

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4122115号
(P4122115)

(45) 発行日 平成20年7月23日 (2008. 7. 23)

(24) 登録日 平成20年5月9日 (2008. 5. 9)

(51) Int. Cl.

E 2 1 D 9/087 (2006.01)

F 1

E 2 1 D 9/08

C

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願平11-202925	(73) 特許権者	000140292
(22) 出願日	平成11年7月16日 (1999. 7. 16)		株式会社奥村組
(65) 公開番号	特開2001-32684 (P2001-32684A)		大阪府大阪市阿倍野区松崎町2丁目2番2号
(43) 公開日	平成13年2月6日 (2001. 2. 6)	(74) 代理人	100103975
審査請求日	平成17年8月2日 (2005. 8. 2)		弁理士 山本 拓也
		(72) 発明者	新川 淳司
			大阪市阿倍野区松崎町2丁目2番2号 株式会社奥村組内
		審査官	須永 聡
		(56) 参考文献	実公平04-019107 (JP, Y2)
			)
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トンネル掘削機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

筒状スキンプレート 1 の前端面に隔壁 2 の外周端部後面を接合し且つ該隔壁 2 の外周端部前面に円環状のベアリング 3 の外輪後端面を接合状態にしてこれらの隔壁 2 とベアリング 3 の外輪 3a とを一体的に固着していると共にベアリング 3 の外輪 3a の前端面に上記筒状スキンプレート 1 と同一外径を有する筒状フード 4 の後端面を一体に固着してあり、さらに、上記ベアリング 3 の内輪 3b の内周面に内歯車 5 を一体に設けてこの内歯車 5 に回転駆動手段である駆動モータ 8 の回転軸に固着した小径歯車 9 を噛合させていると共に上記筒状フード 4 の開口端にカッタ板 6 を回転自在に配設してこのカッタ板 6 の後面外周部に突設しているシャフト部 7 を上記ベアリング 3 の内輪 3b の前端面に一体に固着しているトンネル掘削機であって、筒状スキンプレート 1 の前端部に内方に向かって所定深さのボルト取付用凹所 10 が全周に亘って又は周方向に所定間隔毎に形成されていると共にこの凹所 10 の前端壁面に周方向に一定間隔毎に前後方向に貫通したボルト取付孔 11 を穿設している一方、隔壁 2 の外周端部には上記ボルト取付孔 11 に合致する複数個の螺子孔 12 が後面側から所定深さに達するように設けられていると共に該螺子孔 12 とは別な位置における隔壁 2 の外周端部に周方向に一定間隔毎に表裏面に貫通するボルト挿入孔 13 が設けられてあり、該ボルト挿入孔 13 の後半部を大径に形成してボルト頭を収納、係止させる係止孔部 13a に形成してあり、さらに、ベアリング 3 の外輪 3a の外周部には、上記隔壁 2 に設けている各ボルト挿入孔 13 と連通するボルト挿通孔 14 を前後端面に貫通させて穿設していると共に筒状フード 4 の後端面には各ボルト挿通孔 14 に連通する螺子孔 15 を所望深さまで形成してなり

10

20

、上記隔壁2の後面側から上記ボルト挿入孔13にボルト19を挿入してベアリング3の外輪3aに設けているボルト挿通孔14に挿通し、その先端部を筒状フード4の螺子孔15に螺締することによって、隔壁2とベアリング3及び筒状フード4を一体的に固着し、この固着後に上記ボルト取付用凹所10からボルト取付孔11を通じて隔壁2の後端面に設けている上記螺子孔12にボルト19'を螺締させることにより上記筒状スキンプレート1の前端面に隔壁2を一体に固着させてなることを特徴とするトンネル掘削機。

【請求項2】

隔壁2及びベアリング3の外径と筒状スキンプレート1の外径を同一径に形成して筒状スキンプレート1から筒状フード4間の外周面を面一に形成していることを特徴とする請求項1に記載のトンネル掘削機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は組み立てが容易で且つ機内の空間を広くすることができると共に優れた掘削能力を発揮し得るトンネル掘削機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来のトンネル掘削機は、図5、図6に示すように、スキンプレート31の開口前端から所定寸法だけ後方部における内周面に隔壁32の外周面を溶接等によって固着し、この隔壁32の外周部前面に円環状のベアリング33における外輪33aの後端面をボルト34によって固定すると共に該ベアリング33の内輪33bの内周面に一体に設けている内歯車35に、隔壁32に装着した駆動モータ36の回転軸に固着している小径歯車38を噛合させ、さらに、スキンプレート31の開口端に回転自在に配設したカッタ板37の後面外周部に突設しているシャフト部37aを上記ベアリング33の内輪33bの前端面に固着することにより駆動モータ36の回転をカッタ板37に伝達するように構成している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記のように構成したトンネル掘削機によれば、隔壁32やベアリング33がスキンプレート31内に配設した構造となっているために、トンネル掘削機の組立時には、スキンプレート31の狭い空間部内で該スキンプレート31に対する隔壁32の取付作業やこの隔壁32に対するベアリング33の固着作業を行わなければならない、組立作業が円滑に行えないという問題点がある。

【0004】

さらに、ベアリング33がスキンプレート31内に配設されるので、その内輪33bに一体に設けている内歯車35の内径が必然的に小径となり、所望の掘削能力を発揮させるためには高性能の駆動モータ36を使用しなければならず、コスト高になると共に隔壁22に対する駆動モータ36の装着位置がスキンプレート31の中央寄りにならざるを得ないために、機内の作業空間が狭くなるばかりでなく、トンネル掘削の測量機器やその他の機器類、配管類等の設置場所の確保が困難となるという問題点があった。

【0005】

本発明はこのような問題点に鑑みてなされたもので、その目的とするところは組立が容易に行えるばかりでなく、作業空間や機器類の設置場所の確保が充分に行え、且つ回転駆動手段の駆動力をカッタ板に効率よく伝達して掘削能力を向上させることができるトンネル掘削機を提供するにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明のトンネル掘削機は、請求項1に記載したように、筒状スキンプレートの前端面に隔壁の外周端部後面を接合し且つ該隔壁の外周端部前面に円環状のベアリングの外輪後面を接合状態にしてこれらの隔壁とベアリングの外輪とを一体的に固着していると共にベアリングの外輪の前端面に上記筒状スキンプレートと同一

10

20

30

40

50

外径を有する筒状フードの後端面を一体に固着してあり、さらに、上記ベアリングの内輪の内周面に内歯車を一体に設けてこの内歯車に回転駆動手段の小径歯車を噛合させていると共に上記筒状フードの開口端にカッタ板を回転自在に配設してこのカッタ板の後面外周部に突設しているシャフト部を上記ベアリングの内輪の前面に一体に固着しているトンネル掘削機であって、筒状スキンプレートの前端部に内方に向かって所定深さのボルト取付用凹所が全周に亘って又は周方向に所定間隔毎に形成されていると共にこの凹所の前端壁面に周方向に一定間隔毎に前後方向に貫通したボルト取付孔を穿設している一方、隔壁の外周端部には上記ボルト取付孔に合致する複数の螺子孔が後面側から所定深さに達するように設けられていると共に該螺子孔とは別な位置における隔壁の外周端部に周方向に一定間隔毎に表裏面に貫通するボルト挿入孔が設けられてあり、該ボルト挿入孔の後半部を大径に形成してボルト頭を収納、係止させる係止孔部に形成してあり、さらに、ベアリングの外輪の外周部には、上記隔壁に設けている各ボルト挿入孔と連通するボルト挿通孔を前後端面に貫通させて穿設していると共に筒状フードの後端面には各ボルト挿通孔に連通する螺子孔を所望深さまで形成してなり、上記隔壁の後面側から上記ボルト挿入孔にボルトを挿入してベアリングの外輪に設けているボルト挿通孔に挿通し、その先端部を筒状フードの螺子孔に螺締することによって、隔壁とベアリング及び筒状フードを一体的に固着し、この固着後に上記ボルト取付用凹所からボルト取付孔を通じて隔壁の後端面に設けている上記螺子孔にボルトを螺締させることにより上記筒状スキンプレートの前端面に隔壁を一体に固着させてなる構造としている。

10

【0007】

20

また、請求項2に係る発明は、上記トンネル掘削機において、隔壁及びベアリングの外径と筒状スキンプレートの外径を同一径に形成して筒状スキンプレートから筒状フード間の外周面を面一に形成していることを特徴としている。

【0008】**【作用】**

スキンプレート外から該スキンプレートの前端面に対して隔壁と円環状ベアリングの外輪、及び筒状フードを順次、重ね合わせるようにして一体に連結し、しかるのち、カッタ板と回転駆動手段を配設することによってトンネル掘削機を容易に組み立てることができる。このように組み立てられたトンネル掘削機は、ベアリングが隔壁と筒状フードとの間に介在、固定しているから、該ベアリングの外径がスキンプレートの内径よりも大径となり、従って、このベアリングの内輪の内周面に一体に設けている内歯車の内径も大径に形成することができて、従来のトンネル掘削機と同一性能の駆動モータからなる回転駆動手段を採用しても該回転駆動手段から該内歯車を介してカッタ板に伝達される駆動力が大きくなり、掘削能力が向上する。

30

【0009】

さらに、内歯車が上述したように大径に形成しているので、隔壁に装着される回転駆動手段が隔壁の外周部寄りに位置して機内の空間が広くなり、そのため、機内での作業が能率よく行えると共に測量機器やその他の機器類、さらには配管等の設置スペースが容易に確保することができる。

【0010】

40

また、請求項2に記載したように、隔壁及びベアリングの外径と筒状スキンプレートの外径を同一径に形成して筒状スキンプレートから筒状フード間の外周面を面一に形成しているので、隔壁やベアリングの外周端がトンネル掘削の妨げになることはない。

【0011】**【発明の実施の形態】**

次に、本発明の具体的な実施の形態を図面について説明すると、図1はトンネル掘削機の簡略縦断側面であって、円筒形状のスキンプレート1の前端面に外径がスキンプレート1の外径と同径の隔壁2の外周端部後面を接合してスキンプレート1の前端面に該隔壁2を固着していると共にこの隔壁2の外周端部前面に外径がスキンプレート1及び隔壁2の外径と同一径に形成している円環状のベアリング3における外輪3aの後端面を接合して該外

50

輪3aを隔壁2と共に上記スキンプレート1の前端面に一体に固着している。

【0012】

さらに、上記ベアリング3の外輪3aの前端面にスキンプレート1と同一外径を有する所定長さの筒状フード4の後端面を接合して外輪3aの前端面に一体的に固着している。なお、これらの筒状フード4及びベアリング3の外輪3aと上記隔壁2とは、外周面がスキンプレート1の外周面に面一に連続した状態で接合、固着している。また、筒状フード4はスキンプレート1と同一断面形状に形成され、従って、スキンプレート1に対する上記隔壁2とベアリング3との取付構造は、通常のトンネル掘削機における筒状スキンプレートの前端部を所定長さ、切断して分離し、この前端部を上記筒状フード4としてこの筒状フード4とスキンプレートの切断端面との間に隔壁2とベアリング3とを介在させて一体に固着した構造となっている。

10

【0013】

また、上記ベアリング3の外輪3aに対してこのベアリング3の内輪3bは外輪3aに対して自由に回転可能であり、該内輪3bの内周面には内歯車5を一体に設けている。なお、この内歯車5は内輪3bの内周面に形成しておいてよく、又、内輪3bの内周面に嵌着させることによって設けておいてもよい。

【0014】

一方、上記筒状フード4の前端開口部には筒状フード4と略々同一外径を有するカッタ板6が回転自在に配設されていると共にこのカッタ板6の後面外周部に後方に向かって外径が筒状フード4の内径よりも僅かに小径の短筒形状のシャフト部7を筒状フード4の内周面に沿って突設してあり、該シャフト部7の後端面を上記ベアリング3の内輪3bの前面に一体に固着して内輪3bと共に回転するように構成している。

20

【0015】

カッタ板6の回転駆動手段は、隔壁2の外周下部における後面に装着した駆動モータ8からなり、この駆動モータ8の回転軸8aを隔壁2の外周部を貫通してベアリング3側に突設させ、回転軸8aの先端に固着している小径歯車9を内歯車5に噛合させた構造としている。

【0016】

図2は上記図1の詳細図であり、図4はスキンプレート1に対する隔壁2とベアリング3及び筒状フード4の取付構造と、隔壁2に対する駆動モータ8の取付構造、並びに、ベアリング3の内輪3bに対するカッタ板6のシャフト部7の取付構造を示すもので、スキンプレート1の前端部に内方に向かって所定深さのボルト取付用凹所10が全周に亘って又は周方向に所定間隔毎に形成されていると共にこの凹所10の前端壁面10aに周方向に一定間隔毎に前後方向に貫通したボルト取付孔11を穿設している。一方、隔壁2の外周端部には上記ボルト取付孔11に合致する複数の螺子孔12が後面側から所定深さに達するように設けられていると共に該螺子孔12とは別な位置における隔壁2の外周端部に周方向に一定間隔毎に表裏面に貫通するボルト挿入孔13が設けられてあり、該ボルト挿入孔13の後半部を大径に形成してボルト頭を収納、係止させる係止孔部13aに形成している。

30

【0017】

さらに、ベアリング3の外輪3aの外周部には、上記隔壁2に設けている各ボルト挿入孔13と連通するボルト挿通孔14を前後端面に貫通させて穿設していると共に筒状フード4の後端面には各ボルト挿通孔14に連通する螺子孔15を所望深さまで形成している。

40

【0018】

また、ベアリング3の内輪3bの内周部には前後端面間に亘って貫通したボルト挿入孔16を周方向に一定間隔毎に設けてあり、このボルト挿入孔16の後半部を大径に形成してボルト頭を収納、係止させる係止孔部16aに形成していると共にこの内輪3bの前端面に接合する上記カッタ板6のシャフト部7の後端面には各ボルト挿入孔16に連通する適宜深さの螺子孔17が設けられている。

【0019】

そして、スキンプレート1に対して上記隔壁2とベアリング3及び筒状フード4を取付け

50

るには、先ず、カッタ板6のシャフト部7をカッタ板6から分離させておき、このシャフト部7の後端面をベアリング3の内輪3bの前端面に接合して該内輪3bに設けているボルト挿入孔16からボルト18を挿入してシャフト部7に設けている螺子孔17に螺締することによりシャフト部7をベアリング3に一体的に組み込み、次いで、このベアリング3の外輪3aの後端面に隔壁2の前面外周端部を、該隔壁2に設けているボルト挿入孔13がベアリング3の外輪3aに設けているボルト挿通孔14に合致するようにして接合させると共にベアリング3の外輪3aの前端面に筒状フード4の後端面を、該筒状フード4に設けている螺子孔15を上記ボルト挿通孔14に合致するようにして接合させたのち、隔壁2の後面側からボルト挿入孔13にボルト19を挿入してベアリング3の外輪3aに設けているボルト挿通孔14に挿通し、その先端部を筒状フード4の螺子孔15に螺締することによって、隔壁2とベアリング3及び筒状フード4を一体的に固着する。

10

【0020】

しかるのち、スキンプレート1の前端面に隔壁2の後面外周端部を接合し、スキンプレート1先端部外周面に設けているボルト取付用凹所10からボルト取付孔11を通じて隔壁2の後端面に設けている螺子孔12にボルト19'を螺締させることによりスキンプレート1の前端面に隔壁2を一体に固着させる。この組立作業はスキンプレート1には関係なく、スキンプレート外の広い空間部を利用して行われ、このようにスキンプレート1と隔壁2、ベアリング3、筒状フード4及びカッタ板6のシャフト部7とを一体的に組立てたのち、筒状フード4側においてはカッタ板6の取付けを、隔壁2側においては駆動モータ8の取付けを行う。

20

【0021】

カッター板6の取付けは、その後面外周部をシャフト部7の前端面に当接させて溶接等により一体的に固着することで行われ、駆動モータ8の取付けは、隔壁2の外周面に前後面に亘って貫通している通孔20を通じて小径歯車9を隔壁2の前面側に突出させて該小径歯車5をベアリング3の内輪3bの内周面に一体に設けている内歯車5に噛合させ、この状態にして駆動モータ8の前面をボルト21によって隔壁2に固定することにより行われる。

【0022】

隔壁2の詳細な形状は図2に示すように、ベアリング3の後端面に対応する一定厚みを有する外周円環状部2aと、この円環状部2aの内周縁から前方に向かって突設している一体長の短筒部2bと、該短筒部2bの中間部分の内周面に外周面を一体に固着している中央隔壁部2cとからなり、短筒部2bの外周面に軸受22を介してカッタ板6のシャフト部7を回転自在に支持しており、さらに、内歯車5と噛合した小径歯車9の外周方を図3に示すように、円弧状枠体23によって囲繞している。なお、駆動モータ8は2台採用しており、隔壁2の後面外周部の2個所に装着されている。

30

【0023】

上記円弧状枠体23はその両端部を隔壁2の短筒部2bに固着していると共に前後端面を中央隔壁部2cの後面と駆動モータ8を固定させている隔壁部分の前面とにそれぞれ固着して該隔壁部分と円弧状枠体23及び短筒部2bと中央隔壁部2cとで囲まれた空間部をオイル溜室24に形成し、このオイル溜室24内に充填しているオイルを内歯車5と小径歯車9との噛合部分を露出させている短筒部2bの切欠部を通じて噛合部やベアリング3にオイルを供給するように構成している。

40

【0024】

また、カッタ板6はその後面外周部に、筒状フード4の内周面に軸受25を介して回転自在に挿嵌した円筒状の胴体部6aを一体に設けてあり、この胴体部6aの後端面にシャフト部7の前端面を上述したように固着させていると共にこの胴体部6aとカッタ板6の後面及び中央隔壁部2cで囲まれた空間部を掘削土砂取入室26に形成し、この掘削土砂取入室26内に、中央隔壁部2cの中央部を貫通している排土管27の前端に設けた上向き開口の土砂受入口部28を配設している。29は胴体部6aの内周面複数個所に突設している掘削土砂掻き上げ部材である。

【0025】

50

このように構成したトンネル掘削機は、駆動モータ 8 を駆動すると、その回転軸 8a に固着している小径歯車 9 の回転が内歯車 5 に伝達して該内歯車 5 と一体のベアリング 3 の内輪 3b が隔壁 2 と筒状フード 4 とで挟着された外環 3a の内周面に沿って回転し、該内輪 3b と一体に連結しているカッタ板 6 のシャフト部 7 を介してカッタ板 6 が回転して切羽地盤を掘削し、掘削土砂は取入室 26 内に取り込まれると共に掻き上げ部材 29 により掻き上げられて排土管 27 の受入口部 28 に投入され、排土管 27 を通じて排出される。なお、トンネル掘削機の推進は、図示しない推進ジャッキによって行われ、方向修正等は中折れジャッキ 30 を作動させることによって行われる。

【0026】

【発明の効果】

以上のように本発明の請求項 1 に係るトンネル掘削機によれば、筒状スキンプレートの前端面に隔壁の外周端部後面を接合し且つ該隔壁の外周端部前面に円環状のベアリングの外輪後面を接合状態にしてこれらの隔壁とベアリングの外輪とを一体的に固着していると共にベアリングの外輪の前端面に上記筒状スキンプレートと同一外径を有する筒状フードの後端面を一体に固着してあり、さらに、上記ベアリングの内輪の内周面に内歯車を一体に設けてこの内歯車に回転駆動手段の小径歯車を噛合させていると共に上記筒状フードの開口端にカッタ板を回転自在に配設してこのカッタ板の後面外周部に突設しているシャフト部を上記ベアリングの内輪の前端面に一体に固着しているトンネル掘削機であって、筒状スキンプレートの前端部に内方に向かって所定深さのボルト取付用凹所が全周に亘って又は周方向に所定間隔毎に形成されていると共にこの凹所の前端壁面に周方向に一定間隔毎に前後方向に貫通したボルト取付孔を穿設している一方、隔壁の外周端部には上記ボルト取付孔に合致する複数の螺子孔が後面側から所定深さに達するように設けられていると共に該螺子孔とは別な位置における隔壁の外周端部に周方向に一定間隔毎に表裏面に貫通するボルト挿入孔が設けられてあり、該ボルト挿入孔の後半部を大径に形成してボルト頭を収納、係止させる係止孔部に形成してあり、さらに、ベアリングの外輪の外周部には、上記隔壁に設けている各ボルト挿入孔と連通するボルト挿通孔を前後端面に貫通させて穿設していると共に筒状フードの後端面には各ボルト挿通孔に連通する螺子孔を所望深さまで形成してなり、上記隔壁の後面側から上記ボルト挿入孔にボルトを挿入してベアリングの外輪に設けているボルト挿通孔に挿通し、その先端部を筒状フードの螺子孔に螺締することによって、隔壁とベアリング及び筒状フードを一体的に固着し、この固着後に上記ボルト取付用凹所からボルト取付孔を通じて隔壁の後端面に設けている上記螺子孔にボルトを螺締させることにより上記筒状スキンプレートの前端面に隔壁を一体に固着させるなる構造としているので、スキンプレート外から該スキンプレートの前端面に対して隔壁と円環状ベアリングの外輪、及び筒状フードを順次、重ね合わせるようにして一体に組み立てることができると共にこれらの組み立て後、カッタ板と回転駆動手段の組み込みが可能となってトンネル掘削機の組立作業が能率よく円滑に行えるものであり、さらに、使用後において転用する場合には、その解体作業も容易に行えるものである。

【0027】

このように組み立てられたトンネル掘削機は、ベアリングが隔壁と筒状フードとの間に介在、固定しているものであるから、該ベアリングの外径がスキンプレートの内径よりも大径となり、従って、このベアリングの内輪の内周面に一体に設けている内歯車の内径も大径に形成することができて、従来のトンネル掘削機と同一性能の駆動モータからなる回転駆動手段を採用しても該回転駆動手段から該内歯車を介してカッタ板に伝達される駆動力が大きくなり、優れた掘削能力を得ることができる。その上、内歯車が上述したように大径に形成しているので、隔壁に装着される回転駆動手段が隔壁の外周部寄りに位置して機内の空間を広くすることができ、そのため、機内での作業が能率よく行えると共に測量機器やその他の機器類、さらには配管等の設置スペースが容易に確保することができる。

【0028】

また、請求項 2 に係る発明によれば、隔壁及びベアリングの外径と筒状スキンプレートの外径を同一径に形成して筒状スキンプレートから筒状フード間の外周面を面一に形成して

10

20

30

40

50

いるので、隔壁やベアリングの外周端がトンネル掘削の妨げになることはない。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明トンネル掘削機の簡略縦断側面図、

【図2】 その詳細な内部構造を示した縦断側面図、

【図3】 ベアリング部分の縦断正面図、

【図4】 要部の拡大縦断側面図、

【図5】 従来例を示すトンネル掘削機の簡略縦断側面図、

【図6】 その要部の拡大縦断側面図。

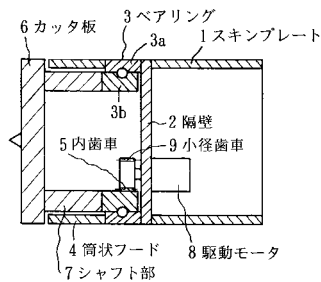
【符号の説明】

- 1 スキンプレート
- 2 隔壁
- 3 ベアリング
- 3a 外輪
- 3b 内輪
- 4 筒状フード
- 5 内歯車
- 6 カッタ板
- 7 シャフト部
- 8 駆動モータ
- 9 小径歯車

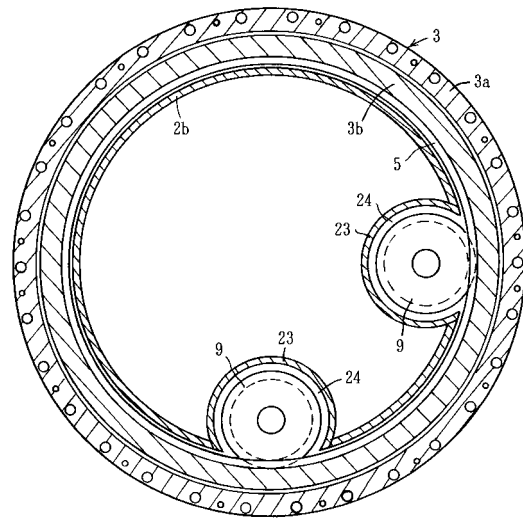
10

20

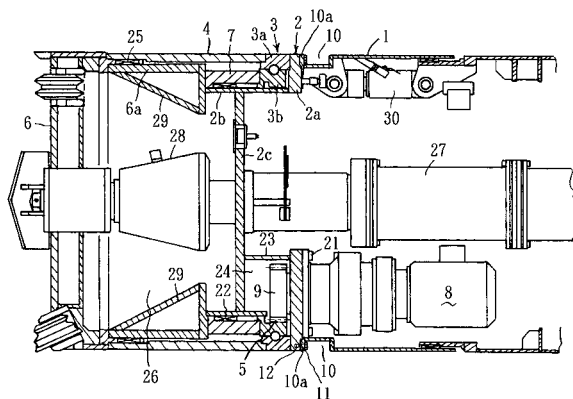
【図1】



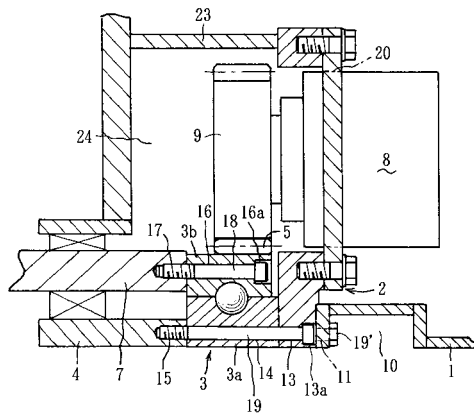
【図3】



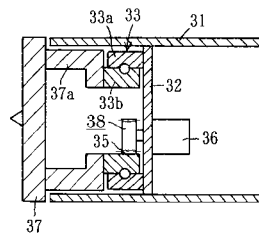
【図2】



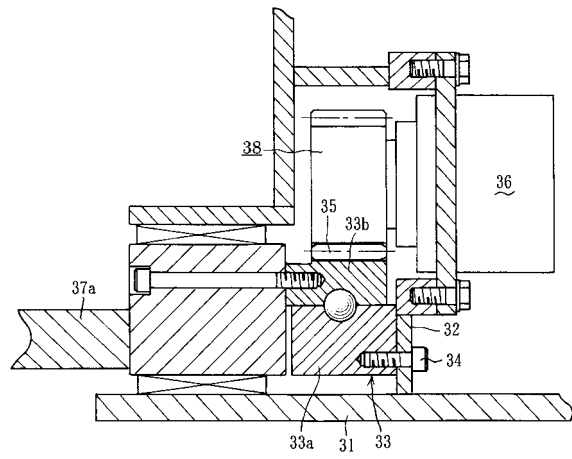
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E21D 9/087