

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-332873

(P2004-332873A)

(43) 公開日 平成16年11月25日(2004.11.25)

(51) Int. Cl.⁷

F16D 1/06
F16D 7/02
F16H 25/22
H02K 7/00
H02K 7/06

F I

F16D 1/06
F16D 7/02
F16H 25/22
H02K 7/00
H02K 7/06

テーマコード(参考)

3J062
5H607

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2003-131872(P2003-131872)

(22) 出願日 平成15年5月9日(2003.5.9)

(71) 出願人 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

(74) 代理人 100115107

弁理士 高松 猛

(74) 代理人 100090343

弁理士 濱田 百合子

最終頁に続く

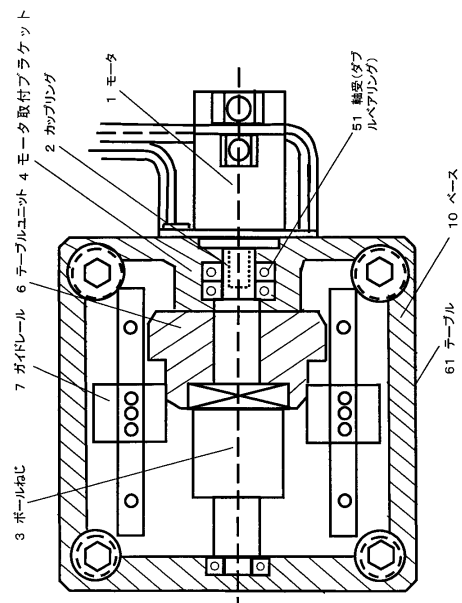
(54) 【発明の名称】 直動ステージ

(57) 【要約】

【課題】 モータ取付ブラケットやモータをテーブル面から大きく飛び出さない構造にすることで、狭いスペースへの配置が容易な直動ステージを提供する。

【解決手段】 ベース10と、ベース10の上に、モータ取付けブラケット4を介して取り付けられるモータ1および軸受51を介して取り付けられるボールねじ3と、テーブル61を具備してボールねじ3に螺合するテーブルユニット6とを備えて成る直動ステージにおいて、モータ取付けブラケット4をベース10内に嵌合して配置すると共にモータ取付けブラケット4で軸受51の外輪に予圧を与え、ボールねじ3とモータ1をカップリング2で連結し、カップリング2で軸受51の内輪に予圧を与えるようにした。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ベースと、該ベースの上にモータ取付けブラケットを介して取り付けられる回転するモータと、同じく該ベースの上に軸受を介して取り付けられるボールねじと、テーブルを具備して前記ボールねじに螺合するテーブルユニットと、前記ベースの上に取り付けられて該テーブルユニットを案内するガイドレールと、を備えて成り、前記モータの回転を前記ボールねじと前記テーブルユニット間で直動に変換させ、前記テーブルに載置した物体を所定の位置に移動させる直動ステージにおいて、

前記モータ取付けブラケットを前記ベース内に嵌合して配置すると共に該モータ取付けブラケットで前記ボールねじに取りつけた前記軸受の外輪に予圧を与え、前記ボールねじと前記モータのシャフトをカップリングで連結し、該カップリングで前記軸受の内輪に予圧を与えるようにしたことを特徴とする直動ステージ。

10

【請求項 2】

前記カップリングの一端に凸部を設け、その反対の端面に凹部を設け、前記凸部の中心と前記凹部の中心を同心にしたことを特徴とする請求項第 1 項記載の直動ステージ。

【請求項 3】

前記モータのシャフト先端を円錐形状にし、かつ前記カップリングの前記凹部を前記円錐形状に対応するすり鉢状にしたことを特徴とする請求項第 1 項又は 2 項記載の直動ステージ。

【請求項 4】

前記モータシャフトの先端および前記カップリングの前記凹部のどちらか一方を磁石にし、他方を磁性材にしたことを特徴とする請求項第 3 項記載の直動ステージ。

20

【請求項 5】

前記モータシャフトの外周面と前記カップリングの内周面を 1 対または多極に磁化したことを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項記載の直動ステージ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、テーブルを直動してそのテーブルに載置した物体を所定の位置に移動させる直動ステージに関するものである。

30

【0002】

【従来の技術】

従来の直動ステージにおいてはカタログ（NSK社製：MCM10）のものが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

【特許文献 1】

特開 2003 - 028158 号公報

【0004】

以下、従来の直動ステージについて図面を用いて簡単に説明する。

図 7 は従来の直動ステージを分解斜視図を示している。

40

1 はモータ、2 はカップリング、3 はボールねじであり、4 はモータ取付ブラケット、5 は軸受ユニット、51 はダブルベアリング、6 はテーブルユニット、7 はガイドレール、8 はセンサユニット、9 はカバーユニットである。

モータ 1 は、カップリング 2 を介して、ボールねじ 3 と連結され、モータ取付ブラケット 4 に締結されている。

ボールねじ 2 は、軸受ユニット 5 に内包したダブルベアリング 51 で支持され、テーブルユニット 6 と螺合している。

テーブルユニット 6 は、ガイドレール 7 で移動方向に案内されている。テーブルユニットの原点位置や終端位置は、センサユニット 8 で検出される。

また、直動ステージは、テーブルユニット 6 とガイドレール 7 間の防塵のために、カバー

50

ユニット9で覆われている。

【0005】

次に、この直動ステージの動作について説明する。

モータ1の回転力は、カップリング2で連結したボールねじ3に伝達される。このボールねじ3と螺合したテーブルユニット6間で直動に変換され、推力を得る。

また、ボールねじ3の移動方向のがたつきを除去するために、軸受ユニット5では内包したダブルベアリング51に予圧を与えていた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の直動ステージにおいては次のような課題があった。第1の課題は、ボールねじを軸受ユニットで支持し、カップリングでモータと連結しているが、軸受ユニットとモータ取付ブラケットとモータがテーブル面から大きくとび出した構造となっていることである。 10

このような突出した構造では、周辺機器との干渉がおこる虞があった。そしてこれを回避するために、設置スペースはかなり広くする必要があった。

また、第2の課題は、ボールねじとモータの連結にカップリングを用いているが、必ずしもモータとボールねじの軸心があっていないため偏芯して取り付けられることがしばしば生じたことである。このような偏芯取り付けのため、モータとボールねじは相対的にねじれながら回転することから、モータ軸受やボールねじの軸受ユニットへの負荷を増大させた。さらには、この増大負荷により、軸受の磨耗がすすみ、寿命を短くなる等の問題が生じた。 20

そして第3の課題としては、ボールねじとモータとを連結するためにカップリングを用い、各々をねじなどで締結すると、ボールねじとモータシャフトには締めこみ跡が残り、組換えができないことであった。

また、第4の課題としては、テーブルに過負荷がかかっても、テーブルを所定の位置へ移動するようにモータへ電流が供給されるので、大電流が連続的にモータへ供給されることになり、モータやドライバ回路が損傷することである。

したがって、本発明の目的は、これらの欠点を解決するためになされたものであり、狭いスペースにも容易に配置できて、簡便な機構を用いることで、寿命の低下やモータやドライバ回路の損傷を引き起こさない直動ステージを提供することである。 30

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、請求項1記載の直動ステージの発明は、ベースと、該ベースの上にモータ取付ブラケットを介して取り付けられる回転するモータと、同じく該ベースの上に軸受を介して取り付けられるボールねじと、テーブルを具備して前記ボールねじに螺合するテーブルユニットと、前記ベースの上に取り付けられて該テーブルユニットを案内するガイドレールと、を備えて成り、前記モータの回転を前記ボールねじと前記テーブルユニット間で直動に変換させ、前記テーブルに載置した物体を所定の位置に移動させる直動ステージにおいて、前記モータ取付ブラケットを前記ベース内に嵌合して配置すると共に該モータ取付ブラケットで前記ボールねじに取りつけた前記軸受の外輪に予圧を与え、前記ボールねじと前記モータのシャフトをカップリングで連結し、該カップリングで前記軸受の内輪に予圧を与えるようにしたことを特徴とする。 40

このような構造によって、従来あった軸受ユニットをなくし、モータ取付ブラケットとカップリングが軸受に供給する予圧を与える機能を兼用したため、モータ取付ブラケットやモータが、テーブル面から大きく飛び出さない構造になったことで、周辺機器と干渉することなく、狭いスペースへの配置が容易になる。

【0008】

また、請求項2記載の発明は、請求項第1項記載の直動ステージにおいて、前記カップリングの一端に凸部を設け、その反対の端面に凹部を設け、前記凸部の中心と前記凹部の中心を同心にしたことを特徴とする。

また、請求項3記載の発明は、請求項第1項又は2記載の直動ステージにおいて、前記モータのシャフト先端を円錐形状にし、かつ前記カップリングの前記凹部を前記円錐形状に対応するすり鉢状にしたことを特徴とする。

以上の構成によれば、モータシャフトの先端を円錐形状に、カップリング凹部をすり鉢状にすることで、モータをモータ取付ブラケットへ締結する前にモータシャフトをカップリングへ挿入すると、モータシャフト先端の角度とカップリング内部の角度が一致しているため、容易にモータとカップリングの軸心を合わせることができるようになる。

また、カップリングの凸部と凹部の軸心は合っているので、すなわち、モータシャフトとボールねじの軸心を容易に合わせることができ、ボールねじを支持する軸受や、モータ軸受には過大な負荷を生じることなく使用することができるようになる。

10

また、請求項4記載の発明は、請求項第3項記載の直動ステージにおいて、前記モータシャフトの先端および前記カップリングの前記凹部のどちらか一方を磁石にし、他方を磁性材にしたことを特徴とする。

このような構成によれば、磁気吸引力で締結力を得たことで、ボールねじとモータシャフトには締めこみ跡が残らず、繰り返し組換えができるようになる。

また、請求項5記載の発明は、請求項1～4のいずれか1項記載の直動ステージにおいて、前記モータシャフトの外周面と前記カップリングの内周面を1対または多極に磁化したことを特徴とする。

このような構成によれば、モータシャフトの外周面と、カップリングの内周面を1対または多極に磁化しているため、モータシャフト外周面とカップリング内周面は、異極の磁極が対向することで、相互に作用する磁気吸引力により、モータトルクはボールねじに伝達されるようになる。そして、磁気吸引力で伝達できるトルクよりも大きな負荷がテーブルに作用した場合、モータシャフトは空転するので、モータやドライバ回路が損傷することなく、使用できるようになる。

20

【0009】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態に係る直動ステージについて、図1および図2に基づいて詳細に説明する。

図1は本発明に係る直動ステージの上面図、図2は本発明に係る直動ステージの縦断面図である。

30

両図において、1はモータ、11はモータシャフト、2はカップリング、3はボールねじ、4はモータ取付ブラケット、51はダブルベアリング、6はテーブルユニット、61はテーブル、7はガイドレール、10はベースである。

モータ1は、モータ取付ブラケット4に締結されている。モータシャフト11はカップリング2を介してボールねじ3と連結されている。

ボールねじ3は、ダブルベアリング51で支持され、テーブルユニット6と螺合している。テーブルユニット6は、ガイドレール7で移動方向に案内されている。ダブルベアリング51はベアリングを2つ構成としているので、機械的なガタが生じやすいため、ここでは図3のようにしてダブルベアリング51の軸方向に予圧を与えてこのガタを除去している。

40

【0010】

図3はダブルベアリング51の予圧の構成を説明する断面図である。

図3において、ダブルベアリング51は、モータ1を取り付けるモータ取付ブラケット4で、ボールねじ3に取り付けたダブルベアリング51の外輪511に予圧を与え、さらに、ボールねじ3とモータシャフト11を連結するカップリング2で、ダブルベアリング51の内輪512に予圧を与えている。また、モータ取付ブラケット4と外輪511との間に予圧調整のための外輪用スペーサ511S、及びカップリング2と内輪512との間に予圧調整のための内輪用スペーサ512Sをそれぞれ介在させている。

そこで、モータシャフト11が回転すると、ダブルベアリング51で支持されたカップリング2を介して、ボールねじ3が回転する。ダブルベアリング51はカップリング2を回

50

転自由に支持している。このようにダブルベアリングを使用することで、カップリングの支持が安定すると共に、ベアリングを2つ構成とすることの短所であった機械的なガタ発生の課題をダブルベアリングの軸方向予圧によって解消している。

【0011】

次に、本発明に係る直動ステージの動作について説明する。

モータ1の回転力は連結したボールねじ3に伝達され、さらにこのボールねじ3と螺合したテーブルユニット6間で、直動に変換され、推力を得る。従来の直動ステージの第1の課題としては、ボールねじを軸受ユニットで支持し、カップリングでモータと連結しているため、軸受ユニット、モータ取付ブラケットとモータが、テーブル面から大きくとび出した構造となり、広い設置スペースを要していたが、図1及び図2に示した直動ステージによれば、ベース10と嵌合するように配置したモータ取付ブラケット4で、ボールねじ3に取りつけたダブルベアリング51外輪511をモータ取付ブラケット4で予圧を与え、さらにボールねじ3とモータ1を連結するカップリング2でダブルベアリング51内輪512に予圧を与える構造にしたので、従来あった軸受ユニットをなくすことができ、しかもモータ取付ブラケット4とカップリング2がダブルベアリング51に供給する予圧を与える機能を兼用したことで、モータ取付ブラケット4やモータ1が、テーブル61面から大きく飛び出さない構造になり、したがって周辺機器と干渉することなく、狭いスペースへの配置が容易になる。

10

【0012】

次に、本発明の第2の実施の形態に係る直動ステージのカップリング2について、図4～図6に基づいて説明する。

20

図4は本発明の直動ステージのカップリングの断面図である。

図5は本発明の直動ステージに磁石を用いたカップリングの断面図である。

図6は本発明の直動ステージのカップリングの磁化パターンである。

図4に示すように、本発明に係るカップリング2はその一方の端面に設けた凹部21をすり鉢状にし、モータシャフト11先端を円錐形状にしている。

従来の直動ステージの第2の課題としては、ボールねじとモータの連結にカップリングを用いているが、必ずしもモータとボールねじの軸心があっていないため、偏芯して取り付けられることがしばしば生じ、このためモータとボールねじは相対的にねじれながら回転することから、モータ軸受やボールねじの軸受ユニットへの負荷を増大させる。さらには、この負荷により、軸受の磨耗がすすみ、寿命を短くなる等の問題が生じていた。

30

ところが、本発明の第2の実施の形態に係る直動ステージによれば、モータシャフト11の先端を円錐形状に、カップリング凹部21をすり鉢状にすることで、モータ1をモータ取付ブラケット4へ締結する前に、モータシャフト11をカップリング2へ挿入すると、モータシャフト11先端の角度とカップリング凹部21の角度が一致しているため、容易にモータ1とカップリング2の軸心を合わせることができる。そしてカップリング2のカップリング凸部20とカップリング凹部21の軸心は合っているため、モータシャフト11とボールねじ3の軸心を容易に合わせることができ、このためボールねじ3を支持する軸受やモータ軸受には過大な負荷を生じることなく使用できるようになる。

【0013】

40

図5は本発明の第3の実施の形態に係る直動ステージのカップリングを示している。図5に示すように、磁性材で作製されたモータシャフト11先端を円錐状にし、カップリング凹部21のすり鉢状に作製した磁石22を具備し、磁気吸引力によりモータシャフト11とカップリング2を締結するようにしているのが特徴である。

これによって、モータシャフト11とカップリング2との固定は、モータシャフト11をカップリング2へ挿入するだけでよく、モータシャフト先端の角度とカップリング内部の角度が一致しているため、容易にモータとカップリングの軸心を簡単に合わせることができる。そしてカップリングの凸部と凹部の軸心は合っているため、結果的にモータシャフト11とボールねじ3の軸心を容易に合わせることができる。このため、ボールねじを支持する軸受や、モータ軸受には過大な負荷を生じることなく使用できるようになる。

50

従来の直動ステージの第3の課題としては、ボールねじとモータとを連結するためにカップリングを用い、各々をねじなどで締結すると、ボールねじとモータシャフトには締めこみ跡が残り、組換えができないなどの問題が生じていた。

ところが、第4の実施の形態によれば、磁気吸引力で締結力を得たことで、ボールねじ3とモータシャフト11には締めこみ跡が残らず、繰り返し組換えができる。

図6は本発明の第4の実施の形態を示すもので、図のように、マンガンアルミ合金からなる磁石材料でモータシャフト11の外周面と、多極に磁化した円筒磁石23をカップリング2に内包したことを特徴としている。そして、モータシャフト11をカップリング2間は、異極性が対向するように整列している。

【0014】

従来装置の第4の課題としては、テーブルに過負荷がかかってテーブルを所定の位置へ移動するようにモータへ電流が供給されるので、大電流が連続的にモータへ供給されることになり、モータやドライバ回路が損傷するなどの問題が生じていた。

ところが第5の実施の形態によれば、モータシャフト11の外周面と、カップリング2の内周面を1対または等ピッチで多極に磁化しているため、モータシャフト11外周面とカップリング2内周面は、異極の磁極が対向し、相互に作用する磁気吸引力により、モータトルクはボールねじ3に伝達される。磁気吸引力で伝達できるトルクよりも大きな負荷がテーブル61に作用した場合、モータシャフト11は空転するので、モータ1やドライバ回路が損傷することなく、使用できるようになる。

【0015】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項1記載の直動ステージの発明によれば、従来あった軸受ユニットをなくし、モータ取付ブラケットとカップリングが軸受に供給する予圧を与える機能を兼用したため、モータ取付ブラケットやモータが、テーブル面から大きく飛び出さない構造になったことで、周辺機器と干渉することなく、狭いスペースへの配置が容易になった。

請求項2記載の発明によれば、カップリングの一端に凸部を設け、その反対の端面に凹部を設け、前記凸部の中心と前記凹部の中心を同心にし、また、請求項3記載の発明によれば、前記モータのシャフト先端を円錐形状にし、かつカップリングの凹部を円錐形状に対応するすり鉢状にしたので、モータとカップリングの軸心を合わせを容易に行えるようになり、また、カップリングの凸部と凹部の軸心は合っているので、ボールねじを支持する軸受や、モータ軸受には過大な負荷を生じることなく使用することができるようになった。

また、請求項4記載の発明によれば、モータシャフトの先端およびカップリングの凹部のどちらか一方を磁石にし、他方を磁性材にしたので、磁気吸引力で締結力を得たことで、ボールねじとモータシャフトには締めこみ跡が残らず、繰り返し組換えができるようになった。

また、請求項5記載によれば、モータシャフトの外周面とカップリングの内周面を1対または多極に磁化したので、モータシャフト外周面とカップリング内周面は、異極の磁極が対向することで、相互に作用する磁気吸引力により、モータトルクはボールねじに伝達されるようになり、そして、磁気吸引力で伝達できるトルクよりも大きな負荷がテーブルに作用した場合、モータシャフトは空転するので、モータやドライバ回路が損傷することなく、使用できるようになった。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態の直動ステージの構成を示す斜視図である。

【図2】この発明の実施の形態の直動ステージの構成を示すA-A断面図である。

【図3】ダブルベアリングの予圧の構成を説明する断面図である。

【図4】本発明の直動ステージのカップリングの断面図である。

【図5】本発明の直動ステージに磁石を用いたカップリングの断面図である。

【図6】本発明の直動ステージのカップリングの磁化パターンである。

10

20

30

40

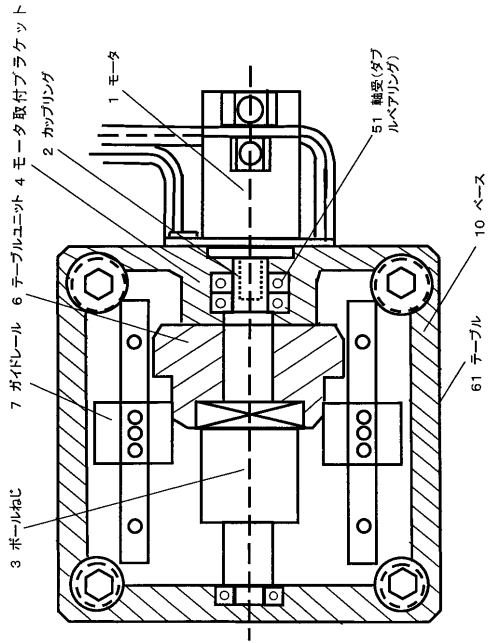
50

【図7】従来の直動ステージの構成を示す図である。

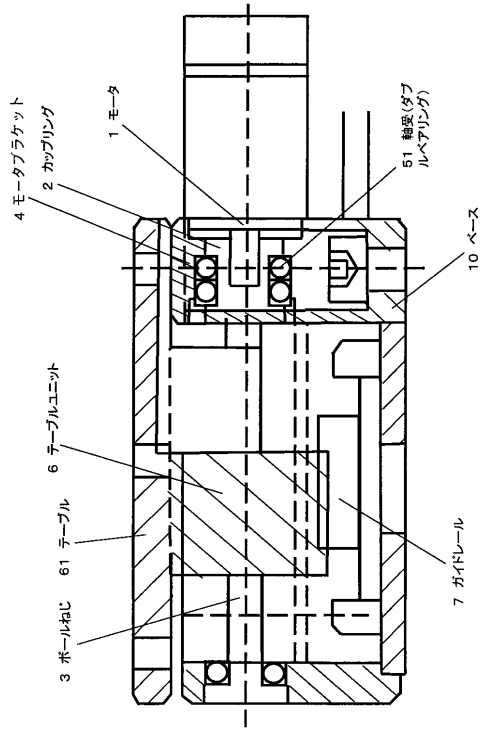
【符号の説明】

1	モータ	
1 1	モータシャフト	
2	カップリング	
2 1	カップリング凹部	
2 2	すり鉢状磁石	
3	ボールねじ	
4	モータ取付ブラケット	
5	軸受ユニット	10
5 1	ダブルベアリング	
6	テーブルユニット	
6 1	テーブル	
7	ガイドレール	
8	センサユニット	
9	カバーユニット	
1 0	ベース	
1	モータ	
1 1	モータシャフト	
2	カップリング	20
2 0	カップリング凸部	
2 1	カップリング凹部	
2 2	すり鉢状磁石	
3	ボールねじ	
4	モータ取付ブラケット	
5	軸受ユニット	
5 1	ダブルベアリング	
5 1 1	ダブルベアリング外輪	
5 1 2	ダブルベアリング内輪	
5 1 1 S	外輪用スペーサ	30
5 1 2 S	内輪用スペーサ	
6	テーブルユニット	
6 1	テーブル	
7	ガイドレール	
8	センサユニット	
9	カバーユニット	
1 0	ベース	

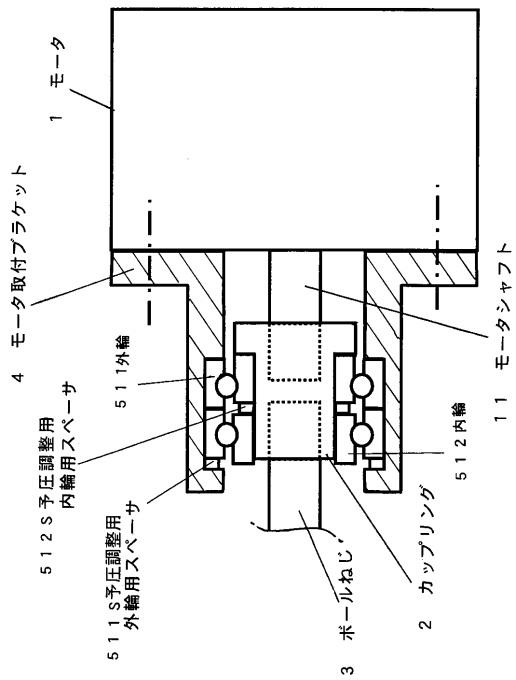
【 図 1 】



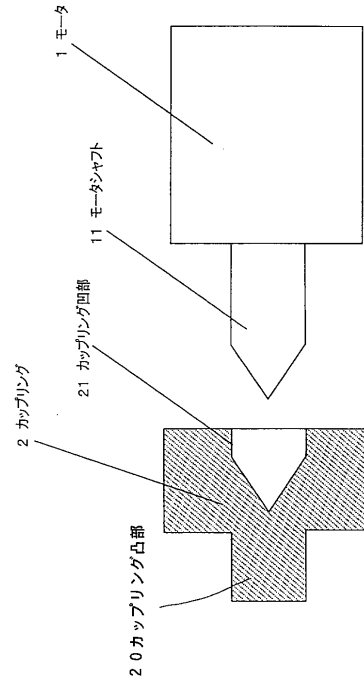
【 図 2 】



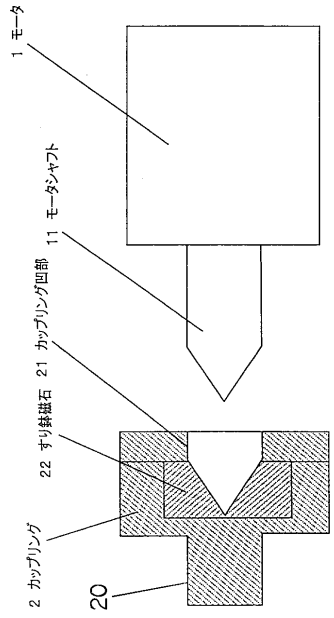
【 図 3 】



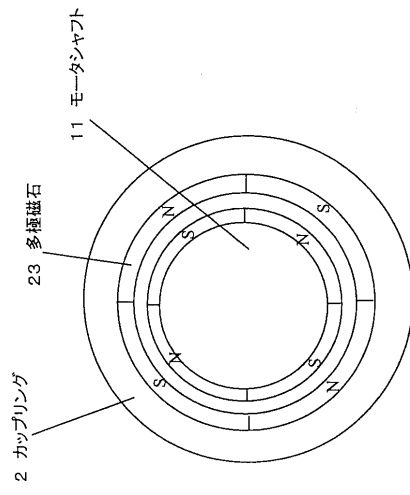
【 図 4 】



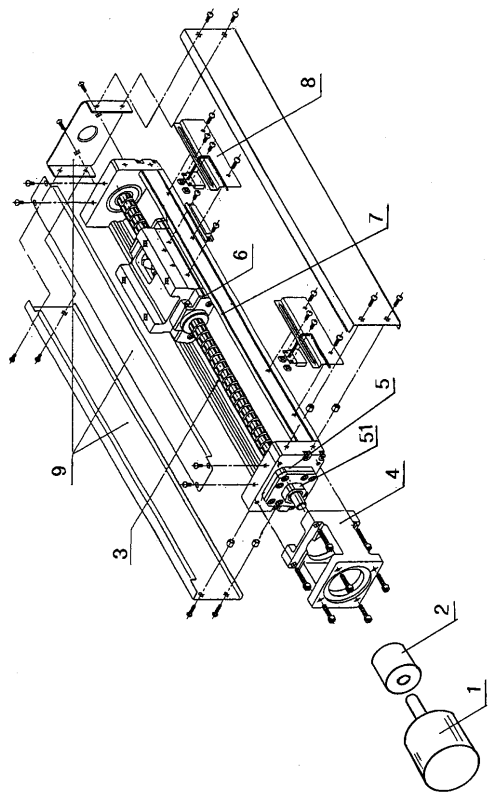
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 松尾 智弘

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

(72)発明者 貞包 健一

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

F ターム(参考) 3J062 AA22 AB22 AC07 BA12 CD02 CD22 CD35

5H607 AA00 BB01 BB14 CC03 CC09 DD07 DD19 EE52 GG08 KK03