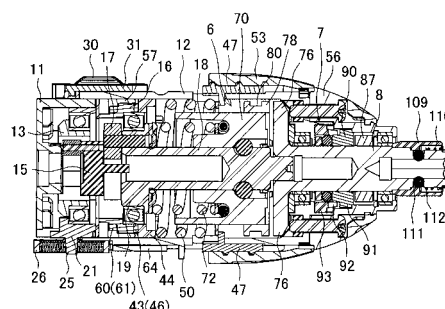




【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ハウジング内に、モータと、遊星歯車減速機構とを内設し、前記モータの出力を、前記遊星歯車減速機構を介して前記ハウジングの前方へ突出させた出力軸へ伝達可能とすると共に、前記遊星歯車減速機構の 1 のインターナルギヤを回転可能に設けて、そのインターナルギヤを押圧固定する押圧手段を設ける一方、

前記ハウジング内に、前記出力軸に回転方向へ間欠的な打撃を付与可能な打撃機構と、その打撃機構による前記出力軸への打撃付与を任意に解除可能な解除手段とを内設し、

前記インターナルギヤと係合してその回転を規制する第一のスライド位置と、前記インターナルギヤから離れて回転規制を解除する第二のスライド位置との間でスライド可能なクラッチ切替部材と、前記解除手段を動作させて前記打撃機構による打撃付与を解除させる第一のスライド位置と、前記解除手段を動作させずに前記打撃機構による打撃付与を行わせる第二のスライド位置との間でスライド可能なインパクト切替部材とを夫々設けたインパクト工具であって、

前記ハウジング内に、前記クラッチ切替部材及びインパクト切替部材と同時に係合し、所定位置への移動によって前記両切替部材を移動させて前記各スライド位置の組み合わせを変更可能な共通切替部材を設けて、その共通切替部材を前記ハウジング外部から移動操作することで、前記打撃機構による打撃付与と前記インターナルギヤの回転規制とを同時に行うインパクトモードと、前記打撃機構による打撃付与の解除と前記インターナルギヤの回転規制解除とを同時に行うクラッチモードと、前記打撃機構による打撃付与の解除と前記インターナルギヤの回転規制とを同時に行うドリルモードとを夫々選択可能としたことを特徴とするインパクト工具。

【請求項 2】

ハウジング内に、出力軸に軸方向への震動を付与可能な震動機構と、その震動機構による前記出力軸への震動付与を任意に解除可能な第二解除手段とを内設し、前記第二解除手段を動作させて前記震動機構による震動付与を解除させる第一のスライド位置と、前記第二解除手段を動作させずに前記震動機構による震動付与を行わせる第二のスライド位置との間でスライド可能な震動切替部材を設けて、これを共通切替部材に係合させ、前記共通切替部材の移動操作により前記震動切替部材のスライド位置を組み合わせることで、打撃機構による打撃付与の解除及びインターナルギヤの回転規制と、前記震動機構による震動付与とを同時に行う震動ドリルモードもさらに選択可能とした請求項 1 に記載のインパクト工具。

【請求項 3】

ハウジング内に、モータと、遊星歯車減速機構とを内設し、前記モータの出力を、前記遊星歯車減速機構を介して前記ハウジングの前方へ突出させた出力軸へ伝達可能とすると共に、前記出力軸に回転方向へ間欠的な打撃を付与可能な打撃機構と、その打撃機構による前記出力軸への打撃付与を任意に解除可能な解除手段と、前記出力軸に軸方向への震動を付与可能な震動機構と、その震動機構による前記出力軸への震動付与を任意に解除可能な第二解除手段とを夫々内設し、

前記解除手段を動作させて前記打撃機構による打撃付与を解除させる第一のスライド位置と、前記解除手段を動作させずに前記打撃機構による打撃付与を行わせる第二のスライド位置との間でスライド可能なインパクト切替部材と、前記第二解除手段を動作させて前記震動機構による震動付与を解除させる第一のスライド位置と、前記第二解除手段を動作させずに前記震動機構による震動付与を行わせる第二のスライド位置との間でスライド可能な震動切替部材とを夫々設けたインパクト工具であって、

前記ハウジング内に、前記インパクト切替部材及び震動切替部材と同時に係合し、所定位置への移動によって前記両切替部材を移動させて前記各スライド位置の組み合わせを変更可能な共通切替部材を設けて、その共通切替部材を前記ハウジング外部から移動操作することで、前記打撃機構による打撃付与と前記震動機構による震動付与の解除とを同時に行うインパクトモードと、前記打撃機構による打撃付与の解除と前記震動機構による震動

付与の解除とを同時に行うドリルモードと、前記打撃機構による打撃付与の解除と前記震動機構による震動付与とを同時に行う震動ドリルモードとを夫々選択可能としたことを特徴とするインパクト工具。

【請求項 4】

遊星歯車減速機構に、他の 1 のインターナルギヤをその前後何れかのキャリアとを結合させる結合位置と、前記インターナルギヤとキャリアとの結合を解除する結合解除位置との間をスライド可能な速度切替部材を設け、前記速度切替部材を共通切替部材に係合させて、前記共通切替部材の移動操作により前記速度切替部材のスライド位置を組み合わせることで、任意のモードでの速度切替を可能とした請求項 1 乃至 3 の何れかに記載のインパクト工具。

10

【請求項 5】

共通切替部材を、遊星歯車減速機構及び打撃機構を収容するギヤケースの外周に設けられ、ハウジングの外部に露出する切替ボタンの操作によって移動する切替ケースにより形成し、その切替ケースによる各切替部材の移動を、前記ギヤケース又は切替ケースの何れか一方に設けられる一方向の規制溝と、他方へ設けられ、前記規制溝と方向が異なる切替溝と、前記規制溝及び切替溝を貫通し、前記切替ケース又は切替部材の何れか一方へ設けられて、前記切替ケースの移動に伴う前記切替溝のガイドによって前記切替部材を前記規制溝に沿ってスライドさせる連結体とにより夫々行うものとした請求項 1 乃至 4 の何れかに記載のインパクト工具。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ハウジング内に、ハウジングの前方に突出する出力軸に回転方向へ間欠的な打撃を付与可能な打撃機構を備えたインパクトドライバ等のインパクト工具に関する。

【背景技術】

【0002】

インパクト工具としては、例えば特許文献 1 に記載のものが知られている。ここでは、モータの出力軸の回転を、遊星歯車減速機構を介してハウジング内の駆動軸に伝達し、その駆動軸に、コイルバネで前方へ付勢されるハンマーをボールを介して外装して、そのハンマーを、本体ハウジングの前方に突出するアンビル（出力軸）のアームと係合させることで、駆動軸の回転をハンマーを介してアンビルに伝達している。アンビルへの負荷が高まると、ボールの転動によってハンマーが後退してアンビルのアームとの係合を一旦解除し、コイルバネの付勢によって再び前進しながらアームと再係合する。このハンマーの動作によってアンビルに間欠的な打撃が発生する（インパクトモード）。

30

【0003】

そして、ここでは、打撃機構による打撃付与を解除してアンビルに打撃が発生しないドリルモードも選択可能としている。この解除手段は、遊星歯車減速機構の最終段のキャリアを軸方向へ移動可能に設けると共に、操作部材によって外部から移動操作可能とし、そのキャリアに、駆動軸の軸心を通る切換ピンを介して、駆動軸とアンビルとの双方に係合可能な切替部材としての連結部材を連結し、操作部材によるキャリアの移動により、連結部材を、駆動軸とアンビルとの双方に係合するスライド位置へ移動させることで、駆動軸とアンビルとを一体化させるようにしたものである。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2000 - 317854 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、インパクト工具においては、インパクトモードとドリルモードとに加えて、

50

アンビルへの所定トルクで回転伝達を遮断可能とするクラッチモード（ドライバモード）が付与される場合がある。例えばこの構造は、モータと出力軸との間に設けた遊星歯車減速機構のインターナルギヤの1つを回転可能とすると共に、そのインターナルギヤを、インターナルギヤの端面に係合するボールとワッシャー等を介してコイルバネで押圧する押圧手段を備えることで得られる。すなわち、アンビルへの負荷が増大してコイルバネの付勢力を超えると、インターナルギヤを空転させてアンビルへの回転伝達を遮断するものである。

一方、インパクトモードとドリルモードとに加えて、アンビルに軸方向への震動を発生させる震動ドリルモードが付与される場合もある。例えばこの構造は、アンビルを前後方向へ微動可能とすると共に常態では前進位置へ付勢して、アンビルの後退位置では、アンビルとハウジング内とに設けたカム同士の噛み合いにより、アンビルに震動を発生させるものである。

【0006】

よって、クラッチモードや震動ドリルモードを付与する場合には、ドリルモードとの間での切替機構がさらに必要となる。例えば、クラッチモードでは、チェンジリング等の操作部材の回転操作により、インターナルギヤに係合可能な切替部材を、インターナルギヤへの係合位置と非係合位置との間でスライドさせることで、インターナルギヤの回転規制とその解除とを選択する構造等が採用されている。また、震動ドリルモードでは、一方のカムをアンビルに固定し、他方のカムをハウジング内で回転可能として、他方のカムに係合可能な切替部材を、操作部材によって当該カムへの係合位置と非係合位置との間でスライドさせることで、震動の付与とその解除とを選択する構造等が採用される。

【0007】

このように選択できる動作モードが多くなると、インパクトモードとドリルモードとを切り替えるインパクト切替部材と、ドリルモードをクラッチモードや震動ドリルモードと切り替えるクラッチ切替部材や震動切替部材とを別々に操作する必要があり、操作性が悪くなる上、誤操作のおそれも生じる。

【0008】

そこで、請求項1及び3に記載の発明は、動作モードが多くても、誤操作の虞れがなく良好な操作性で動作モードの選択が行えるインパクト工具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】

【0009】

上記目的を達成するために、請求項1に記載の発明は、クラッチ機構を有するインパクト工具であって、ハウジング内に、クラッチ切替部材及びインパクト切替部材と同時に係合し、所定位置への移動によって両切替部材を移動させて各スライド位置の組み合わせを変更可能な共通切替部材を設けて、その共通切替部材をハウジング外部から移動操作することで、打撃機構による打撃付与とインターナルギヤの回転規制とを同時に行うインパクトモードと、打撃機構による打撃付与の解除とインターナルギヤの回転規制解除とを同時に行うクラッチモードと、打撃機構による打撃付与の解除とインターナルギヤの回転規制とを同時に行うドリルモードとを夫々選択可能としたことを特徴とするものである。

請求項2に記載の発明は、請求項1の目的に加えて、震動機構を付与したものであるにおいても良好な使い勝手を得るために、ハウジング内に、出力軸に軸方向への震動を付与可能な震動機構と、その震動機構による出力軸への震動付与を任意に解除可能な第二解除手段とを内設し、第二解除手段を動作させて震動機構による震動付与を解除させる第一のスライド位置と、第二解除手段を動作させずに震動機構による震動付与を行わせる第二のスライド位置との間でスライド可能な第三切替部材を設けて、これを共通切替部材に係合させ、共通切替部材の移動操作により第三切替部材のスライド位置を組み合わせることで、打撃機構による打撃付与の解除及びインターナルギヤの回転規制と、震動機構による震動付与とを同時に行う震動ドリルモードもさらに選択可能としたものである。

【0010】

上記目的を達成するために、請求項 3 に記載の発明は、震動機構を有するインパクト工具であって、ハウジング内に、インパクト切替部材及び震動切替部材と同時に係合し、所定位置への移動によって両切替部材を移動させて各スライド位置の組み合わせを変更可能な共通切替部材を設けて、その共通切替部材をハウジング外部から移動操作することで、打撃機構による打撃付与と震動機構による震動付与の解除とを同時に行うインパクトモードと、打撃機構による打撃付与の解除と震動機構による震動付与の解除とを同時に行うドリルモードと、打撃機構による打撃付与の解除と震動機構による震動付与とを同時に行う震動ドリルモードとを夫々選択可能としたことを特徴とするものである。

請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 乃至 3 の何れかの目的に加えて、速度切替も容易にして使い勝手の一層の向上を図るために、遊星歯車減速機構に、他の 1 のインターナルギヤをその前後何れかのキャリアとを結合させる結合位置と、インターナルギヤとキャリアとの結合を解除する結合解除位置との間をスライド可能な速度切替部材を設け、速度切替部材を共通切替部材に係合させて、共通切替部材の移動操作により速度切替部材のスライド位置を組み合わせることで、任意のモードでの速度切替を可能としたものである。

請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 乃至 4 の何れかの目的に加えて、共通切替部材による各切替部材のスライドを無理なく確実にに行わせるために、共通切替部材を、遊星歯車減速機構及び打撃機構を収容するギヤケースの外周に設けられ、ハウジングの外部に露出する切替ボタンの操作によって移動する切替ケースにより形成し、その切替ケースによる各切替部材の移動を、ギヤケース又は切替ケースの何れか一方に設けられる一方向の規制溝と、他方へ設けられ、規制溝と方向が異なる切替溝と、規制溝及び切替溝を貫通し、切替ケース又は切替部材の何れか一方へ設けられて、切替ケースの移動に伴う切替溝のガイドによって切替部材を規制溝に沿ってスライドさせる連結体とにより夫々行う構成としたものである。

【発明の効果】

【0011】

請求項 1 及び 3 に記載の発明によれば、共通切替部材の操作のみで全ての動作モードが選択できる。よって、誤操作の虞れもなく、操作性や信頼性に優れる。

請求項 2 に記載の発明によれば、請求項 1 の効果に加えて、震動ドリルモードが増えても操作性は変わらず、良好な使い勝手が維持できる。

請求項 4 に記載の発明によれば、請求項 1 乃至 3 の何れかの効果に加えて、共通切替部材によって速度切替も同時に行え、使い勝手の一層の向上が期待できる。

請求項 5 に記載の発明によれば、請求項 1 乃至 4 の何れかの効果に加えて、各切替部材を無理なく確実にスライド位置へガイドすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図 1】インパクトドライバの縦断面図である。

【図 2】内部機構の分解斜視図である。

【図 3】内部機構の分解斜視図である。

【図 4】インパクトドライバの平面図である。

【図 5】(A) はギヤケース部分の側面図、(B) は A - A 線断面図である。

【図 6】(A) は B - B 線断面図、(B) は C - C 線断面図、(C) は D - D 線断面図である。

【図 7】上はドリルモードでのギヤケース部分の側面図、下はその縦断面図（但しチェンジリング及びハンマーケースは図示）である。

【図 8】上はインパクトモードでのギヤケース部分の側面図、下はその縦断面図（但しチェンジリング及びハンマーケースは図示）である。

【図 9】上は震動ドリルモードでのギヤケース部分の側面図、下はその縦断面図（但しチェンジリング及びハンマーケースは図示）である。

【図 10】上はクラッチモードでのギヤケース部分の側面図、下はその縦断面図（但しチェンジリング及びハンマーケースは図示）である。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための形態】

【0013】

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、インパクト工具の一例であるインパクトドライバを示す縦断面図で、インパクトドライバ1は、左右一对の半割ハウジングからなる本体ハウジング2の後方部(図1の右側を前方とする。)にモータ3を収容し、そのモータ3の前方に、クラッチ機構を備えた遊星歯車減速機構5、打撃機構6、震動機構7を夫々内設して、モータ3のモータ軸4と同軸上のアンビル8を前方に突出させている。9はモータ3の駆動回路のスイッチ、10は、押し込み操作でスイッチ9をONさせるトリガーである。

遊星歯車減速機構5は、図2, 3にも示すように、本体ハウジング2内に固着されてモータ軸4を軸支する円筒状のモータブラケット11と、そのモータブラケット11の前方に連結される一回り大きい円筒状のギヤケース12との内部に収容されている。すなわち、モータ軸4に嵌着したピニオンに噛合し、第一インターナルギヤ13内で回転可能な3つの遊星ギヤ14, 14・・・と、その遊星ギヤ14を支持するキャリア15と、そのキャリア15の前方の出力軸部に噛合し、第二インターナルギヤ16内で回転可能な次段の3つの遊星ギヤ17, 17・・・と、その遊星ギヤ17を支持するキャリア部19を有し、アンビル8の後面に同軸で遊挿するスピンドル18とから形成されるもので、モータ軸4の回転を二段階に減速してスピンドル18へ伝達可能としたものである。

【0014】

ここで、第一インターナルギヤ13は、モータブラケット11内でボールベアリング20によって回転可能に軸支されており、そのボールベアリング20を保持する速度切替リング(速度切替部材)21が、図5(B)にも示すように、その外面に軸方向へ突設された3つの突条22, 22・・・と、モータブラケット11内に対応して凹設された2つの案内溝23, 23及び1つのスリット24との嵌合によって、回転を規制された状態で軸方向へ前後移動可能となっている。速度切替リング21の3つの突条22の内、スリット24に嵌合する突条22には、連結片25が放射方向へ突設されて、モータブラケット11の外部に設けられた矩形状のフレーム26内に遊挿している。このフレーム26は、モータブラケット11に外装され、ギヤケース12の後端に当接する前進位置と、本体ハウジング2の内面に設けた段部に当接する後退位置との間で前後移動可能に設けられたリング状の速度切替レバー27へ直交状に連結されるもので、速度切替レバー27の外周には、フレーム26部分を除いて凹溝28が周方向に凹設されている。また、フレーム26内においては、連結片25を挟む格好で前後にコイルバネ29, 29が内挿されている。

【0015】

一方、ギヤケース12の外周には、上面に切替ボタン30を突設した円弧状の切替プレート31が設けられる。この切替プレート31は、図4にも示すように、本体ハウジング2の上面へ左右方向に穿設された横長矩形状の窓32を介して切替ボタン30を外部へ露出させるもので、切替ボタン30が窓32内で移動を規制される範囲でギヤケース12の周方向に移動可能となっている。但し、窓32の左端には、切替ボタン30が後退可能な後退部33が連設されていることから、切替ボタン30を左端で後退部33内へスライドさせれば、切替プレート31を後方へ移動させることができる。また、切替プレート31の上面には、切替ボタン30のみを露出させる矩形状で薄板の保護プレート34がセットされて、切替ボタン30の前後左右のスライド位置にかかわらず、常に窓32の全面を覆って粉塵等の侵入防止を図るようにしている。

【0016】

切替プレート31の内面には、速度切替レバー27の凹溝28に挿入される結合突起35が突設されて、切替プレート31の前後方向への移動に速度切替レバー27が追従可能となっている。同様に、本体ハウジング2と保護プレート34との間には、後端左右で下方に形成した折り曲げ片37, 37が、速度切替レバー27の上端後面に形成された平面L字状の一对のストッパ片38, 38の夫々外側で係止する平面コ字状の表示プレート36がセットされて、切替ボタン30が窓32の左端位置で嵌合可能となっている。この表

示プレート 36 は、速度切替レバー 27 と切替プレート 31 との連結に寄与すると共に、切替ボタン 30 の前後に位置する表示片 39 , 39 が、切替ボタン 30 の前後位置に応じて窓 32 内に交互に露出して、表面に表示された数字を視認可能としている。

【0017】

よって、窓 32 の左端位置で切替ボタン 30 を操作して切替プレート 31 を前後移動させると、速度切替レバー 27 を介して、速度切替リング 21 と第一インターナルギヤ 13 とが追従して前後移動することになる。ここでは、速度切替リング 21 及び第一インターナルギヤ 13 の前進位置では、一段目の遊星ギヤ 14 とキャリア 15 とに同時に噛合して両者を結合させ、後退位置では、遊星ギヤ 14 のみと噛合してキャリア 15 との結合を解除させる。第一インターナルギヤ 13 の後端外周には、噛み合い歯 40 , 40 ・ ・ が周方向に等間隔で突設されて、第一インターナルギヤ 13 の後退位置で、モータブラケット 11 の底面に突設された噛み合い歯 41 , 41 ・ ・ と係合して、第一インターナルギヤ 13 の回転を規制するようになっている。従って、第一インターナルギヤ 13 の後退位置では、モータ 3 のモータ軸 4 の回転が、第一インターナルギヤ 13 内で公転する遊星ギヤ 14 によってキャリア 15 へ減速して伝わり、遊星歯車減速機構 5 によって二段階に減速される低速モードとなり、第一インターナルギヤ 13 の前進位置では、モータ軸 4 の回転がキャリア 15 へダイレクトに伝わる高速モードとなる。

【0018】

このとき表示プレート 36 は、切替ボタン 30 の前進位置では、後方の表示片 39 を窓 32 の後退部 33 内に露出させて、高速モードであることを示す数字「2」を表示させ、切替ボタン 30 の後退位置では、前方の表示片 39 を窓 32 内に露出させて、低速モードであることを示す数字「1」を表示させる。また、第一インターナルギヤ 13 がスライドしてキャリア 15 や噛み合い歯 41 と噛合する際、互いの歯の位置が合わないようなことがあっても、速度切替レバー 27 がコイルバネ 29 , 29 の弾性変形によって適正位置へ移動できるため、切替操作自体は常にスムーズに行える。そのままコイルバネ 29 , 29 による付勢は続いているため、モータ軸 4 が回転した際の適正な噛み合い位置で第一インターナルギヤ 13 及び速度切替リング 21 が適正な前後位置へスライドすることになる。

【0019】

また、第二インターナルギヤ 16 も、スピンドル 18 のキャリア部 19 を軸支するボールベアリング 42 を保持してギヤケース 12 内で回転可能に設けられ、その前面に、周方向の前後面が傾斜面となる係合突起 43 , 43 ・ ・ が、周方向へ等間隔で突設されている。第二インターナルギヤ 16 の前方には、押圧リング 44 が、その外面に形成した軸方向の突条 45 , 45 ・ ・ と、ギヤケース 12 内面に凹設した図示しない凹溝との嵌合によって、回転を規制された状態で軸方向へ移動可能に収容されて、第二インターナルギヤ 16 と対向する後面に、係合突起 43 , 43 ・ ・ と係合可能な同形状の係合突起 46 , 46 ・ ・ が、周方向へ等間隔で突設されている。一方、押圧リング 44 の前方には、一对のプッシャ 47 , 47 によって前端が受けられるコイルバネ 50 が配されて、押圧リング 44 を後方へ付勢可能となっている。このプッシャ 47 , 47 は、ギヤケース 12 の外側面へ軸心を中心に点対称に設けられて、内面に突設したストッパ片 48 , 48 を、ギヤケース 12 に形成された開口 51 , 51 を通してギヤケース 12 内に突出させる板状体で、このストッパ片 48 , 48 がワッシャ 52 を介してコイルバネ 50 の前端を受けることになる。プッシャ 47 , 47 の外面には、雄ネジ部 49 が夫々形成されている。

【0020】

よって、第二インターナルギヤ 16 は、押圧手段となるコイルバネ 50 及び押圧リング 44 によって押圧固定され、回転を規制されることになる。本体ハウジング 2 の前方でギヤケース 12 には、内周に雌ネジ部を形成した筒状のチェンジリング 53 が回転可能に外装されて、プッシャ 47 , 47 の雄ネジ部 49 と螺合していることから、チェンジリング 53 の回転操作によってプッシャ 47 , 47 を軸方向へネジ送り移動させると、コイルバネ 50 を軸方向に伸縮させて押圧リング 44 への付勢力を変更することができる。ギヤケース 12 の前端外周には、リーフスプリング 54 が嵌着されて、チェンジリング 53 の前

端内周に形成された歯 5 5 , 5 5 ・ ・ と係合して、チェンジリング 5 3 の回転操作時にクリック作用が得られるようになっている。5 6 は、チェンジリング 5 3 の前方でギヤケース 1 2 へネジ止め固定され、アンビル 8 を軸支するハンマーケースで、本体ハウジング 2 及びチェンジリング 5 3 と共に本発明のハウジングを形成する。ハンマーケース 5 3 の前方部分には、リング状でゴム製のバンパー 1 1 4 が嵌着されて、ネジの目かくしと共に、インパクトドライバ 1 の前方部の当接による被加工材の損傷防止を図っている。

【 0 0 2 1 】

一方、第二インターナルギヤ 1 6 の外周には、図 6 (A) にも示すように、外周に軸方向へ突設した突条 5 8 , 5 8 ・ ・ と、ギヤケース 1 2 の後端内面に凹設した凹溝 5 9 , 5 9 ・ ・ との嵌合によって、回転を規制されたリング状のクラッチ切替レバー (クラッチ切替部材) 5 7 が軸方向へ前後移動可能に外装され、クラッチ切替レバー 5 7 の前進位置で、その内周に設けた係合歯 6 0 , 6 0 ・ ・ と、第二インターナルギヤ 1 6 の後方外周に設けた係合歯 6 1 , 6 1 ・ ・ とが係合して、コイルバネ 5 0 による付勢力にかかわらず、第二インターナルギヤ 1 6 の回転を規制可能となっている。クラッチ切替レバー 5 7 の外面には、連結体となる一对の連結突起 6 2 , 6 2 が放射方向に点対称位置で突設されて、ギヤケース 1 2 へ軸方向に形成された規制溝としてのスリット 6 3 , 6 3 を貫通してギヤケース 1 2 の外部へ突出している。

【 0 0 2 2 】

ギヤケース 1 2 の外周には、ギヤケース 1 2 より一回り大きい半筒状の切替ケース 6 4 が回転可能に外装されている。この切替ケース 6 4 は、後端の切欠部分に切替プレート 3 1 が嵌合して、切替プレート 3 1 の周方向のスライドに追従して一体に回転するもので、切替プレート 3 1 と合わせて共通切替部材を形成する。切替ケース 6 4 の後端部分には点対称位置で一对のクラッチ切替溝 6 5 , 6 5 が形成され、そのクラッチ切替溝 6 5 , 6 5 に、クラッチ切替レバー 5 7 の連結突起 6 2 が夫々挿入している。各クラッチ切替溝 6 5 は、図 5 (A) に示すように、切替ケース 6 4 の周方向に沿った第一溝 6 6 と、その第一溝 6 6 から所定距離後方に位置する同じく周方向の第二溝 6 7 と、第一溝 6 6 と第二溝 6 7 とを接続する傾斜溝 6 8 とから形成されて、切替ケース 6 4 の回転に伴い、スリット 6 3 で周方向への移動を規制される連結突起 6 2 をクラッチ切替溝 6 5 内で相対的に移動させることで、連結突起 6 2 を介してクラッチ切替レバー 5 7 を外部から前後移動させることができる。ここでは、連結突起 6 2 が第一溝 6 6 に位置する状態でクラッチ切替レバー 5 7 の前進位置 (第一のスライド位置) 、第二溝 6 7 に位置する状態でクラッチ切替レバー 5 7 の後退位置 (第二のスライド位置) となる。

【 0 0 2 3 】

打撃機構 6 は、ギヤケース 1 2 の前端に設けた小筒部 1 2 a 及びハンマーケース 5 6 にボールベアリング 6 9 , 6 9 を介して軸支されるアンビル 8 と、そのアンビル 8 の後面へ同軸で遊挿されるスピンドル 1 8 と、スピンドル 1 8 に外装されるハンマー 7 0 と、スピンドル 1 8 に装着されたカップワッシャ 7 1 によって後端を受けられてハンマー 7 0 を前方へ付勢するコイルバネ 7 2 とを備える。ハンマー 7 0 は、図 6 (B) にも示すように、スピンドル 1 8 の外周面で V 字状に形成された一对のカム溝 7 3 , 7 3 と、ハンマー 7 0 の内周面で軸方向に形成された連結溝 7 4 , 7 4 とに跨って嵌挿される 2 つのスチールボール 7 5 , 7 5 とによってスピンドル 1 8 へ連結されると共に、コイルバネ 7 2 により、スチールボール 7 5 がカム溝 7 3 の前端 (V 字の先端) 及び連結溝 7 4 の後端に位置する前進位置に付勢されている。ハンマー 7 0 の前面には、アンビル 8 の後端へ放射状に延設された一对のアーム 7 6 , 7 6 に係合可能な前方から見て扇状の一对の係合爪 7 7 , 7 7 が突設されて、図 1 に示すハンマー 7 0 の前進位置では、係合爪 7 7 , 7 7 がアーム 7 6 , 7 6 と係合してハンマー 7 0 とアンビル 8 とを一体回転させる。

【 0 0 2 4 】

ハンマー 7 0 には、二面幅の嵌合によって、打撃機構 6 の解除手段となる補助リング 7 8 が、ハンマー 7 0 と一体回転且つ軸方向へは単独で移動可能に外装されている。この補助リング 7 8 の前面には、ハンマー 7 0 の係合爪 7 7 , 7 7 の外周へ連続状に連なる円弧

状の補助爪 79, 79 が突設されて、前進位置では、ハンマー 70 の係合爪 77, 77 と共にアーム 76, 76 へ係合する。また、補助リング 78 の外周には、周方向に凹溝 80 が凹設されている。一方、切替ケース 64 には、軸方向へ形成された一对のスリット（規制溝）81, 81 内で、中央に筒体 82 a を嵌着した四角形状のガイド体（インパクト切替部材）82, 82 が前後移動可能に収容され、各ガイド体 82 の筒体 82 a に嵌入された段付ピン（連結体）83 が、図 5（A）及び図 6（B）に示すように、ギヤケース 12 に形成された一对のインパクト切替溝 84, 84 を貫通して、補助リング 78 の凹溝 80 に先端を遊挿させている。

【0025】

このインパクト切替溝 84 は、ギヤケース 12 の周方向に形成された第一溝 85 と、第一溝 85 の途中で後方へ V 字状に折曲する第二溝 86 とから形成されて、切替ケース 64 の回転に伴い、スリット 81 内で周方向への移動を規制されるガイド体 82, 82 と共に段付ピン 83, 83 をインパクト切替溝 84、84 内で移動させることで、段付ピン 83 を介して補助リング 78 を外部から前後移動させることができる。ここでは、段付ピン 83 が第一溝 85 内に位置するガイド体 82 の前進位置（第一のスライド位置）で補助リング 78 の前進位置、第二溝 86 の V 字の先端に位置するガイド体 82 の後退位置（第二のスライド位置）で補助リング 78 の後退位置が得られる。なお、インパクト切替溝 84 内では、段付ピン 83 に外装される格好のガイド体 82 の筒体 82 a が摺動することになる。このような筒体 82 a と段付ピン 83 とによる二重構造にしたのは、段付ピン 83 の強度を確保して段付ピン 83 によるインパクト切替溝 84 内での摺動と補助リング 78 の移動とを確実にを行うためである。

【0026】

震動機構 7 は、ハンマーケース 56 に内設されている。震動機構 7 は、ボールベアリング 69, 69 の間でアンビル 8 へ一体に嵌着される第一カム 87 と、その後方でアンビル 8 へ別体に外装され、ボール 88, 88 ・ ・ 及びフラットワッシャ 89 によって後方への移動を規制される第二カム 90 と、第二カム 90 の後方でギヤケース 12 の小筒部 12 a 内にあって、第二カム 90 の外周に形成された係止歯 91, 91 ・ ・ と噛合可能な係止歯 92, 92 ・ ・ を前端に有するリング状の震動切替レバー（震動切替部材）93 とを有し、第一カム 87 と第二カム 90 との互いの対向面には、当接状態で互いに噛み合うカム歯 94, 95 ・ ・ が夫々形成されている。この第二カム 90 と震動切替レバー 93 とが震動機構 7 の解除手段となる。

【0027】

震動切替レバー 93 は、図 6（C）にも示すように、外周に突設した突起 96, 96 ・ ・ と、小筒部 12 a の内面に設けた凹部 97, 97 ・ ・ との嵌合によって回転を規制された状態で小筒部 12 a 内で前後移動可能に保持され、突起 96, 96 間で同じく外周へ放射状に突設した一对の連結突起（連結体）98, 98 を、小筒部 12 a に設けたスリット（規制溝）99, 99 を貫通させて、切替ケース 64 の前端に突設した一对の円弧状のガイド板 100, 100 に遊挿させている。各ガイド板 100 における連結突起 98 の遊挿部分には、図 7 にも示すように、切替ケース 64 の周方向に沿った第一溝 102 と、その第一溝 102 の途中で前方へ台形状に折曲する第二溝 103 とからなる震動切替溝 101 が形成されて、切替ケース 64 の回転に伴い、スリット 99 内で周方向への移動を規制される連結突起 98, 98 を震動切替溝 101, 101 内で相対的に移動させることで、連結突起 98 を介して震動切替レバー 93 を外部から前後移動させることができる。ここでは、連結突起 98 が第一溝 102 に位置する状態で震動切替レバー 93 の後退位置（第一のスライド位置）、第二溝 103 の台形の前端に位置する状態で震動切替レバー 93 の前進位置（第二のスライド位置）が得られる。

なお、ここでは切替ケース 64 が合成樹脂製であることから、ガイド板 100 における第二溝 103 の後縁を含む部分をスチール製のプレート 104, 104 で夫々別体に形成して震動切替溝 101 の強度を確保している。

【0028】

10

20

30

40

50

次に、切替ボタン 30 の操作に伴う切替ケース 64 の回転位置と、それに伴って得られる動作モードとを説明する。

まず、図 7 に示すように、切替ボタン 30 が窓 32 の左端（図 4 の上側。アンビル 8 側を前として説明する。以下同じ）の第一位置となる切替ケース 64 の第一回転位置では、クラッチ切替溝 65 においては、クラッチ切替レバー 57 の連結突起 62 を第一溝 66 の右端に位置させる。よって、クラッチ切替レバー 57 は前進位置にあって第二インターナルギヤ 16 の回転を規制する。また、インパクト切替溝 84 においては、段付ピン 83 を第一溝 85 の左端に位置させる。よって、補助リング 78 は前進位置にあってアーム 76 と係合している。さらに、震動切替溝 101 においては、連結突起 98 を第一溝 102 の右端に位置させる。よって、震動切替レバー 93 は後退位置にあって第二カム 90 から離れている。

10

従って、ここでは、第二インターナルギヤ 16 はクラッチ切替レバー 57 によって直接空転を阻止され、アンビル 8 は補助リング 78 を介してスピンドル 18 と一体回転するドリルモードとなる。このとき、第二カム 90 は回転フリーとなるため、第一カム 87 と当接しても震動は発生しない。

【0029】

次に、図 8 に示すように、切替ボタン 30 が第一位置から、窓 32 の左右寸法の約 3 分の 1 だけ右側に移動する切替ケース 64 の第二回転位置では、クラッチ切替溝 65 と震動切替溝 101 とにおいては、連結突起 62 , 98 は夫々変わらず第一溝 66 , 102 内にあるため、クラッチ切替レバー 57 の前進位置、震動切替レバー 93 の後退位置は変わらない。しかし、インパクト切替溝 84 においては、段付ピン 83 が第二溝 86 内に進入して V 字の先端に移動する。よって、補助リング 78 は後退してアーム 76 から離れる。

20

従って、この切替ボタン 30 の第二位置では、第二インターナルギヤ 16 はアンビル 8 への負荷にかかわらず空転を阻止され、第二カム 90 も回転フリーで震動は発生しないが、スピンドル 18 とアンビル 8 とはハンマー 70 を介して連結されるインパクトモードとなる。

【0030】

次に、図 9 に示すように、切替ボタン 30 が第二位置から、同様に窓 32 の左右寸法の約 3 分の 1 だけ右側に移動する切替ケース 64 の第三回転位置では、クラッチ切替溝 65 においては連結突起 62 は変わらず第一溝 66 内にある。しかし、インパクト切替溝 84 においては、段付ピン 83 が再び第一溝 85 内に進入して、補助リング 78 を前進位置に移動させる。また、震動切替溝 101 においては、連結突起 98 が第二溝 103 内に進入して台形の前端に移動する。よって、震動切替レバー 93 は前進して第二カム 90 の回転を規制する。

30

従って、この切替ボタン 30 の第三位置では、第二インターナルギヤ 16 はアンビル 8 への負荷にかかわらず空転を阻止され、アンビル 8 はスピンドル 18 と一体回転する。アンビル 8 は、アンビル 8 に外装されてギヤケース 12 の小筒部 12a に保持されるナイロンワッシャ 105 にアーム 76 , 76 の前面が当接する前進位置と、スピンドル 18 前端的段部にアーム 76 , 76 の後面が当接する後退位置との間で前後方向へ微動可能に収容されていることから、アンビル 8 の後退位置では、アンビル 8 と共に回転する第一カム 87 が、震動切替レバー 93 により回転規制される第二カム 90 と当接する震動ドリルモードとなる。

40

【0031】

そして、図 10 に示すように、切替ボタン 30 が窓 32 の右端に位置する切替ケース 64 の第四回転位置では、クラッチ切替溝 65 においては、連結突起 62 は傾斜溝 68 の案内によって第二溝 67 内に移動して、クラッチ切替レバー 57 を後退させる。また、インパクト切替溝 84 においては、段付ピン 83 は第一溝 85 の右端にあるため、補助リング 78 の前進位置は変わらない。しかし、震動切替溝 101 においては、連結突起 98 は第二溝 103 から再び後退して第一溝 102 の左端に移動する。よって、震動切替レバー 93 は後退して第二カム 90 から離れる。

50

従って、この切替ボタン 30 の第四位置では、アンビル 8 はスピンドル 18 と一体回転して打撃が発生せず、第二カム 90 も回転フリー状態で震動も発生しないが、クラッチ切替レバー 57 の後退によって第二インターナルギヤ 16 はコイルバネ 50 の付勢力によってのみ固定されるクラッチモードとなる。

【0032】

なお、切替ボタン 30 内には、図 3 及び図 6 (A) に示すように、スチールボール 106 が、コイルバネ 107 と共に収容されて、スチールボール 106 を切替プレート 31 の裏面へ向けて突出付勢している。ギヤケース 12 の外周面には、上記切替ボタン 30 の 4 つの位置に対応した凹部 108, 108・・・が前後に二列凹設されていることから、切替ボタン 30 のスライド操作時には、各動作モード位置及び速度切替位置に対応したクリック作用が得られる。

10

【0033】

一方、アンビル 8 の先端外周には、チャックスリーブ 109 が軸方向へ前後移動可能に外装され、その前方でアンビル 8 に外装されたコイルバネ 110 によって、前方のボールベアリング 69 の内輪に当接する後退位置に付勢されている。この後退位置で、チャックスリーブ 109 の内周に突設した突条 111 が、アンビル 8 内で放射方向へ前後移動可能に内挿されたボール 112, 112 を軸心側へ押圧し、アンビル 8 の軸心に設けられた断面六角形の挿着孔 113 内へ突出させて、挿着孔 113 へ挿入された図示しないビットを抜け止め固定する。チャックスリーブ 109 をコイルバネ 110 の付勢に抗して前方へスライドさせると、突条 111 によるボール 112 の押圧が解除されるため、挿着孔 113

20

へのビットの挿脱が可能となる。特にここでは、後方へ付勢されるチャックスリーブ 109 がボールベアリング 69 に当接することで、常態ではアンビル 8 はコイルバネ 110 の付勢によって前進位置にあって、第一カム 87 と第二カム 90 とを非接触状態に維持している。アンビル 8 に装着したビットをネジ頭部等へ押し当ててアンビル 8 を後退させると、第一カム 87 と第二カム 90 とのカム歯 94, 95 同士が当接する。

【0034】

以上の如く構成されたインパクトドライバ 1 においては、まず、切替ボタン 30 を第一位置に操作して図 7 のドリルモードを選択し、この状態でトリガー 10 を押し込み操作してスイッチ 9 を ON させると、モータ 3 が駆動してモータ軸 4 が回転する。すると、モータ軸 4 の回転は、遊星歯車減速機構 5 で減速され、スピンドル 18 へ伝達される。スピンドル 18 は、ハンマー 70 に加えて、前進位置の補助リング 78 によってもアンビル 8 に連結されているため、アンビル 8 は常にスピンドル 18 と一体的に回転し、打撃機構 6 においてインパクトは発生しない。また、震動機構 7 においても、震動切替レバー 93 がフリーであることから、アンビル 8 が後退しても震動は発生しない。よって、アンビル 8 に装着したドリルビット等による穿孔作業が可能となる。このとき、前述のように第二インターナルギヤ 16 はクラッチ切替レバー 57 で回転を規制されているため、クラッチ機構は働かず、アンビル 8 への負荷にかかわらずアンビル 8 の回転は継続する。

30

【0035】

次に、切替ボタン 30 を第二位置に操作して図 8 のインパクトモードを選択し、スイッチ 9 を ON させると、スピンドル 18 の回転はハンマー 70 を介してアンビル 8 へ伝わる。よって、アンビル 8 に挿着したドライバビットによってねじ締めを行う際、アンビル 8 への負荷が高まると、スチールボール 75, 75 をスピンドル 18 のカム溝 73, 73 に沿って後方へ転動させながら、コイルバネ 72 の付勢に抗してハンマー 70 が後退し、アンビル 8 のアーム 76, 76 から離れる。しかし、アーム 76, 76 から係合爪 77, 77 が離れた瞬間、コイルバネ 72 の付勢によって再びスピンドル 18 と共に回転しながら前進し、係合爪 77, 77 をアーム 76, 76 へ再係合させる。このハンマー 70 のアンビル 8 に対する離脱と係合との繰り返しにより、アンビル 8 へは回転方向へ間欠的に打撃（インパクト）が発生し、増し締めが行われる。このときも震動機構 7 において震動は発生せず、第二インターナルギヤ 16 の固定によってクラッチ機構も働かない。

40

50

【 0 0 3 6 】

次に、切替ボタン 30 を第三位置に操作して図 9 の震動ドリルモードを選択し、スイッチ 9 を ON させると、ハンマー 70 とアンビル 8 とが補助リング 78 によって連結されるため、打撃機構 6 においてインパクトは発生せず、第二インターナルギヤ 16 の固定によってクラッチ機構も働かない。しかし、震動機構 7 においては、第二カム 90 が震動切替レバー 93 によって回転規制されるため、ドリルビット等を押し当ててアンビル 8 を後退させると、アンビル 8 と一体回転する第一カム 87 が第二カム 90 に当接し、カム歯 94 , 95 同士の干渉によってアンビル 8 には軸方向へ震動が発生する。

【 0 0 3 7 】

そして、切替ボタン 30 を第四位置に操作してクラッチモードを選択し、スイッチ 9 を ON させると、ハンマー 70 とアンビル 8 との補助リング 78 による連結状態は変わらず、打撃機構 6 においてインパクトは発生しない。また、第二カム 90 もフリーとなるため、アンビル 8 が後退しても震動機構 7 において震動は発生しない。しかし、遊星歯車減速機構 5 においては、クラッチ切替レバー 57 による第二インターナルギヤ 16 の回転規制が解除されるため、ねじ締めが進んでアンビル 8 及びスピンドル 18 への負荷が、コイルバネ 50 による押圧力を超えると、第二インターナルギヤ 16 の係合突起 43 が押圧リング 44 を前方へ押し出して係合突起 46 を乗り越えさせることで第二インターナルギヤ 16 が空転し、ねじ締めを終了させる。このクラッチ作動トルクは、チェンジリング 53 の回転操作によってコイルバネ 50 の圧縮量を変更することで調整可能である。

【 0 0 3 8 】

なお、上記各動作モードでは、前述のように、通常は窓 32 による切替ボタン 30 の案内によって、切替プレート 31 は前方位置で左右にスライドするため、速度切替リング 21 と共に第一インターナルギヤ 13 は回転フリー状態で前進位置にあって、遊星ギヤ 14 とキャリア 15 とを結合させる高速モードでアンビル 8 は回転する。

一方、ドリルモードの第一位置でのみ切替ボタン 30 を後退させれば、速度切替リング 21 と共に第一インターナルギヤ 13 が後退して回転を規制され、遊星ギヤ 14 のみと噛合する。よって、低速モードでアンビル 8 は回転する。すなわち、ドリルモードの場合でのみアンビル 8 の高速 / 低速の切り替えが可能となっている。

【 0 0 3 9 】

このように、上記形態のインパクトドライバ 1 によれば、ハウジング内に、クラッチ切替レバー 57 及びガイド体 82 と同時に係合し、所定の回転位置への移動によってクラッチ切替レバー 57 及びガイド体 82 を移動させて各スライド位置の組み合わせを変更可能な切替プレート 31 及び切替ケース 64 を設けて、その切替プレート 31 及び切替ケース 64 をハウジング外部から切替ボタン 30 によって回転操作することで、インパクトモードと、クラッチモードと、ドリルモードとを夫々選択可能としたことで、1つの切替ボタン 30 の操作のみで全ての動作モードが選択できる。よって、誤操作の虞れもなく、操作性や信頼性に優れる。

また、ここでは、震動機構 7 による震動付与とその解除とを切り替える震動切替レバー 93 を設けて、これを切替ケース 64 に係合させ、切替ケース 64 の回転操作により震動切替レバー 93 のスライド位置を組み合わせることで震動ドリルモードもさらに選択可能としているため、震動ドリルモードが増えても操作性は変わらず、良好な使い勝手が維持できる。

【 0 0 4 0 】

さらに、速度切替リング 21 を速度切替レバー 27 を介して切替プレート 31 へ間接的に係合させて、切替プレート 31 の前後移動操作により速度切替リング 21 のスライド位置を組み合わせることで、ドリルモードでの速度切替も可能としているから、切替ボタン 30 によって速度切替も同時に行え、使い勝手の一層の向上が期待できる。

そして、共通切替部材を切替ケース 64 により形成し、その切替ケース 64 による各切替部材の移動を、ギヤケース 12 又は切替ケース 64 の何れか一方に設けられる一方向のスリット 63 , 81 , 99 と、他方へ設けられる切替溝 65 , 84 , 101 と、切替ケー

10

20

30

40

50

ス 6 4 又は切替部材の何れか一方へ設けられて、切替ケース 6 4 の回転に伴う切替溝のガイドによって切替部材をスライドさせる連結突起 6 2 , 9 8 及び段付ピン 8 3 とにより夫々行うものとしているため、各切替部材を無理なく確実にスライド位置へガイドすることができる。

【 0 0 4 1 】

なお、切替部材や共通切替部材、規制溝や切替溝、連結体等の形状等は上記形態に限らず、適宜変更可能で、例えばギヤケースに設ける規制溝と切替ケースに設ける切替溝とを上記形態と逆側に設けたり、切替溝の V 字や台形の突出側を反対にして切替部材のスライド方向を変えたり等、種々の設計変更が可能である。特に、切替部材と共通切替部材とは、直接係合させずに、他の部材を介して間接的に係合させても良いし、切替部材も複数の部材で形成しても良い。

10

また、打撃機構は、上記形態のようなハンマーとアンビルとの係合と離脱とによる構造に限らず、入力側のケースと出力側のスピンドルとの速度差により、ケース内に形成した油室の圧力によってスピンドルへ間欠的に回転方向へ打撃を発生させる周知のオイルユニットを用いた打撃機構であっても、ケースと出力軸との一体と別体とを切り替える打撃付与の解除手段を備えたものであれば、その切替部材を本発明の共通切替部材によって同様にスライドさせることは可能である。

【 0 0 4 2 】

さらに、上記形態では、ドリルモード、インパクトモード、震動ドリルモード、クラッチモードとの 4 つの動作モードを選択できるインパクトドライバで説明しているが、この 4 つの動作モードは必須ではなく、少なくともインパクトモードと、クラッチモード及びドリルモードとを選択できるインパクト工具（請求項 1 に対応するもの）、或いは、少なくともインパクトモードと、ドリルモード及び震動ドリルモードとを選択できるインパクト工具（請求項 3 に対応するもの）であれば、他の電動工具でも採用可能である。よって、前者のインパクト工具であれば震動ドリルモードは必須でなく、後者のインパクト工具であればクラッチモードは必須ではない。

20

【 0 0 4 3 】

一方、上記形態では、ドリルモードの場合でのみ切替ボタンを後退させて低速モードを得るようにしているが、他の動作モードの一部又は全部において切替ボタンの後退を可能として低速と高速との切替を可能としても良い。また、速度の切替は切替プレートの前後操作による速度切替部材の前後位置で得るようにしているが、一部の動作モードでのみ速度切替を行うのであれば、他の動作モードの場合と同様に、ギヤケース又は切替ケースの何れか一方に設けた規制溝と、他方に設けた切替溝と、切替ケース又は切替部材の何れか一方に設けられた連結体とによって速度切替部材のスライドを実現することもできる。

30

勿論このような速度切替機構がないインパクト工具であっても本発明の適用は可能であるが、この場合は共通切替部材を、前後移動できる切替プレートと回転のみの切替ケースとで形成する必要はなく、切替プレートを切替ケースに一体化した 1 部材で足りる。

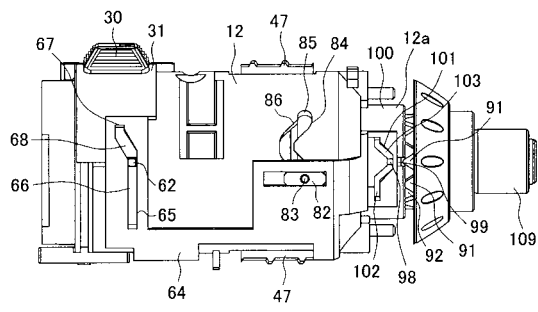
【 符号の説明 】

【 0 0 4 4 】

1 インパクトドライバ、2 本体ハウジング、3 モータ、4 モータ軸、5 遊星歯車減速機構、6 打撃機構、7 震動機構、8 アンビル、12 ギヤケース、13 第一インターナルギヤ、16 第二インターナルギヤ、18 スピンドル、21 速度切替リング、27 速度切替レバー、30 切替ボタン、31 切替プレート、32 窓、44 押圧リング、53 チェンジリング、57 クラッチ切替レバー、62 , 98 連結突起、64 切替ケース、65 クラッチ切替溝、70 ハンマー、78 補助リング、83 段付ピン、84 インパクト切替溝、87 第一カム、90 第二カム、93 震動切替レバー、101 震動切替溝。

40

【図 9】



【図 10】

