

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015年3月12日(12.03.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/033969 A1

- (51) 国際特許分類:
F16C 29/08 (2006.01) *F16C 41/00* (2006.01)
F16C 29/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/073225
- (22) 国際出願日: 2014年9月3日(03.09.2014)
- (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 2013-186015 2013年9月9日(09.09.2013) JP
- (71) 出願人: T H K株式会社(THK CO., LTD.) [JP/JP];
〒1418503 東京都品川区西五反田3丁目11番6号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 吉田 明正(YOSHIDA, Akimasa); 〒1418503 東京都品川区西五反田3丁目11番6号 T H K株式会社内 Tokyo (JP). 兼重 宙(KANESHIGE, Hiroshi); 〒1418503 東京都品川区西五反田3丁目11番6号 T H K株式会社内 Tokyo (JP). 堀江 拓也(HORIE, Takuya); 〒1418503 東京都品川区西五反田3丁目11番6号 T H K株式会社内 Tokyo (JP). 坂上 哲也(SAKAGAMI, Tetsuya); 〒1418503 東京都品川区西五反田3丁目11番6号 T H K株式会社内 Tokyo (JP).

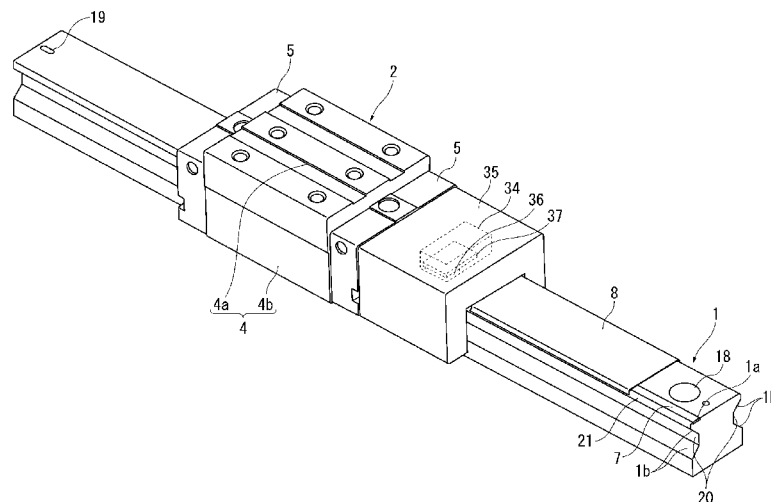
田3丁目11番6号 T H K株式会社内 Tokyo (JP). 森行 良直(MORIYUKI, Yoshinobu); 〒1418503 東京都品川区西五反田3丁目11番6号 T H K株式会社内 Tokyo (JP). 大岡 輝明(OOKA, Teruaki); 〒1418503 東京都品川区西五反田3丁目11番6号 T H K株式会社内 Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 塩島 利之(SHIOJIMA, Toshiyuki); 〒1010025 東京都千代田区神田佐久間町二丁目12番地 フローラル秋葉原7階 Tokyo (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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (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, LR, LS, MW,

[続葉有]

(54) Title: MAGNETIC SCALE-EQUIPPED MOTION GUIDANCE DEVICE

(54) 発明の名称: 磁気スケール付き運動案内装置



(57) Abstract: Provided is a magnetic scale-equipped motion guidance device that makes it possible to scrape off iron powder that adheres to the magnetic scale using the scraper or the seal of a moving member without causing adverse effects such as wear, deformation, and the like of the magnetic scale. The magnetic scale-equipped motion guidance device is provided with: a track member (1) that comprises a rolling body rolling section (1b) and a through hole (18) that opens on the upper surface of said track member (1) and has a fastening member inserted therein; a moving member (2) that is movably mounted to the track member (1) via a plurality of rolling bodies (3); a groove (1a) that is formed in the track member (1) and that extends in the lengthwise direction; a magnetic scale (7) that is accommodated in the groove (1a) and that has N-poles and S-poles formed thereon in an alternating manner in the lengthwise direction thereof; and a cover member (8) that covers the magnetic scale (7) and the through hole (18) of the track member (1).

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2015/033969 A1



MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー
ラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

磁気スケールの摩耗、変形等の悪影響を招くことなく、磁気スケールに付着する鉄粉を移動部材のスクレーパ又はシールで掻き取ることができる磁気スケール付き運動案内装置を提供する。本発明の磁気スケール付き運動案内装置は、転動体転走部 1 b を有すると共に、上面に締結部材が挿入される通し孔 1 8 が開口する軌道部材 1 と、軌道部材 1 に複数の転動体 3 を介して移動可能に組み付けられる移動部材 2 と、軌道部材 1 に形成され、長手方向に伸びる溝 1 a と、溝 1 a に収容され、長手方向に交互に N 極及び S 極が形成される磁気スケール 7 と、磁気スケール 7 を覆うと共に、軌道部材 1 の通し孔 1 8 を覆う覆い部材 8 と、を備える。

明 細 書

発明の名称：磁気スケール付き運動案内装置

技術分野

[0001] 本発明は、工作機械等に装備されて移動体の直線又は曲線運動を案内する運動案内装置に関し、特に移動体の位置を検出するための磁気スケールを備える磁気スケール付き運動案内装置に関する。

背景技術

[0002] この種の運動案内装置は移動体の直線又は曲線運動を案内するのに用いられる。運動案内装置は、長手方向に伸びる軌道レールと、軌道レールにボール、ローラ等の多数の転動体を介して軌道レールに運動可能に組み付けられる移動ブロックと、を備える。移動体は移動ブロックに支持される。転動体の転がり運動を利用することで、移動体の運動を高精度に案内することができると共に、移動体の軽快な動きが得られる。

[0003] 移動体の位置を制御するためには、移動体の位置を測定する必要がある。移動体の位置を測定するために、軌道レールにスケールが取り付けられ、移動ブロック又は移動体にスケールを読み取る読取りヘッドが取り付けられる。ここで、スケールには大きく二つに分けて光学式のものと磁気式のものが存在する。光学式のスケールはスケールに格子目盛を形成し、発光素子及び受光デバイスを用いて格子目盛からの光量変化を検出し、変位量を出力するものである。磁気式のスケールは、スケールにN極及びS極が交互に並んだ微細な磁気パターンを形成し、ホールセンサ、磁気抵抗素子等の磁気センサで磁気パターンの磁束密度を検出し、変位量を出力するものである。

[0004] 光学式のスケールには、測定精度を高めやすいという長所がある反面、光を遮るようなほこり、油分などの汚染に弱いという短所がある。磁気式のスケールには、ほこり又は油分などがある環境下でも使用できるという長所がある。運動案内装置は磁気式のスケールの長所が大きく貢献する環境で使用されることが多く、運動案内装置には磁気式のスケールが用いられることが

多い。

[0005] 磁気式のスケールが用いられる運動案内装置として、特許文献1には、軌道レールの上面に長手方向に伸びる溝を形成し、溝に磁気スケールを嵌め、移動ブロックに磁気スケールのN極及びS極からなる磁気パターンを読み取る読取りヘッドを取り付けたものが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開平9－53638号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかし、磁気スケールは鉄を吸いつける性質を持つので、周囲の鉄粉を吸い付けてしまうという課題がある。従来の磁気スケール付き運動案内装置にあっては、磁気スケールが軌道レールの上面の溝に露出した状態で設けられるので、磁気スケールの上面及び幅方向の側面に鉄粉が付着するという課題がある。磁気スケールに鉄粉が付着すると磁気スケールの磁束が鉄粉を通過して乱れるので、測定精度が低下してしまう。

[0008] ところで、移動ブロックには、軌道レールの上面の異物を掻き取るスクレーパ又はシールが設けられる。しかし、磁気スケールの上面の鉄粉を掻き取るためにスクレーパ又はシールを磁気スケールに締め代をもって接触させると、磁気スケールの摩耗、変形等の悪影響を招いてしまう。また、いくらスクレーパ又はシールで磁気スケールの上面の鉄粉を掻き取っても、磁気スケールの側面に付着した鉄粉を掻き取ることはできない。

[0009] そこで本発明は、磁気スケールの摩耗、変形等の悪影響を招くことなく、磁気スケールに付着する鉄粉を移動部材のスクレーパ又はシールで掻き取ることができる磁気スケール付き運動案内装置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

[0010] 上記課題を解決するために、本発明の一態様は、長手方向に伸びる転動体

転走部を有すると共に、上面に締結部材が挿入される通し孔が開口する軌道部材と、前記軌道部材に複数の転動体を介して移動可能に組み付けられる移動部材と、前記軌道部材に形成され、長手方向に伸びる溝と、前記溝に収容され、長手方向に交互にN極及びS極が形成される磁気スケールと、前記磁気スケールを覆うと共に、前記軌道部材の前記通し孔を覆う覆い部材と、を備える磁気スケール付き運動案内装置である。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、磁気スケールを覆う覆い部材と軌道部材の通し孔を覆う覆い部材とを兼用するので、覆い部材の表面に付着した鉄粉をスクレーパ及び／又はシールで掻き取ることができる。スクレーパ及び／又はシールは、磁気スケールに直接的に接触しないので、磁気スケールに摩耗、変形等の悪影響を及ぼすことを防止できる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の第一の実施形態の運動案内装置の斜視図
[図2]本実施形態の運動案内装置の断面図
[図3]本実施形態の運動案内装置の軌道レールの断面図
[図4]磁気スケールの詳細図（図4（a）は磁気スケールの斜視図を示し、図4（b）は磁気スケールの長手方向に沿った断面図を示す）
[図5]軌道レールの端部を覆う端部キャップを示す斜視図
[図6]端部キャップの詳細図（図6（a）は端部キャップの上面側斜視図を示し、図6（b）は端部キャップの下面側斜視図を示す）
[図7]本発明の第二の実施形態の運動案内装置の軌道レールの斜視図
[図8]本発明の第二の実施形態の運動案内装置の軌道レールの分解斜視図
[図9]本発明の第二の実施形態の運動案内装置の軌道レールの長手方向に直交する断面図

発明を実施するための形態

[0013] 以下、添付図面に基づいて、本発明の実施形態の磁気スケール付き運動案内装置（以下単に運動案内装置という）を詳細に説明する。図1は、本発明

の第一の実施形態の運動案内装置の斜視図を示し、図 2 は軌道レール 1 の長手方向に直交する運動案内装置の断面図を示す。

[0014] 運動案内装置は、長手方向に直線状に伸びる軌道部材としての軌道レール 1 と、この軌道レール 1 に転動体として多数のローラ 3 を介して長手方向に移動可能に組み付けられる移動部材としての移動ブロック 2 と、を備える。軌道レール 1 の上面には長手方向に伸びる溝 1 a が形成され、溝 1 a に磁気スケール 7 が嵌められる。溝 1 a に磁気スケール 7 を嵌めた後、軌道レール 1 の上面は覆い部材としてのプレートカバー 8 で覆われる。

[0015] 以下に軌道レール 1、プレートカバー 8、磁気スケール 7、移動ブロック 2 の構造を順番に説明する。

[0016] まず、軌道レール 1 の構造を説明する。軌道レール 1 の上面には、長手方向に互いに間隔を置いて複数の通し孔 1 8 が開口する。複数の通し孔 1 8 はプレートカバー 8 で覆われる。図 1 では通し孔 1 8 を示すためにプレートカバー 8 を途中で切断し、一つの通し孔 1 8 を露出させた状態を示すが、実際にはプレートカバー 8 は軌道レール 1 の端部まで伸びていて、全ての通し孔 1 8 を覆う。通し孔 1 8 には、軌道レール 1 を基台に固定するための締結部材としてのボルトが挿入される。図 2 の断面図に示すように、通し孔 1 8 には、ボルトの頭部よりも径の大きなザグリ部 1 8 a と、ボルトのねじ部よりも僅かに大きい孔 1 8 b とが同心円的に形成されている。ボルトが通し孔 1 8 内に完全に埋没するように、ザグリ部 1 8 a の高さはボルトの頭部の高さよりも高い。

[0017] 複数の通し孔 1 8 のうち少なくとも二つにボルトが挿通される。通し孔 1 8 にボルトを通し、ボルトを基台にねじ込むと、ボルトの頭部が軌道レール 1 のザグリ部 1 8 a の座面に着座し、軌道レール 1 が基台に固定される。通し孔 1 8 に異物が溜まると、異物が移動ブロック 2 の内部に侵入して、ローラ 3 の円滑な転がりを妨げるおそれがある。通し孔 1 8 をプレートカバー 8 で覆うことで、通し孔 1 8 に異物が溜まるのを防止することができる。

[0018] 図 2 に示すように、軌道レール 1 には転動体が転がり運動する転動体転走

部としてのローラ転走面 1 b が形成される。軌道レール 1 は断面略四角形状で、その左右側面には V 字状の凹み 2 0 が形成される。軌道レール 1 の底面を水平面に配置した状態（図 2 に示される状態）において、凹み 2 0 の傾いた上下の壁面にローラ転走面 1 b が形成される。軌道レール 1 の左右側面には、上下に二条ずつ合計四条のローラ転走面 1 b が形成される。各ローラ転走面 1 b は軌道レール 1 の長手方向に沿って細長く伸びる。軌道レール 1 は鋼等の金属製である。

[0019] 図 1 に示すように、軌道レール 1 の上面には、軌道レール 1 の長手方向に伸びる溝 1 a が形成される。溝 1 a は軌道レール 1 の上面の複数の通し孔 1 8 と、軌道レール 1 の上面の幅方向の端部 2 1 との間に形成される。溝 1 a は複数の通し孔 1 8 から幅方向に離れている。図 3 の軌道レール 1 の断面図に示すように、溝 1 a は、軌道レール 1 の上面に平行な底面 1 a 1 と、底面 1 a 1 に垂直な一对の側面 1 a 2 と、を備える。この溝 1 a に磁気スケール 7 が嵌められる。磁気スケール 7 の下面には、両面テープ 9 が接着される。両面テープ 9 は帯状のテープの両面に接着面が形成されるものである。両面テープ 9 の下面は軌道レール 1 の溝 1 a の底面 1 a 1 に接着する。溝 1 a の側面 1 a 2 の高さは磁気スケール 7 の高さよりも高く、磁気スケール 7 の上面と軌道レール 1 の上面には段差が存在し、すなわち磁気スケール 7 の上面とプレートカバー 8 の下面と間にはすきまが空く。

[0020] 次に、プレートカバー 8 の構造を説明する。図 3 に示すように、磁気スケール 7 及び軌道レール 1 の上面はプレートカバー 8 で覆われる。プレートカバー 8 は非磁性の金属、例えばステンレス製である。プレートカバー 8 の長さは軌道レール 1 の長さと同じ。プレートカバー 8 の厚みは例えば 0.2 ～ 0.4 mm に設定される。

[0021] 軌道レール 1 の上面の幅方向の端部 2 1 には、外側に膨らむと共に円弧を描いて湾曲する湾曲部 2 2 が形成される。軌道レール 1 の側面には湾曲部 2 2 の下端から続いて幅方向の中心側に窪んだアンダーカット部 2 3 が形成される。アンダーカット部 2 3 及び湾曲部 2 2 は軌道レール 1 の全長に亘って

同一形状である。

[0022] プレートカバー 8 は、軌道レール 1 の上面を長手方向に対して直角な幅方向の全体に亘って覆う中央部 8 a と、中央部 8 a の幅方向の両端に設けられ、中央部 8 a に対して曲げられる係合部 8 b を有する。プレートカバー 8 は、溝 1 a の幅よりも広い幅を有して軌道レール 1 の上面に載せられる。プレートカバー 8 の中央部 8 a は平坦であり、軌道レール 1 の上面に接する。プレートカバー 8 は、軌道レール 1 の上面の磁気スケール 7 及び複数の通し孔 1 8（図 2 参照）を同時に覆う。

[0023] プレートカバー 8 の係合部 8 b を軌道レール 1 の湾曲部 2 2 に当てて、プレートカバー 8 を真っすぐ下方に押しこめば、左右の係合部 8 b が外側に弾性変形して湾曲部 2 2 を乗り越え、その後、係合部 8 b がアンダーカット部 2 3 に嵌まり込む。プレートカバー 8 は係合部 8 b の弾性力によって軌道レール 1 に固定される。プレートカバー 8 の係合部 8 b はスナップフィットとして機能するものであれば、その形状は図 3 に示される形状に限定されるものではない。

[0024] 次に、磁気スケール 7 の構造を説明する。図 4 は、磁気スケール 7 の詳細図を示す。図 4（a）は磁気スケール 7 の斜視図を示し、図 4（b）は磁気スケール 7 の長手方向に沿った断面図を示す。磁気スケール 7 は磁気式リニアエンコーダとも呼ばれるものであり、磁気スケール 7 の表面には長手方向に N 極及び S 極が交互に形成される。磁気スケール 7 は三層構造になっていて、底面側の例えば厚さ 0.3 mm の非磁性のステンレス板からなる基板 7 a と、基板 7 a の上の例えば厚さ 0.5 mm の第一のシート 7 b と、第一のシート 7 b の上の例えば厚さ 0.5 mm の第二のシート 7 c と、を備える。磁気スケール 7 の幅は例えば 4 mm である。

[0025] 基板 7 a は磁気スケール 7 の強度を向上させるために設けられる。基板 7 a の下面に磁気スケール 7 を軌道レール 1 に固定するための両面テープ 9 が接着される。

[0026] 第一のシート 7 b は、フェライト系磁性粉末を加硫ゴムやエラストマー等

のバインダー樹脂に練り込んで細長い矩形板状に形成したものである。フェライト系磁性粉末としては、マンガン亜鉛フェライト、ニッケル亜鉛フェライト、銅亜鉛フェライト等の粉末が用いられる。

[0027] 第二のシート 7 c は、希土類磁性粉末を加硫ゴムやエラストマー等のバインダー樹脂に練り込んで細長い矩形板状に形成したものである。第一のシート 7 b と第二のシート 7 c のバインダー樹脂の材質は同じである。希土類磁性粉末としては、ネオジム、サマリウム-コバルト又はサマリウム-窒化鉄等の粉末が用いられる。第一のシート 7 b は第二のシート 7 c に比べて、高強度の磁束密度を発生する。

[0028] 磁気スケール 7 は、以下の工程を経て製造される。まず、第一のシート 7 b と第二のシート 7 c は、それぞれ別個に形成される。次に、第一のシート 7 b と第二のシート 7 c を重ね合わせた上で、加熱して、第一のシート 7 b と第二のシート 7 c を溶着する。次に、第二のシート 7 c の表面に、N 極と S 極を交互に着磁する。N 極と S 極の配置ピッチは、任意に設定することができ、例えば 2 mm に設定される。最後に第二のシート 7 c の下面に基板 7 a を接着する。なお、第二のシート 7 c の表面に厚さ 0.1 mm 程度の非磁性のステンレス板からなる化粧板を接着することもできる。

[0029] この磁気スケール 7 の第二のシート 7 c は希土類磁石を含むので、高強度の磁束密度を発する。第一のシート 7 b は、第二のシート 7 c のバックヨークとして機能し、第二のシート 7 c から発する磁力線を集中させる継鉄として機能する。この磁気スケール 7 は、フェライト磁石を用いた磁気スケールに比べて、その表面から強く安定した磁束密度を発生する。したがって、磁気スケール 7 をプレートカバー 8 で覆っても、磁気センサで磁気スケール 7 の磁束密度を測定することが可能になる。

[0030] 磁気スケール 7 をプレートカバー 8 で覆えば、プレートカバー 8 の幅方向の端部からクーラントが磁気スケール 7 を収容する溝 1 a に浸入するのを防止できる。本実施形態においては、プレートカバー 8 の長さ方向の端部からクーラントが磁気スケール 7 を収容する溝 1 a に浸入するのを防止するため

に、図5に示すように、軌道レール1の長手方向の端部を端部覆い部材としての端部キャップ31で覆う。図6(a)は端部キャップ31の上面側の斜視図を示し、図6(b)は端部キャップ31の下面側の斜視図を示す。端部キャップ31は軌道レール1の幅よりも広い幅を持つ直方体形状に形成される。図6(b)に示すように、端部キャップ31の下面側には、軌道レール1に形状を合わせた凹部31aが形成される。図5に示すように、端部キャップ31は軌道レール1の長手方向の端部のプレートカバー8の上面、軌道レール1の上面に続く軌道レール1の長手方向の端面1cにおける溝1a、及び軌道レール1の上面に続く軌道レール1の左右の側面1dの一部を覆う。端部キャップ31はねじによって軌道レール1に固定される。プレートカバー8は端部キャップ31と軌道レール1との間に挟まれる。端部キャップ31にはねじが通る通し孔31bが形成される。プレートカバー8にもねじが通る通し孔19(図1参照)が形成される。なお、端部覆い部材は、少なくとも軌道レール1の長手方向の端面1cにおける溝1aを覆えばよく、プレートカバー8の長さを軌道レール1の長さよりも長くし、プレートカバー8の端部を折り曲げることで、端部覆い部材を形成することもできる。

[0031] 次に、移動ブロック2の構造を説明する。図1に示すように、移動ブロック2は、移動体本体としての移動ブロック本体4と、移動ブロック本体4の移動方向両端に取り付けられた蓋部材としてのエンドプレート5と、を備える。

[0032] 移動ブロック本体4は、軌道レール1の上面に対向する中央部4aと、中央部4aの左右両側から下方に延びて軌道レール1の左右側面に対向する側壁部4bと、を備える。テーブル等の直線運動する構造物は、移動ブロック2の上面に取付けボルトを用いて取り付けられる。図2に示すように、移動ブロック本体4には、軌道レール1の転動体転走部に対向する負荷転動体転走部としての負荷ローラ転走面4dが形成される。移動ブロック本体4の側壁部4bには、軌道レール1のローラ転走面1bに対向する二条の負荷ローラ転走面4dが形成される。

- [0033] 移動ブロック 2 には、負荷ローラ転走面 4 d を含む転動体循環路としてのローラ循環路が形成される。ローラ循環路は、軌道レール 1 のローラ転走面 1 b に対向する負荷ローラ転走面 4 d、負荷ローラ転走面 4 d に平行な無負荷戻し路 1 4、負荷ローラ転走面 4 d 及び無負荷戻し路 1 4 を接続する方向転換路を備える。
- [0034] 移動ブロック 2 のローラ循環路には、複数のローラ 3 が配列される。複数のローラ 3 は、リテーナ 3 3 に一連に回転自在に保持される。ローラ 3 は軌道レール 1 のローラ転走面 1 b と移動ブロック本体 4 の負荷ローラ転走面 4 d との間に介在する。軌道レール 1 に対して移動ブロック 2 が相対的に移動すると、ローラ 3 が負荷ローラ転走路 2 4（図 2 参照、ローラ転走面 1 b と負荷ローラ転走面 4 d との間）を受けながら転がり運動する。移動ブロック本体 4 の負荷ローラ転走面 4 d の一端まで転がったローラ 3 は、方向転換路を経由した後、無負荷戻し路 1 4 に入る。
- [0035] 図 1 に示すように、移動ブロック 2 には、ヘッドユニット 3 4 を保持するホルダ 3 5 が取り付けられる。ヘッドユニット 3 4 は、磁気スケール 7 の磁束密度の強度を検出する磁束磁気抵抗素子、ホール素子等の磁気センサ 3 6 と、磁気センサ 3 6 が実装されるプリント基板 3 7 と、を備える。磁気センサ 3 6 が検出した磁束密度はインターポレータで信号処理され、モータを制御するドライバ等に送信される。
- [0036] ヘッドユニット 3 4 は、プリント基板 3 7 に実装した磁気センサ 3 6 を樹脂封止してなる。ヘッドユニット 3 4 はねじによってホルダ 3 5 に固定される。ヘッドユニット 3 4 をホルダ 3 5 に固定すると、磁気センサ 3 6 が磁気スケール 7 の上方に位置するようになる。ヘッドユニット 3 4 には耐クーラント性で十分な防水構造が採られる。ヘッドユニット 3 4 は小型でかつシンプルな形状をしているので、防水構造を容易に採ることができ、ヘッドユニット 3 4 が装着されるホルダ 3 5 で防水構造を採る必要がなくなる。
- [0037] ホルダ 3 5 の移動方向の外側には、図示しないエンドシール、積層形接触スクレーパ、及び金属スクレーパ等が取り付けられる。エンドシール及び積

層形接触スクレーパは、プレートカバー 8 の表面に付着した鉄粉等の異物がホルダ 3 5 内に侵入するのを防ぐ機能を持つ。エンドシール及び積層形接触スクレーパは、プレートカバー 8 に締め代を持って接触し、プレートカバー 8 の表面に付着した鉄粉等の異物を除去する。積層形接触スクレーパのプレートカバー 8 との接触面積は、エンドシールとプレートカバー 8 との接触面積よりも大きい。

[0038] 金属スクレーパは、プレートカバー 8 に貼り付くスパッタ等の異物を排除する。金属スクレーパはプレートカバー 8 に接触せずに、金属スクレーパとプレートカバー 8 との間にはすきまが空く。

[0039] なお、エンドシール、積層形接触スクレーパを、移動ブロックとホルダとの間に介在することもできるし、エンドシール及び積層形接触スクレーパのいずれか一方を省略することもできる。

[0040] 以上に本実施形態の運動案内装置の構造を説明した。本実施形態の運動案内装置によれば、以下の効果を奏する。磁気スケール 7 を覆うプレートカバー 8 と軌道レール 1 の通し孔 1 8 を覆うプレートカバー 1 8 とを兼用するので、プレートカバー 8 の表面に付着した鉄粉をエンドシール、積層形接触スクレーパ、金属スクレーパで掻き取ることができる。エンドシール、積層形接触スクレーパ、金属スクレーパは、磁気スケール 7 に直接的に接触しないので、磁気スケール 7 に摩耗、変形等の悪影響を及ぼすことを防止できる。

[0041] 磁気スケール 7 に磁束密度が強い希土類磁石を用いるので、磁気スケール 7 をプレートカバー 8 で覆っても磁気スケール 7 の磁束密度がプレートカバー 8 を突き抜ける。このため、磁気スケール 7 の磁束密度を高精度に測定することができる。さらに、磁気スケール 7 の磁束密度が強いと、磁気センサ 3 6 の取り付け位置の精度がラフでもよくなるので、磁気センサ 3 6 の取り付けが容易になる。

[0042] 磁気スケール 7 が嵌められる溝 1 a が軌道レール 1 の上面の複数の通し孔 1 8 と、軌道レール 1 の上面の幅方向の端部 2 1 との間に形成されるので、軌道レール 1 の通し孔 1 8 のボルトの締め付け、取り外し作業が容易になる

。これに対し、磁気スケール 7 が通し孔 1 8 にかかると、磁気スケール 7 を取り外さなければ、ボルトにアクセスすることができなくなる。

[0043] プレートカバー 8 が、軌道レール 1 の上面を長手方向に対して直角な幅方向の全体に亘って覆う中央部 8 a と、中央部 8 a の幅方向の両端に設けられ、中央部 8 a に対して曲げられる係合部 8 b を有するので、プレートカバー 8 の幅方向の端部からクーラントが浸入するのを防止できる。

[0044] 軌道レール 1 の長手方向の端部には端部キャップ 3 1 が設けられていて、端部キャップ 3 1 が軌道レール 1 の長手方向の端面における溝 1 a を覆うので、プレートカバー 8 の長さ方向の端部における溝 1 a からクーラントが浸入するのを防止できる。クーラントが磁気スケール 7 と軌道レール 1 の溝 1 a の接地面に流れることを防げるので、磁気スケール 7 を軌道レール 1 に取り付ける方法として両面テープ等を使用することが可能になり、磁気スケール 7 の取り付けが容易になる。

[0045] 図 7 ないし図 9 は、本発明の第二の実施形態の運動案内装置の軌道レール 4 1 を示す。この実施形態の運動案内装置では、転動体としてローラの替わりにボールを使用しており、軌道レールの左右側面の上部には、転動体転走部としてボールが転がり運動するボール転走溝 4 1 b が形成される。図示しない移動ブロックには、軌道レール 4 1 のボール転走溝 4 1 b に対向する負荷ボール転走溝を含むボール循環路が形成される。

[0046] 図 8 に示すように、第二の実施形態の運動案内装置においても、軌道レール 4 1 の上面には、軌道レール 4 1 の長手方向に伸びる溝 4 1 a が形成され、溝 4 1 a に磁気スケール 7 が収容され、覆い部材 4 4 が磁気スケール 7 を覆うと共に、軌道レール 4 1 の通し孔 1 8 を覆う。

[0047] 図 8 の分解斜視図に示すように、この実施形態の溝 4 1 a は軌道レール 1 の複数の通し孔 1 8 に跨る。溝 4 1 a の幅は、通し孔 1 8 の上部のザグリ部よりも広い。溝 4 1 a は、軌道レール 4 1 の上面に平行な底面 4 1 a 1 と、底面 4 1 a 1 に垂直な一対の側面 4 1 a 2 と、を備える。

[0048] 図 7 に示すように、溝 4 1 a には磁気スケール 7 が収容される。磁気スケ

ール 7 の構成は第一の実施形態の磁気スケールと同一であるので、同一の符号を附してその説明を省略する。なお、第二の実施形態の磁気スケール 7 の横幅は第一の実施形態の磁気スケールの横幅よりも広くすることができる。このため、N 極及び S 極が着磁される磁性粉末として希土類磁性粉末の代わりにフェライト系磁性粉末を用いることもできる。

[0049] 図 8 に示すように、この実施形態の覆い部材 4 4 は、軌道レール 4 1 の溝 4 1 a に嵌められて複数の通し孔 1 8 を覆う本体部 4 2 と、本体部 4 2 に載せられて磁気スケール 7 を覆う蓋体 4 5 と、を備える。

[0050] 軌道レール 4 1 の溝 4 1 a には本体部 4 2 が嵌められる。本体部 4 2 は偏平な断面形状を持ち、軌道レール 4 1 の長さ方向に細長く伸びる。本体部 4 2 の長さは軌道レール 4 1 の長さと同じ。本体部 4 2 の横幅は通し孔 1 8 のザグリ部の径よりも大きく、本体部 4 2 は通し孔 1 8 を覆う。本体部 4 2 は、非磁性の金属、例えばステンレス製、又は非磁性のアルミニウムの押出し材製である。図 9 の拡大図に示すように、本体部 4 2 は両面テープ 4 3 で軌道レール 4 1 の溝 4 1 a に接着される。

[0051] 本体部 4 2 には、本体部 4 2 の長手方向に伸びるスケール嵌合溝 4 2 a が形成される。スケール嵌合溝 4 2 a は、本体部 4 2 の上面に平行な底面 4 2 a 1 と、底面 4 2 a 1 に垂直な一対の側面 4 2 a 2 と、を備える。このスケール嵌合溝 4 2 a に磁気スケール 7 が嵌められる。磁気スケール 7 は両面テープ 4 8 でスケール嵌合溝 4 2 a に固定される。スケール嵌合溝 4 2 a の側面 4 2 a 2 の高さは磁気スケール 7 の高さよりも高く、磁気スケール 7 の上面と本体部 4 2 の上面には、段差が存在し、すなわち磁気スケール 7 の上面と蓋体 4 5 の下面との間にはすきまが空く。

[0052] 磁気スケール 7 及び本体部 4 2 の上面は蓋体 4 5 で覆われる。蓋体 4 5 は非磁性の金属、例えばステンレス製である。蓋体 4 5 の幅は本体部 4 2 と同一であり、本体部 4 2 のスケール嵌合溝 4 2 a の幅よりも広い。蓋体 4 5 の厚みは例えば 0.2 ～ 0.4 mm に設定される。蓋体 4 5 は両面テープ 4 6 で本体部 4 2 に固定される。

- [0053] 第二の実施形態の運動案内装置によれば、以下の効果を奏する。磁気スケール7を覆う覆い部材44と軌道レール41の通し孔18を覆う覆い部材44とを兼用するので、覆い部材44の表面に付着した鉄粉等の異物をエンドシール、積層形接触スクレーパ、金属スクレーパで掻き取ることができる。エンドシール、積層形接触スクレーパ、金属スクレーパは、磁気スケール7に直接的に接触しないので、磁気スケール7に摩耗、変形等の悪影響を及ぼすことを防止できる。
- [0054] 磁気スケール7が覆い部材44の本体部42で支持されているので、通し孔18で磁気スケール7が落ち込むのを防止できる。
- [0055] 蓋体45は、本体部42のスケール嵌合溝42aの幅よりも広い幅を有して本体部42の表面に載せられるので、クーラントが磁気スケール7とスケール嵌合溝42aとの接触面に流れるのを防止できる。磁気スケール7を本体部42に取り付ける方法として両面テープ48を使用することが可能になるので、磁気スケール7の取り付けが容易になる。
- [0056] なお、本発明は上記実施形態に限られることはなく、本発明の要旨を変更しない範囲で種々変更可能である。
- [0057] 本実施形態における軌道レールの上面は軌道レールの基台に対する取付け面を下面としたときに、その取付け面の反対側に位置する面をいい、運動案内装置の使用時に必ずしも上を向いている必要はない。移動ブロックが軌道レールに対して相対的に移動可能であればよく、使用時に軌道レールが移動してもよい。
- [0058] 上記実施形態では、軌道レールが長手方向に直線状に伸びている例を説明したが、円弧状に湾曲していてもよい。磁気スケール及び磁気スケールが嵌められる溝も軌道レールに合わせて円弧状に湾曲していてもよい。
- [0059] 磁気スケールはインクリメンタル式でもアブソリュート式でもよい。磁気スケールの他に原点復帰用磁石を設け、磁気センサで原点復帰用磁石の磁束密度を検出し、原点を検出できるようにしてもよい。
- [0060] 上記実施形態では、磁気スケールを両面テープを用いて軌道レールに接着

しているが、接着剤を用いて軌道レールに接着することもできるし、ねじを用いて軌道レールに固定することもできる。

[0061] 上記実施形態では、軌道レールの溝に磁気スケールを接着しているが、プレートカバーに磁気スケールを接着することもできる。

[0062] 軌道レール及び移動ブロックの形状は一例であり、運動案内装置の用途に応じて様々な形状を選択できる。例えば軌道レールの転動体転走部の条数を二条にすることもできるし、軌道レールの上面に転動体転走部を配置することもできる。

[0063] 本明細書は、2013年9月9日出願の特願2013-186015に基づく。この内容はすべてここに含めておく。

符号の説明

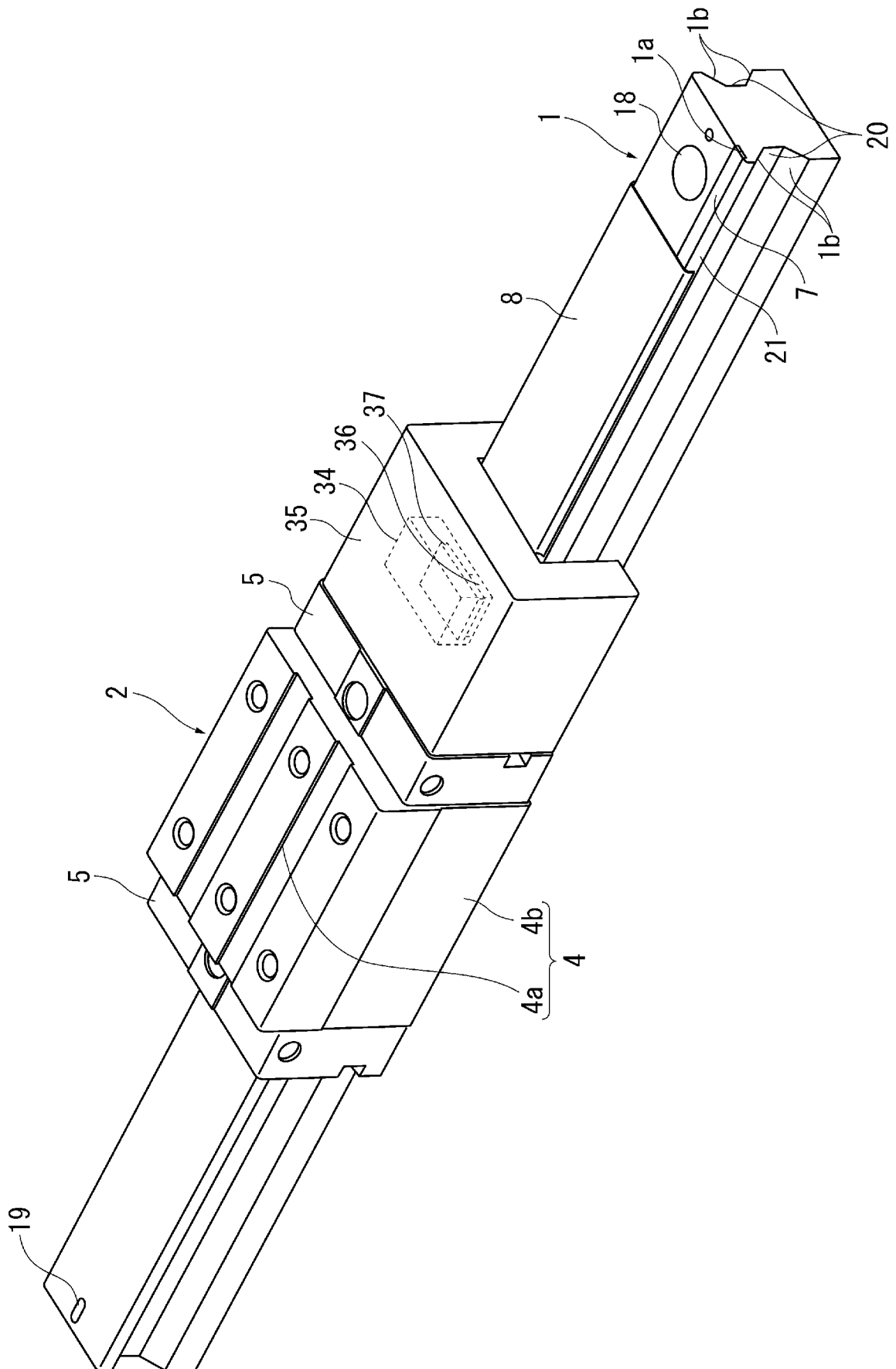
[0064] 1…軌道レール（軌道部材），1a…溝，2…移動ブロック（移動部材），7…磁気スケール，8…プレートカバー（覆い部材），8a…中央部，8b…係合部，21…軌道レールの上面の幅方向の端部，31…端部キャップ（端部覆い部材），41…軌道レール（軌道部材），41a…溝，42…本体部，42a…スケール嵌合溝，44…覆い部材，45…蓋体

請求の範囲

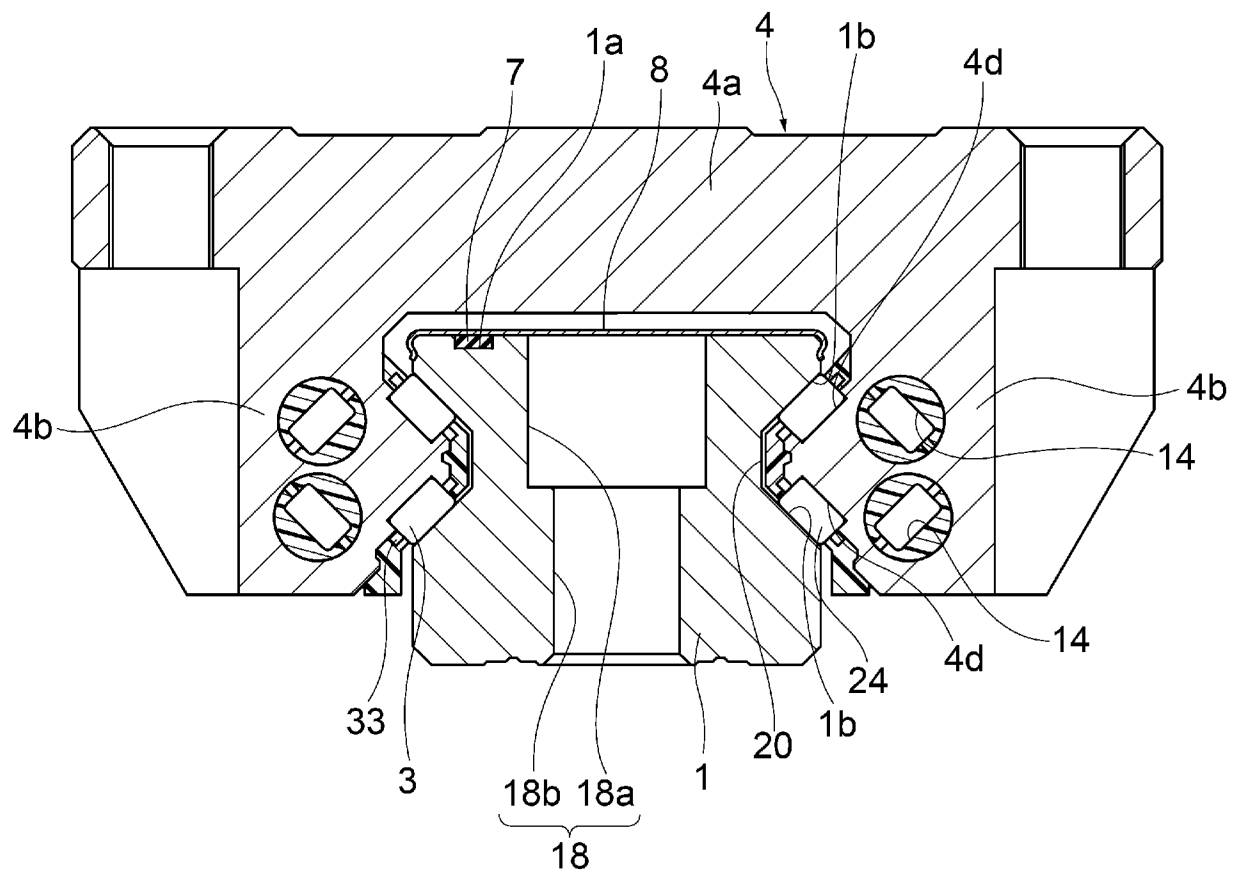
- [請求項1] 長手方向に伸びる転動体転走部を有すると共に、上面に締結部材が挿入される通し孔が開口する軌道部材と、
前記軌道部材に複数の転動体を介して移動可能に組み付けられる移動部材と、
前記軌道部材に形成され、長手方向に伸びる溝と、
前記溝に収容され、長手方向に交互にN極及びS極が形成される磁気スケールと、
前記磁気スケールを覆うと共に、前記軌道部材の前記通し孔を覆う覆い部材と、を備える磁気スケール付き運動案内装置。
- [請求項2] 前記磁気スケールは、前記N極及び前記S極が着磁された希土類磁石を含むことを特徴とする請求項1に記載の磁気スケール付き運動案内装置。
- [請求項3] 前記溝は、前記軌道部材の上面の前記複数の通し孔と、前記軌道部材の上面の幅方向の端部との間に形成されることを特徴とする請求項1又は2に記載の磁気スケール付き運動案内装置。
- [請求項4] 前記覆い部材は、前記軌道部材の上面を長手方向に対して直角な幅方向の全体に亘って覆う中央部と、前記中央部の幅方向の両端に設けられ、前記中央部に対して曲げられる係合部を有することを特徴とする請求項1又は2に記載の磁気スケール付き運動案内装置。
- [請求項5] 前記覆い部材は、
前記軌道部材の前記溝に嵌められ、前記軌道部材の前記複数の通し孔を覆うと共に、前記磁気スケールが嵌められるスケール嵌合溝が形成される本体部と、
前記スケール嵌合溝に嵌められた前記磁気スケールを覆う蓋体と、を備えることを特徴とする請求項1又は2に記載の磁気スケール付き運動案内装置。
- [請求項6] 前記磁気スケール付き運動案内装置はさらに、

前記軌道部材の上面に続く前記軌道部材の長手方向の端面における前記溝又は前記スケール嵌合溝を覆う端部覆い部材を備えることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の磁気スケール付き運動案内装置。

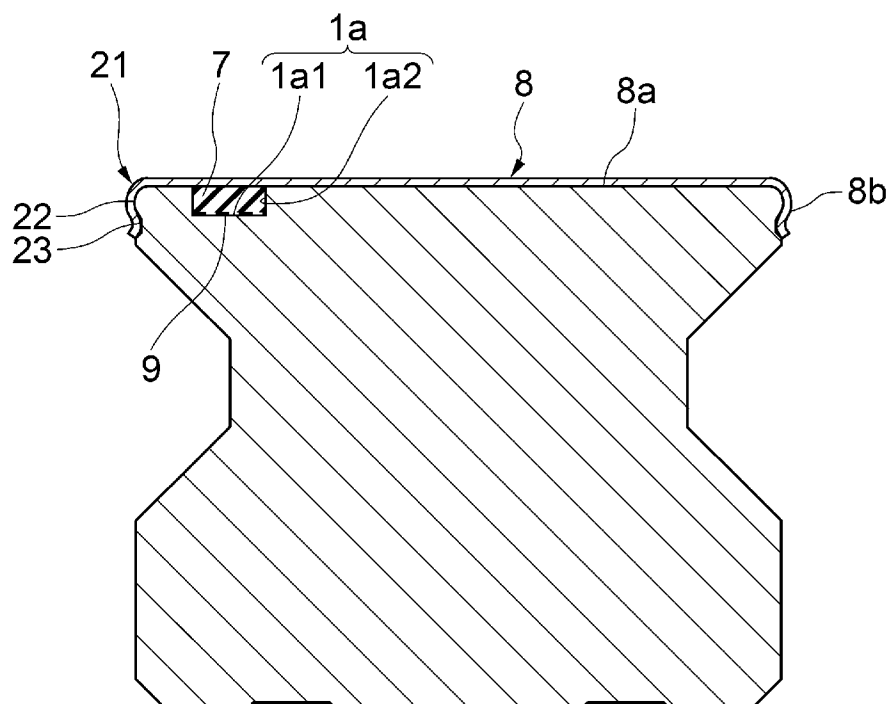
[図1]



[図2]

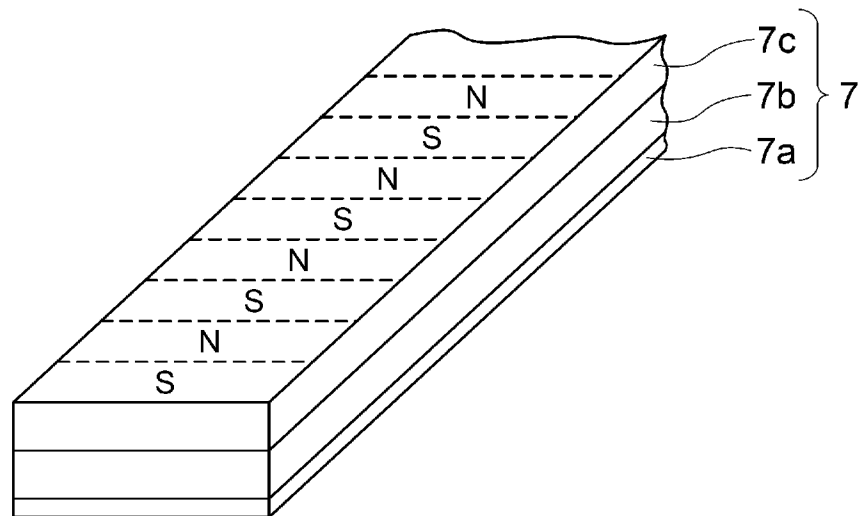


[図3]

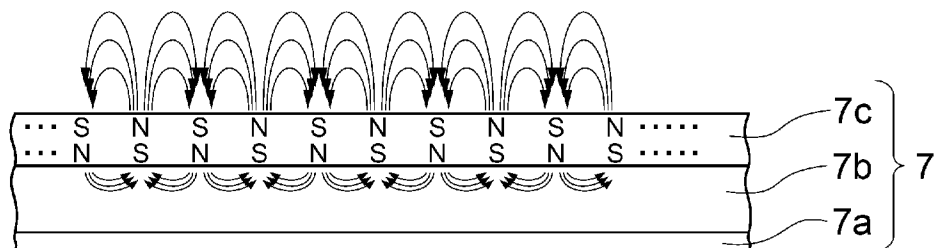


[図4]

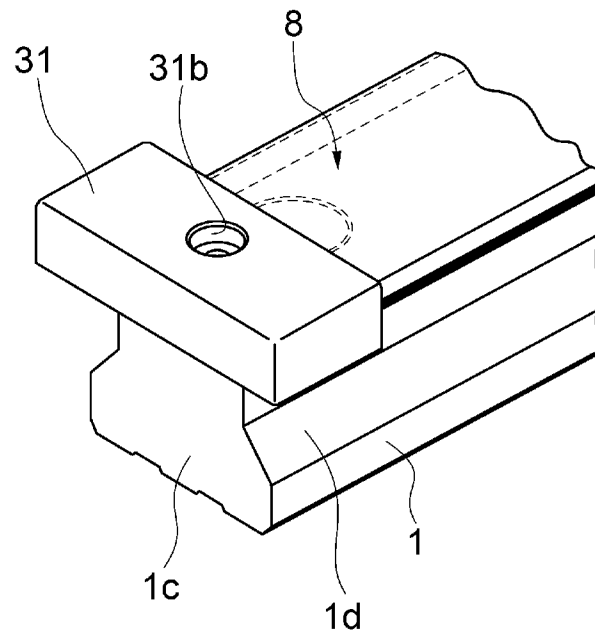
(a)



(b)

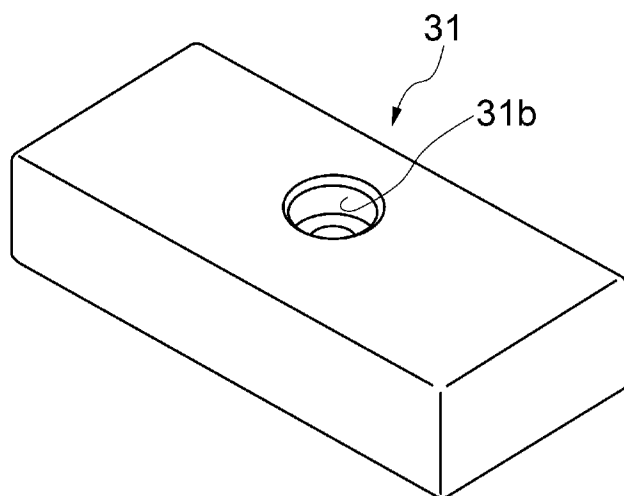


[図5]

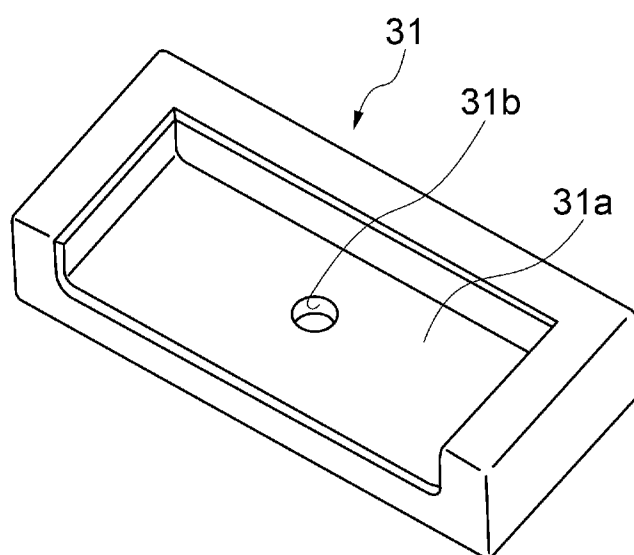


[図6]

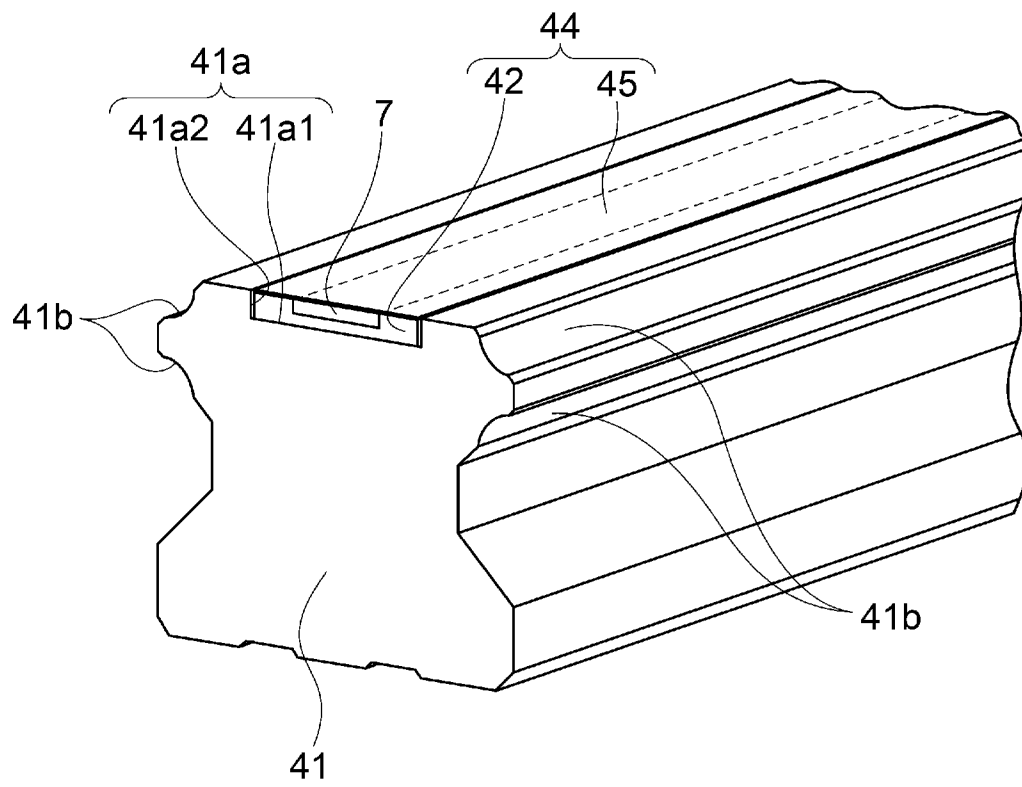
(a)



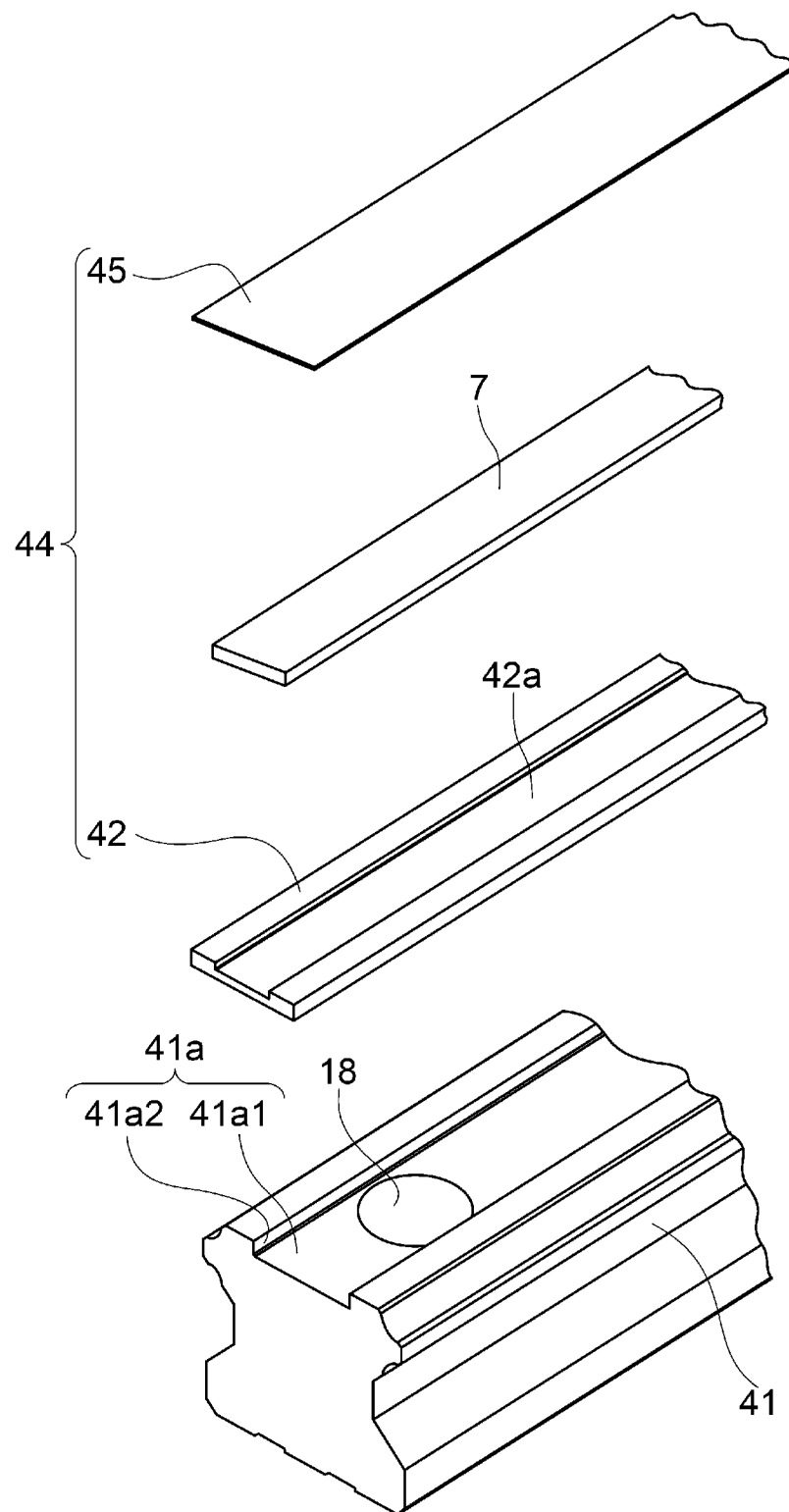
(b)



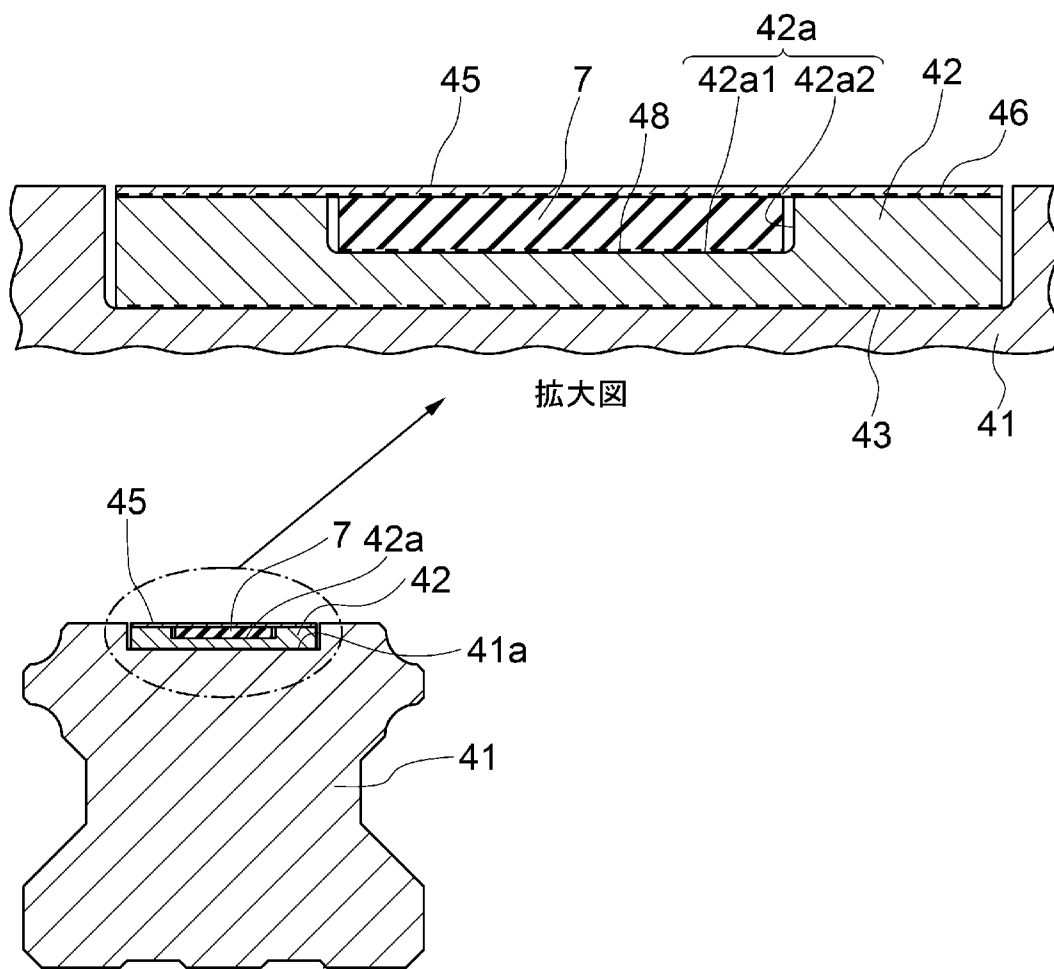
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/073225

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16C29/08(2006.01)i, F16C29/06(2006.01)i, F16C41/00(2006.01)i

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)

F16C29/08, F16C29/06, F16C41/00

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 1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2014 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2014

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.
Y	JP 5-280915 A (Sony Magnescale Inc.), 29 October 1993 (29.10.1993), paragraphs [0005], [0016] to [0020]; fig. 1, 5 (Family: none)	1-6
Y	JP 2005-121215 A (Rexroth STAR GmbH), 12 May 2005 (12.05.2005), paragraphs [0015], [0028] to [0036]; fig. 1 & US 2005/0076526 A1 & DE 10347360 A1	1-6
Y	JP 2001-227542 A (THK Co., Ltd.), 24 August 2001 (24.08.2001), fig. 1 & US 2001/0016089 A1 & EP 1125681 A2 & KR 10-2001-0082147 A	1-6



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 application or patent 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
17 November, 2014 (17.11.14)

Date of mailing of the international search report
25 November, 2014 (25.11.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/073225

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 2012-154431 A (NSK Ltd.), 16 August 2012 (16.08.2012), all drawings (Family: none)	1-6
Y	JP 7-279958 A (NSK Ltd.), 27 October 1995 (27.10.1995), paragraph [0022] & US 6253453 B1	2-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. F16C29/08(2006.01)i, F16C29/06(2006.01)i, F16C41/00(2006.01)i		
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（I P C）） Int.Cl. F16C29/08, F16C29/06, F16C41/00		
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 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014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 請求項の番号
Y	JP 5-280915 A（ソニーマグネスケール株式会社）1993.10.29, 段落【0005】、【0016】-【0020】、図1, 5（ファミリーなし）	1-6
Y	JP 2005-121215 A（レックスロート スター ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテル ハフツング）2005.05.12, 段落【0015】、【0028】-【0036】、図1 & US 2005/0076526 A1 & DE 10347360 A1	1-6
☒ 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 17.11.2014	国際調査報告の発送日 25.11.2014	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / 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） 久島 弘太郎 電話番号 03-3581-1101 内線 3328	3 J 9725

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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 請求項の番号
Y	JP 2001-227542 A (テイエチケー株式会社) 2001.08.24, 図1 & US 2001/0016089 A1 & EP 1125681 A2 & KR 10-2001-0082147 A	1-6
Y	JP 2012-154431 A (日本精工株式会社) 2012.08.16, 全図 (ファミリーなし)	1-6
Y	JP 7-279958 A (日本精工株式会社) 1995.10.27, 段落【0022】 & US 6253453 B1	2-6