

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5431000号
(P5431000)

(45) 発行日 平成26年3月5日(2014.3.5)

(24) 登録日 平成25年12月13日(2013.12.13)

(51) Int.Cl.
B25D 16/00 (2006.01)

F I
B25D 16/00

請求項の数 1 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2009-89461 (P2009-89461)	(73) 特許権者	000137292 株式会社マキタ 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号
(22) 出願日	平成21年4月1日(2009.4.1)	(74) 代理人	100078721 弁理士 石田 喜樹
(65) 公開番号	特開2010-240759 (P2010-240759A)	(74) 代理人	100121142 弁理士 上田 恭一
(43) 公開日	平成22年10月28日(2010.10.28)	(72) 発明者	町田 吉隆 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株 式会社マキタ内
審査請求日	平成23年10月28日(2011.10.28)	(72) 発明者	吉兼 聖展 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株 式会社マキタ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハンマードリル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ビットが装着される最終出力軸を回転可能に軸支するハウジング内に、前記最終出力軸へ回転可能に外装したギヤにトルク伝達する回転機構と、前記ビットを打撃する打撃機構とを内設する一方、前記最終出力軸に、前記最終出力軸へのトルクが設定トルクを超えない範囲では前記ギヤの回転を規制して前記最終出力軸へのトルク伝達を許容し、前記トルクが前記設定トルクを超えると前記ギヤを空転させて前記最終出力軸へのトルク伝達を遮断するトルクリミッタを設けたハンマードリルであって、

前記トルクリミッタを、前記ギヤと隣接して前記最終出力軸へ一体回転可能に外装され、前記ギヤとの対向面にカム突起を突設したカムリングと、前記カム突起と同心円上で前記ギヤに穿設された貫通孔内に前記ギヤの半径方向と軸線を一致させて収容され、回転方向で前記カム突起と係合可能なローラと、前記ローラを前記カムリング側へ付勢して、前記トルクが前記設定トルクを超えない範囲で前記ローラを前記カム突起と係合させる付勢手段と、から形成する一方、前記ギヤにおける前記カムリングとの対向面に、前記カム突起の内側で前記カムリングに当接する突条を、前記カム突起より大きい高さで突設して、

前記トルクが前記設定トルクを超えた際には、前記付勢手段の付勢に抗して前記ローラが前記貫通孔内で前記カム突起を乗り越えて前記カムリング上を転動することで、前記ギヤを空転させて前記カムリングへのトルク伝達を遮断することを特徴とするハンマードリル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、先端のビットに回転及び/又は打撃を付与可能としたハンマードリルに関する。

【背景技術】

【0002】

ハンマードリルは、例えば特許文献1に示すように、ハウジング内の前方に、前端でビットを保持する最終出力軸となるツールホルダを軸支し、その後方に、往復動する打撃子によってビットを中間子を介して間接的に打撃する打撃機構を設け、その下方に、モータの出力軸の回転が伝達される中間軸をツールホルダと平行に軸支して、中間軸に設けたギヤを、ツールホルダに設けたギヤと噛合させて、中間軸の回転をツールホルダへ伝達可能としている。

10

また、ツールホルダには、ツールホルダに設定以上のトルクが加わった場合に、中間軸からのトルク伝達を遮断するトルクリミッタが設けられている。このトルクリミッタは、ツールホルダ側のギヤを回転可能且つ軸方向へ移動可能に外装して、コイルバネによってツールホルダに固定したカムリング側へ付勢し、ギヤとカムリングとの間に、互いの対向面に跨って係合するローラを設けてなる。すなわち、ツールホルダへのトルクが設定トルクを超えない範囲では、ギヤの回転が規制されてトルクがカムリング及びツールホルダに伝わり、ビットへの回転負荷によってツールホルダへのトルクが設定トルクを超えると、ギヤがコイルバネの付勢に抗して前進して空転し、カムリングへのトルク伝達を遮断するものである。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】米国特許第5373905号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

このようなハンマードリルにおいては、トルクリミッタが作動した際、ツールホルダ側のギヤが中間軸側のギヤと噛み合いながら軸方向へスライドするため、ギヤ同士の噛み合い部分で歯が摩耗するおそれがあり、耐久性を低下させてしまう。また、ギヤのストロークを考慮してハウジングの形状を決定する必要があるため、コンパクト化の障害に繋がる。

30

【0005】

そこで、本発明は、トルクリミッタを具備したものであっても、ギヤの好適な耐久性を維持できると共に、コンパクト化も支障なく達成可能となるハンマードリルを提供することを目的としたものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために、請求項1に記載の発明は、トルクリミッタを、ギヤと隣接して最終出力軸へ一体回転可能に外装され、ギヤとの対向面にカム突起を突設したカムリングと、カム突起と同心円上でギヤに穿設された貫通孔内にギヤの半径方向と軸線を一致させて収容され、回転方向でカム突起と係合可能なローラと、ローラをカムリング側へ付勢して、最終出力軸へのトルクが設定トルクを超えない範囲でローラをカム突起と係合させる付勢手段と、から形成する一方、ギヤにおけるカムリングとの対向面に、カム突起の内側でカムリングに当接する突条を、カム突起より大きい高さで突設して、当該トルクが設定トルクを超えた際には、付勢手段の付勢に抗してローラが貫通孔内でカム突起を乗り越えてカムリング上を転動することで、ギヤを空転させてカムリングへのトルク伝達を遮断することを特徴とするものである。

40

【発明の効果】

50

【 0 0 0 7 】

請求項 1 に記載の発明によれば、トルクリミッタを具備したものであっても、ギヤの好適な耐久性を維持することができる。また、ギヤは軸方向へ移動しないため、ハウジング内にギヤの移動ストロークを確保する必要がなく、コンパクト化も容易に達成可能となる。

また、ローラの採用により、ボールと比較してカムリングとの接触面積が増加する。よって、カム突起との係合の信頼性が高まる上、カム突起への負担も抑えられてカムリングの耐久性も高まる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 8 】

【 図 1 】 ハンマードリルの一部縦断面図である（通常時）。

【 図 2 】 ハンマードリルの一部縦断面図である（トルクリミッタ作動時）。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 0 9 】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図 1 は、ハンマードリルの一例を示す一部縦断面図で、ハンマードリル 1 は、回転機構及び打撃機構を内設するギヤハウジング 2 と、その後方（図 1 の右側）でモータ 4 を収容するモータハウジング 3 とを有し、ギヤハウジング 2 の前方に、前端にビットを装着可能な最終出力軸としてのツールホルダ 6 を回転可能に軸支している。

ツールホルダ 6 は、中間部 8 がギヤハウジング 2 の前端でボールベアリング 10 に、後方部 9 がギヤハウジング 2 内後方に組み付けられたインナハウジング 11 に夫々回転可能に軸支される筒状体で、ギヤハウジング 2 から突出した前端部 7 には、ツールホルダ 6 の前端に差し込まれた図示しないビットを着脱操作する操作スリーブ 12 が設けられている。

【 0 0 1 0 】

また、ツールホルダ 6 の後方部 9 の外周には、ギヤ 13 が回転可能に外装されて、そのギヤ 13 の前方にはカムリング 14 が、ストップボール 15 によって一体に外装されている。一方、ギヤ 13 の後方には、ワッシャー 16 とコイルバネ 17 とが外装されている。

カムリング 14 の後面（ギヤ 13 との対向面）で周縁寄りには、周方向の前後を傾斜面とした 6 つのカム突起 18, 18・・・（図 2 に図示）が周方向へ等間隔に突設されており、ギヤ 13 の前面（カムリング 14 との対向面）には、カムリング 14 のカム突起 18 の内側でカムリング 14 の後面に当接する突条 19 が、カム突起 18 より僅かに大きい高さで突設されている。さらに、ギヤ 13 には、カム突起 18 と同心円上で且つ位相を合わせた 6 つの貫通孔 20, 20・・・が穿設されて、各貫通孔 20 にローラ 21 が、軸線をギヤ 13 の半径方向と一致させた向きで回転可能に収容されている。

【 0 0 1 1 】

そして、ワッシャー 16 は、ギヤ 13 の貫通孔 20 を後方から閉塞可能な径を有し、コイルバネ 17 によって前方へ付勢されてギヤ 13 を押圧している。このワッシャー 16 及びコイルバネ 17 が本発明の付勢手段となる。22 は、インナハウジング 11 に保持されて後方部 9 を軸支する軸受、23 は、軸受 22 とコイルバネ 17 との間で後方部 9 に外装されてコイルバネ 17 の後端を受けるバネ受けである。

このワッシャー 16 及びコイルバネ 17 の押圧により、ギヤ 13 は、突条 19 がカムリング 14 に当接する位置で前後方向の移動が規制される。この状態で、ギヤ 13 を貫通する各ローラ 21 は、ワッシャー 16 に押圧されて貫通孔 20 から前方へ突出し、ギヤ 13 の後面から突出しないようになっている。

【 0 0 1 2 】

従って、ツールホルダ 6 へのトルクがコイルバネ 17 の付勢力によって決定される設定トルクを超えない範囲では、ギヤ 13 が回転すると、貫通孔 20 内のローラ 21 も回転してカムリング 14 の後面を回転し、カム突起 18 に係合するため、ギヤ 13 のトルクがローラ 21 からカムリング 14 を介してツールホルダ 6 に伝わる。一方、ツールホルダ 6 へ

10

20

30

40

50

のトルクが設定トルクを超えると、ローラ 2 1 がコイルバネ 1 7 の付勢に抗してワッシャー 1 6 を後方へ押し上げ、カム突起 1 8 を乗り越えて転動するため、ギヤ 1 3 が空転してツールホルダ 6 へのトルク伝達が遮断される。すなわち、トルクリミッタが形成されることになる。

【 0 0 1 3 】

一方、ツールホルダ 6 の中間部 8 内には、インパクトボルト（中間子）3 0 が前後移動可能に収容されている。このインパクトボルト 3 0 は、その後方で中間部 8 内に組み付けられる筒状のキャップ 3 1 との間に介在された弾性リング 3 2 及び受けリング 3 3 によって後退位置を規制されるもので、キャップ 3 1 の後端には、通常の使用時にはインパクトボルト 3 0 の後端が嵌合し、ツールホルダ 6 にビットがない場合等の空打ちの際には、後述するストライカ 3 7 の前端を把持してその往復動を規制するリング 3 4 が収容されている。

10

また、ツールホルダ 6 の後方部 9 内には、前方を開口した筒状のピストンシリンダ 3 5 が遊挿され、そのピストンシリンダ 3 5 内には、空気室 3 6 を介してストライカ（打撃子）3 7 が前後移動可能に収容されている。

【 0 0 1 4 】

さらに、ギヤハウジング 2 内でモータ 4 の出力軸 5 の下方には、中間軸 3 8 がツールホルダ 6 及び出力軸 5 と平行に軸支され、後端に設けた第 1 ギヤ 3 9 を出力軸 5 に噛み合せている。この中間軸 3 8 の中間部位には、スプライン歯 4 0 が形成されて、その前方には第 2 ギヤ 4 1 が中間軸 3 8 と別体回転可能に外装されて、ツールホルダ 6 のギヤ 1 3 と噛み合している。さらに、スプライン歯 4 0 の後方には、ボススリーブ 4 2 が、中間軸 3 8 と別体で回転可能に外装されて、ボススリーブ 4 2 の外周に、軸線を傾けたスワッシュベアリング 4 3 が回転可能に外嵌されて、スワッシュベアリング 4 3 の上部に突設した連結アーム 4 4 の上端が、ピストンシリンダ 3 5 の後端へ回転可能に連結されている。

20

【 0 0 1 5 】

中間軸 3 8 のスプライン歯 4 0 には、周面に V 字状の嵌合溝 4 6 を周設したスリーブ状のクラッチ 4 5 が、中間軸 3 8 と一体回転可能且つ前後方向へスライド可能にスプライン結合されている。クラッチ 4 5 の下方でギヤハウジング 2 の下面には、モード切換ツマミ 4 7 が回転可能に嵌着されて、その上面の偏心位置に、上端がクラッチ 4 5 の嵌合溝 4 6 に嵌合するテーパ状となる係合ピン 4 8 を、上下移動可能且つコイルバネ 4 9 によって上方へ付勢した状態で保持している。

30

よって、モード切換ツマミ 4 7 を回転させると、係合ピン 4 8 が嵌合溝 4 6 に嵌合したまま偏心運動するため、係合ピン 4 8 の前後方向の移動量に応じてクラッチ 4 5 も前後移動することになり、クラッチ 4 5 の前後のスライド位置により、第 2 ギヤ 4 1 及びボススリーブ 4 2 との一方又は双方と係脱可能となっている。

【 0 0 1 6 】

すなわち、クラッチ 4 5 の前進位置では、クラッチ 4 5 は第 2 ギヤ 4 1 のみと係合して中間軸 3 8 と回転方向で一体化させ（ドリルモード）、クラッチ 4 5 の後退位置では、クラッチ 4 5 はボススリーブ 4 2 のみと係合して中間軸 3 8 と回転方向で一体化させ（ハンマーモード）、クラッチ 4 5 の中間位置では、クラッチ 4 5 は第 2 ギヤ 4 1 及びボススリーブ 4 2 の双方と係合して中間軸 3 8 と回転方向で一体化させて（ハンマードリルモード）、各動作モードが選択可能となっている。

40

【 0 0 1 7 】

以上の如く構成されたハンマードリル 1 においては、モード切換ツマミ 4 7 の回転操作によってドリルモードを選択してモータ 4 を駆動させると、出力軸 5 の回転が第 1 ギヤ 3 9 から中間軸 3 8 に伝わり、クラッチ 4 5 を介して第 2 ギヤ 4 1 及びギヤ 1 3 に伝わる。ここで前述のように、ツールホルダ 6 へのトルクが設定トルクを超えない範囲であると、トルクリミッタは作動しないため、ギヤ 1 3 の回転はローラ 2 1 を介してカムリング 1 4 に伝わり、ツールホルダ 6 を回転させる。よって、ツールホルダ 6 の前端に装着されるビットも回転することになる。この出力軸 5 からギヤ 1 3 に至る機構が本発明の回転機構と

50

なる。

【0018】

一方、ハンマーモードを選択してモータ4を駆動させると、出力軸5の回転が第1ギヤ39から中間軸38に伝わり、クラッチ45を介してボススリーブ42に伝わる。よって、ボススリーブ42の回転がスワッシュベアリング43を介して連結アーム44の前後への揺動に変換されて、ピストンシリンダ35を往復動させる。これにより、空気バネの作用でストライカ37が連動して往復動し、ビットに押し込まれて後退位置にあるインパクトボルト30を打撃してビットを間接的に打撃することになる。この出力軸5からビットに至る機構が本発明の打撃機構となる。

【0019】

そして、ハンマードリルモードを選択してモータ4を駆動させると、出力軸5の回転が第1ギヤ39から中間軸38に伝わり、クラッチ45を介して第2ギヤ41及びボススリーブ42の双方に伝わる。よって、ツールホルダ6の回転とビットへの打撃とが同時に発生することになる。この場合もツールホルダ6へのトルクが設定トルクを超えない範囲であれば、トルクリミッタは作動しないため、ギヤ13の回転はローラ21を介してカムリング14に伝わり、ツールホルダ6を回転させる。

【0020】

これらの動作モードのうち、ドリルモード及びハンマードリルモードにおいて、ビットへの回転抵抗等によってツールホルダ6へのトルクが高まり、トルクリミッタの設定トルクを超えると、図2に示すように、トルクリミッタが作動してローラ21がカムリング14のカム突起18を乗り越えてカムリング14上を転動し、ギヤ13が空転してカムリング14との結合を解除するため、ギヤ13からカムリング14及びツールホルダ6へのトルク伝達は遮断される。このトルクリミッタの作動時/非作動時の何れにおいても、ギヤ13は軸方向へは移動せず、回転のみとなるため、第2ギヤ41との噛み合い部分の負担は少なく済む。

【0021】

このように、上記形態のハンマードリル1によれば、トルクリミッタを、ギヤ13と隣接してツールホルダ6へ一体回転可能に外装され、ギヤ13との対向面にカム突起18を突設したカムリング14と、カム突起18と同心円上でギヤ13に穿設された貫通孔20内に收容され、回転方向でカム突起18と係合可能なローラ21と、ローラ21をカムリング14側へ付勢して、ツールホルダ6へのトルクが設定トルクを超えない範囲でローラ21をカム突起18と係合させる付勢手段(ワッシャー16及びコイルバネ17)と、から形成して、ツールホルダ6へのトルクが設定トルクを超えた際には、付勢手段の付勢に抗してローラ21が貫通孔20内でカム突起18を乗り越えてカムリング14上を転動することで、ギヤ13を空転させてカムリング14へのトルク伝達を遮断するようにしたことで、トルクリミッタを具備したものであっても、ギヤ13や第2ギヤ41の好適な耐久性を維持することができる。また、ギヤ13は軸方向へ移動しないため、ギヤハウジング2内にギヤ13の移動ストロークを確保する必要がなく、コンパクト化も容易に達成可能となる。

【0022】

特にここでは、転動体を、ギヤ13の半径方向に軸線を一致させたローラ21としているので、ボールと比較してカムリング14との接触面積が増加し、カム突起18との係合の信頼性が高まる上、カム突起18への負担も抑えられてカムリング14の耐久性も高まる。

【0023】

なお、カムリングのカム突起とギヤの貫通孔との数は適宜増減可能で、ローラも貫通孔に合わせて適宜増減すればよい。

また、付勢手段ではコイルバネに代えて皿バネ等の他の弾性体を採用しても差し支えないし、トルクリミッタの向きも上記形態に限らず、ギヤを挟んでカムリングを後方、ワッシャー及び弾性体を前方に夫々配置する変更も可能である。

10

20

30

40

50

【0024】

その他、ハンマードリルの形態も適宜設計変更可能で、例えば打撃機構を、固定されるシリンダ内でピストンが往復動して打撃子を連動させる形態としたり、中間子を省略して打撃子が直接ビットを打撃する形態としたり、ピストンの往復動にクランク機構を採用したり等、上記形態以外に適宜変更可能である。

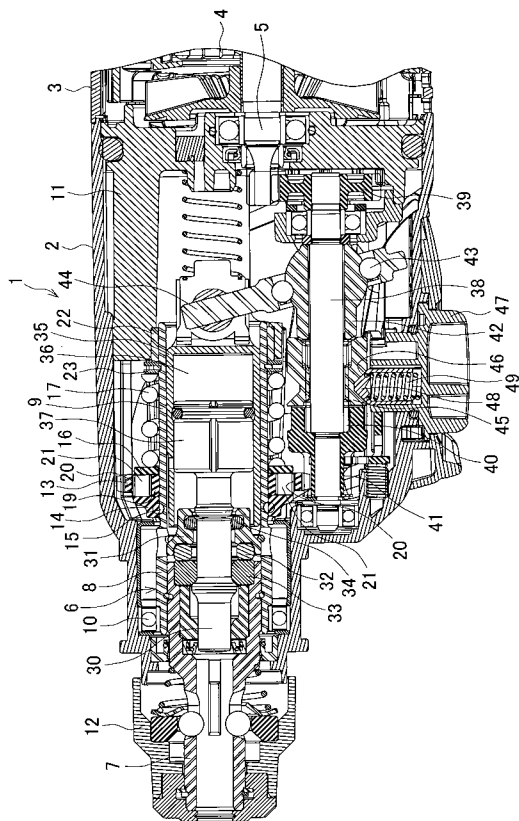
【符号の説明】

【0025】

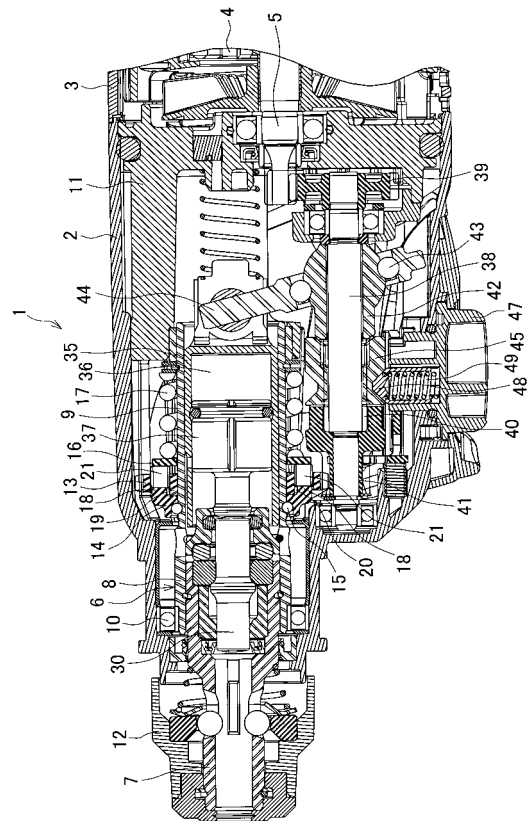
1・・・ハンマードリル、2・・・ギヤハウジング、4・・・モータ、5・・・出力軸、6・・・ツールホルダ、7・・・前端部、8・・・中間部、9・・・後方部、13・・・ギヤ、14・・・カムリング、16・・・ワッシャー、17・・・コイルバネ、18・・・カム突起、20・・・貫通孔、21・・・ローラ、30・・・インパクトボルト、35・・・ピストンシリンダ、37・・・ストライカ、38・・・中間軸、41・・・第2ギヤ、42・・・ボススリーブ、45・・・クラッチ、47・・・モード切換ツマミ、48・・・係合ピン。

10

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 平山 俊郎
愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株式会社マキタ内

審査官 五十嵐 康弘

(56)参考文献 特開2008-272901(JP,A)
特開昭59-097850(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B25D 16/00
B23B 45/16