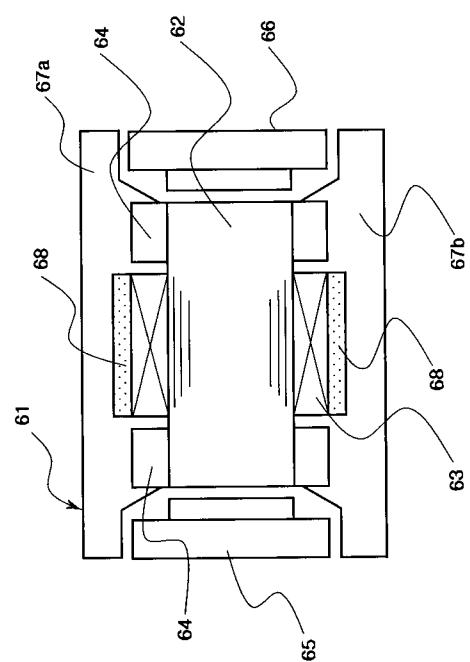
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平11-206100(JP,A)
特開平10-42496(JP,A)
特開平8-196070(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H02K 41/00 - 41/035