

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5076968号
(P5076968)

(45) 発行日 平成24年11月21日 (2012.11.21)

(24) 登録日 平成24年9月7日 (2012.9.7)

(51) Int.Cl. F 1
B 2 5 B 21/02 (2006.01) B 2 5 B 21/02 G

請求項の数 7 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2008-46114 (P2008-46114)	(73) 特許権者	000005094
(22) 出願日	平成20年2月27日 (2008.2.27)		日立工機株式会社
(65) 公開番号	特開2009-202270 (P2009-202270A)		東京都港区港南二丁目15番1号
(43) 公開日	平成21年9月10日 (2009.9.10)	(74) 代理人	100095887
審査請求日	平成22年9月16日 (2010.9.16)		弁理士 鹿久保 伸一
		(72) 発明者	長沼 賢二
			茨城県ひたちなか市武田1060番地 日
			立工機株式会社内
		(72) 発明者	尾田 裕幸
			茨城県ひたちなか市武田1060番地 日
			立工機株式会社内
		審査官	山本 忠博

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回転打撃工具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

モータと、減速機構と、該減速機構を介して前記モータによって回転されるスピンドルと、該スピンドルに設けられたカム機構の作用によって回転しながら前記スピンドルの軸方向に移動するハンマと、該ハンマの打撃により回転するアンビルを備えた回転打撃工具において、

前記アンビルを、先端工具を保持する出力軸部と前記ハンマによって打撃される羽部で分割して構成し、該羽部を前記出力軸部と同期回転しながら軸方向に移動可能とし、

前記羽部を軸方向に移動させる移動手段を設け、該移動手段により前記羽部を移動させることによって前記ハンマを後退させて前記ハンマの軸方向の移動を制限し、前記羽部と前記ハンマを同期回転させることを特徴とする回転打撃工具。

【請求項 2】

前記羽部と前記出力軸部は、軸方向に移動自在なスプライン結合されることを特徴とする請求項 1 に記載の回転打撃工具。

【請求項 3】

前記スピンドルの軸方向先端にはスピンドルの本体部よりも細い軸が形成され、前記出力軸部後端には前記軸に嵌合する穴が形成され、前記軸は前記羽部の移動に関わらず一定の関係を保って前記穴に嵌合することを特徴とする請求項 2 に記載の回転打撃工具。

【請求項 4】

前記カム機構は、スピンドルに設けられたカム溝と、該カム溝に配置されるカムボール

10

20

と、前記ハンマを前記アンビル側に付勢するスプリングを含んで構成され、

前記移動手段は、前記スプリングの力に抗しながら、前記ハンマが前記減速機構又は前記減速機構に設けられたストッパに当接するまで、前記ハンマを後退させることを特徴とする請求項 3 に記載の回転打撃工具。

【請求項 5】

前記移動手段は、前記出力軸部と同軸で、前記出力軸部の外周側に配置される円筒形の部材を含み、前記円筒形の部材の一端側が前記羽部に当接することを特徴とする請求項 4 に記載の回転打撃工具。

【請求項 6】

前記回転打撃工具は、軸受を介して出力軸部を保持するハンマケースを有し、前記移動手段は、前記ハンマケースの外周に形成されたねじ部と、ねじ部に嵌合するダイヤルナット部と、前記円筒形の部材を含んで構成されることを特徴とする請求項 5 に記載の回転打撃工具。

【請求項 7】

モータと、

前記モータにより回転され、前後方向に延び、後部が前記モータに接続されるスピンドルと、

前記スピンドルに設けられたカム機構と、

前記カム機構に接続されるハンマと、

前記ハンマにより回転方向に打撃されるアンビルと、

前記アンビルに接続される先端工具保持部と、を備えた回転打撃工具であって、

前記アンビルを後方に移動させることにより、前記ハンマを後退させて前記ハンマの軸方向の移動を制限し、前記アンビルと前記ハンマを同期回転させることを特徴とする回転打撃工具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ねじやナット等の締付具を締め付けるための回転打撃工具に関し、特に、ハンマによる打撃を停止させてドリルとしても使用可能な回転打撃工具に関する。

【背景技術】

【0002】

家屋又はビルなどの建築現場や、電気、ガス、水道工事の建設現場など、各種の作業現場において、ねじ締めやボルト締めのための工具として回転打撃工具（インパクト工具）が広く使われている。回転打撃工具は、回転駆動されるハンマによる打撃衝撃を、出力軸として設けたアンビルに加えることで締め付け作業を行うものである。図 5 にて、従来の回転打撃工具の打撃機構部の構造を説明する。

【0003】

駆動源となるモータ 1 の駆動力は、複数個の遊星歯車で構成された減速機構たる遊星歯車機構 2 を経てスピンドル 3 に伝達される。スピンドル 3 は、その後端が軸受を介してベース部材 14 に固定される。尚、本明細書では、図 5 に示すように、先端工具の回転軸に沿って、先端工具側を前、モータ側を後ろとして説明する。スピンドル 3 の前端は、アンビル 7 の後端部に係合する。ハンマ 5 は、カムボール 6 と V 字型のカム溝 3a で構成されたカム機構によりスピンドル 3 に連結される。モータ 1 が回転すると、遊星歯車機構 2 を介してその回転力が減速して伝達され、スピンドル 3 が回転する。スピンドル 3 の回転により、カム溝 3a に配置された球体部材であるカムボール 6 が作用してハンマ 5 を回転させる。ハンマ 5 と遊星歯車機構 2 との間には、スプリング 4 が設置され、ハンマ 5 は前方（アンビル 7 方向）に付勢されていて、ハンマ 5 の先端に形成される複数のハンマ凸部 5a によって、ハンマ 5 の回転駆動力が羽部 7a に伝達され、アンビル 7 の先端に取付けられる先端工具（図示せず）に回転力が伝えられる。

【0004】

ドライバビットなどの先端工具を介してアンビル７に回転を妨げる力が生じると、カムボール６はカム溝３ａに沿って後退する（モータ１の方向へ移動する）ため、ハンマ５がスプリング４を圧縮しながら後退する。このハンマ５の後退によって、ハンマ５の前端に形成されたハンマ凸部５ａの、アンビル７の羽部７ａとの接触状態が解消される。この解消により、ハンマ５はスプリング４により加速されながら回転・前進し、ハンマ凸部５ａと羽部７ａは次のかみ合う位置にて衝突するため、アンビル７に回転方向の強い打撃力が伝えられる。この打撃時にハンマ、アンビルへ偏荷重が加わらないように、ハンマ、アンビルには、例えば、各々２個の凸部（爪）が対称に設けられており、スピンドル１回転毎にアンビルを２回打撃する。ハンマ５の軸方向の移動と回転によりアンビル７への打撃を繰返すことで、連続的に衝撃トルクを与えながらネジやナットなどを締付けることができる。

10

【０００５】

上述した回転打撃工具は回転力に打撃を利用するため、穴あけ作業には向いていない。そのため、作業者は、ボルトナットの締め付けや高トルクが必要とされるねじの締め付け作業には回転打撃工具を用い、木ねじなどの高い締め付けトルクを必要とされない作業やドリルによる穴あけ作業には通常の電動ドライバや電気ドリルを使用するのが一般的であり、複数の工具を使い分けることになるため作業性が良いとは言えなかった。そこで、回転打撃機構を停止させて、通常のドリルとしても使用可能な回転打撃工具が、特許文献１にて提案されている。

【特許文献１】特開平７－４０２５８号公報

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

特許文献１の構成では、アンビルを軸方向、前後に移動させることで、スピンドルとアンビルとを相対回転可能としたり、相対回転不能、即ち、同期回転できる構成となっている。そのため、スピンドルの先端部にスプライン又はセレーション形状をした係合部が設けられ、アンビルの後端部には嵌合穴が形成される。嵌合穴の入口付近にスプライン又はセレーション形状をした被係合部が設けてあり、嵌合穴の奥側は双方が接触しないような構成になっている。そして、スピンドルの先端部が嵌合穴にスライド自在且つ回転自在に嵌合され、アンビルが最大限前進した場合には係合部が被係合部に係合するとともに、ハンマとアンビルが離合するため、回転打撃機構が停止され、通常のドリルとして使用可能となる。また、アンビルが後退した場合には係合部が被係合部から外れ、ハンマとアンビルが接合するため、回転打撃機構が働く。

30

【０００７】

特許文献１の構造では、スピンドルの先端部、及び、アンビル後端部の内周側に複雑な加工を施さねばならず、生産性が悪く、コストの上昇につながる。また、アンビルとスピンドルの係合部は、軸方向に接していないので、スピンドルとアンビルの剛性が、必ずしも十分とは言えなかった。

【０００８】

本発明の主な目的は、信頼性及び耐久性を高めた、ドリルとしても使用可能な回転打撃工具を提供することを目的とする。

40

【０００９】

本発明の別の目的は、スピンドルとアンビルの取り付け剛性を維持しながらドリルとしても使用可能な回転打撃工具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】

本願において開示される発明のうち、代表的なものの特徴を説明すれば、次の通りである。

【００１１】

本発明の一つ特徴によれば、モータと、減速機構と、減速機構を介してモータによって

50

回転されるスピンドルと、スピンドルに設けられたカム溝と、カム溝に配置された球体部材によって回転しながらスピンドルの軸方向に移動するハンマと、ハンマの打撃により回転するアンビルを備えた回転打撃工具において、アンビルを、ビット等の先端工具を保持する出力軸部とハンマによって打撃される羽部とに分割し、羽部が出力軸部と同期回転しながら軸方向に移動可能となるように構成し、羽部を軸方向に移動させる移動手段を設け、移動手段により羽部を移動させることによってハンマを後退させてハンマの軸方向の移動を制限し、羽部とハンマを同期回転させるように構成した。

【 0 0 1 2 】

本発明の他の特徴によれば、羽部と出力軸部は、軸方向も移動自在なスプライン結合、又は、同期して回転できて軸方向にだけ相対移動できるような連接方法で連接される。スピンドルの軸方向先端にはスピンドルの本体部よりも細い軸が形成され、出力軸部後端には、その軸に嵌合する穴が形成され、軸は羽部の移動に関わらず一定の嵌合関係を保って穴に嵌合する。

10

【 0 0 1 3 】

本発明のさらに他の特徴によれば、ハンマと減速機構の間に、ハンマをアンビル側に付勢するスプリングを設け、移動手段は、ハンマが減速機構又は減速機構に設けられたストッパに当接するまで、スプリングの力に抗しながら、ハンマを後退させるように構成した。この移動手段は、出力軸部と同軸で、出力軸部の外周側に配置される円筒形の部材を含み、この円筒形の部材の一端側が羽部に当接する。

【 0 0 1 4 】

20

本発明のさらに他の特徴によれば、回転打撃工具は、軸受を介して出力軸部を保持するハンマケースを有し、移動手段は、ハンマケースの外周に形成されたねじ部と、ねじ部に嵌合するダイヤルナット部と、円筒形の部材によって構成される。

【発明の効果】

【 0 0 1 5 】

本発明の請求項 1 記載の発明によれば、アンビルの羽部とハンマの相対回転を規制でき、打撃を停止することが可能となるので、回転打撃工具をドリルとして使用することが可能となる。

【 0 0 1 6 】

また、請求項 2 記載の発明によれば、アンビルの羽部と出力軸部はスプライン結合されるので、回転方向の伝達力を維持したまま羽部だけを軸方向に移動させることができるので、羽部の移動によりハンマの動作を制限することができる。

30

【 0 0 1 7 】

また、請求項 3 記載の発明によれば、スピンドルの軸方向先端の細い軸が、出力軸部後端に形成された嵌合穴と嵌合し、羽部の移動に関わらず、軸と嵌合穴は一定の嵌合関係を保つため、スピンドルとアンビルの軸方向の剛性を高く保つことができる。特に、ネジ締め作業やドリル作業において、回転打撃工具につけられたドライバビットやドリルを、ねじや被削材に対して適度な押付け荷重を与えるため、作業者は回転打撃工具本体を前方に押付けながら作業するが、このような作業においても、安定して良好に作業ができる。

【 0 0 1 8 】

40

また、請求項 4 記載の発明によれば、移動手段は、スプリングの力に抗しながら、ハンマが減速機構又は減速機構に設けられたストッパに当接するまで、ハンマを後退させるので、ハンマの動きを制限でき、打撃機能を停止してドリルとして使用することが可能となる。

【 0 0 1 9 】

また、請求項 5 記載の発明によれば、円筒形の部材の一端側が羽部に当接するため、円筒形の部材を移動することで、羽部を移動させることができる。円筒形の部材としたことで、羽部が回転角でどの位置にある場合でも移動させることが可能である。

【 0 0 2 0 】

また、請求項 6 記載の発明によれば、移動手段は、ハンマケースの外周に形成されたね

50

じ部と、ねじ部に嵌合するダイヤルナット部と、円筒形の部材によって構成されるので、ねじ機構によって円筒形の部材を移動させることができ、簡単な構成で移動手段を実現できる。

【 0 0 2 1 】

本発明の上記及び他の目的ならびに新規な特徴は、以下の明細書の記載及び図面から明らかになるであろう

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 2 】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。なお、以下の図において、同一の機能を有する部分には同一の符号を付し、繰り返しの説明は省略する。

10

【 0 0 2 3 】

図 1 は、本発明の実施の形態に係る回転打撃工具の一実施形態の構造を示す部分断面図であり、図 2 は、図 1 で示す回転打撃工具をドリルとして使用する際の状態を示す部分断面図であり、図 3 は、図 1 の A - A 部の断面で、アンビル 7 とハンマの凸部 5 a とフランジ 1 0 を示した図であり、図 4 はアンビル 7 の出力軸部 7 e とスピンドル 3 の配置状態を示す図である。

【 0 0 2 4 】

図 1 において、アンビル 7 は羽部 7 c と出力軸部 7 b の 2 つの部材から構成されており、羽部 7 c は出力軸部 7 b に対して軸方向に移動可能なように取り付けられる。アンビル 7 の外周側に軸受 1 5 とハンマケース 8 が設けられる。ハンマケース 8 の外周側にねじ山が形成されたねじ部 8 a が形成され、このねじ部 8 a と嵌合するねじ山を内周側に有する円筒状のダイヤルナット 9 が取り付けられる。ダイヤルナット 9 の前端部はその断面が J 字状となるような折返部が形成され、その折返部から後方に円筒形の部材であるフランジ 1 0 が取り付けられる。フランジ 1 0 の中央部付近ないし後端付近の内周部分は、ねじ部 8 a の後端に形成された円環状の突出部の外周部分に接する。フランジ 1 0 の後端はアンビル 7 の羽部 7 c と接触する。フランジ 1 0 はモータ 1 の駆動力によっては回転しない部材であるのに対して、羽部 7 c は回転する部材であるので、両者は固定されない。

20

【 0 0 2 5 】

このアンビル 7、ハンマの凸部 5 a、フランジ 1 0 の位置関係を示したのが図 3 である。図 3 は、図 1 の A - A 部の断面のうち、アンビル 7、羽部 7 c、及び、ハンマ凸部 5 a を示した図である。この図から理解できるように、アンビル 7 には、約 1 8 0 度離れた位置に円周方向に突出する 2 つの扇形の羽部 7 c が形成されている。フランジ 1 0 は、その外径が羽部 7 c とほぼ同じの円筒形状の部材である。羽部 7 c を軸方向に移動可能とするため、アンビル 7 の出力軸部 7 b とは別部材にて構成される。本実施形態では、ハンマの凸部 5 a は、アンビル 7 の羽部 7 c に対応して 2 つ設けられる。

30

【 0 0 2 6 】

ダイヤルナット 9、ハンマケース 8 の外周側には作業者によって円周方向に回転されるダイヤル 1 1 が取り付けられ、ダイヤル 1 1 は周方向に回転可能となるようにハンマケース 8 にトメワ 1 3 により保持される。ダイヤルナット 9 は、ダイヤル 1 1 の内周側において、複数設けられた軸方向に伸びるリブ 1 1 a と係合することにより円周方向の相対移動が制限される。ダイヤルナット 9 とハンマケース 8 は、ねじ部 8 a とねじ部 9 a で嵌合しているため、作業者がダイヤル 1 1 を回転させることでダイヤルナット 9 が回転し、その結果、ダイヤルナット 9 が軸方向に移動する。フランジ 1 0 はダイヤルナット 9 と共に軸方向に移動するため、フランジ 1 0 にその羽部 7 c が接触しているハンマ 5 も軸方向後方に移動する。この移動は、ハンマ 5 の後端部が弾性体から成るストッパ 1 2 に突当たるまで移動可能である。

40

【 0 0 2 7 】

スピンドル 3 の先端には、アンビル 7 の後端に設けられた嵌合穴 2 3 に、半径方向に数 1 0 ミクロンの隙間ではめあう嵌合軸 2 1 が形成され、アンビルの嵌合穴 2 3 の深さはスピンドルの嵌合軸 2 1 の長さよりも長いように設定される。また、嵌合軸 2 1 の直径は、

50

スピンドル 3 の本体部 20 の直径 L よりも小さい直径 R となるように形成されるため、スピンドル 3 には段差部が形成されるため、領域 24 に示す部分においてスピンドル 3 の先端付近の段差部が、アンビル 7 の後端面に突き当たる関係となり、スピンドル 3 とアンビル 7 が軸方向において所定の面積をもって接触する関係となる。アンビル 7 には、フランジ 10 の軸方向前方（先端工具側）への移動を制限するためのストッパ 22 が、一体にて形成されている。

【0028】

回転打撃工具を使用したネジ締め作業においては、回転打撃工具のアンビル 7 の先端に設けられた六角穴 7d に装着されたドライバビットと、ねじ頭部に設けられた十字穴などの嵌合部（以後、十字穴）との嵌合を保ちながら回転打撃工具からの回転をネジに伝達することにより、ねじを締めることができる。ドライバビットとネジ頭部の十字穴との嵌合を維持するために作業者は、所定の押付け荷重（F）で回転打撃工具本体を前方方向に押付けるが、これらスピンドル 3 とアンビル 7 の係合状態によって、スピンドルとアンビルの取り付け剛性及び、軸方向の剛性が高いため、安定して良好な作業が可能となる。

【0029】

以上の構成による回転打撃の動作について説明する。まず、アンビル 7 の先端付近に形成された六角穴 7d に取付けられた図示せぬ先端工具を、図示せぬ被付具に係合させる。次に、作業者が回転打撃工具のスイッチを操作すると、モータ 1 が回転を始め、その回転力は遊星歯車機構 2 によって減速されてスピンドル 3 に伝達される。スピンドル 3 の回転力はカム溝 3a 及びカムボール 6 を介してハンマ 5 に伝達されて、スピンドル 3 とハンマ 5 は、一緒に回転し始める。これらが半回転しないうちに、ハンマ凸部 5a と羽部 7c は、図 3 にて示すように互いに当接する。ハンマ 5 とスピンドル 3 とを相対的に回動するようにトルクをかけると、トルクがスプリング 4 の押圧力に打ち勝つまではハンマ 5 とスピンドル 3 は相対的に回動せず、トルクがスプリング 4 の押圧力に打ち勝つと、ハンマ 5 はスピンドル 3 に対して回動し、その結果スピンドル 3 及びハンマ 5 は、相対的にねじられることになり、ハンマ 5 はスプリング 4 を縮めながら後退を始める。ハンマ 5 が後退を始めてから羽部 7c の高さを乗り越え、アンビル 7 との噛み合いが解ける。ハンマ凸部 5a の高さは、ハンマ 5 が最も前方に位置している時に羽部 7c と良好に係合できる程度の高さである。

【0030】

噛み合いが解けると、ハンマ 5 は、スピンドル 3 の回転力に加え、スプリング 4 に貯えられた弾性エネルギーによって回転方向に加速され、かつ軸方向に前進を始める。ハンマ 5 が加速されているうちに、再びハンマ凸部 5a 及び羽部 7c が互いに係合することになるが、このとき強力な回転打撃力が、アンビル 7 に加えられ、先端工具を介して被付具に伝えられる。その後、再びハンマ 5 の後退が始まり、上記の動作を繰り返す。

【0031】

図 2 は、作業者がダイヤル 11 を回転させて、ハンマ 5 が弾性体から成るストッパ 12 に突当たるまで移動させた状態を示す部分断面図である。図 2 に示すように、ハンマ 5 をストッパ 12 に突き当たった状態まで後退させると、ハンマ 5 の軸方向の移動が制限され、ハンマ 5 は後退できないため、回転時には常に羽部 7c とハンマ凸部 5a が接触した状態になる。つまり、スピンドル 3 の回転力がハンマ 5 に伝わって、ハンマ 5 がアンビル 7 の羽部 7c を乗り越えようとしても、ストッパ 12 によりモータ 1 側への移動が規制されるため、ハンマ凸部 5a と羽部 7c の嵌合がはずれることはなく、ハンマ 5 と羽部 7c は一緒に同期して回転する。羽部 7c と出力軸部 7b は、スプライン結合され回転方向には相対回転しないように固定されるため、スピンドル 3 からの回転力が減速されずに直接出力軸部 7b に伝わり、回転打撃工具をドリルとして使用することが可能になる。

【0032】

ここで重要なことは、ハンマ 5 の移動を規制するために羽部 7c だけが移動されるため、ハンマ 5 をストッパ 12 に突き当たった状態までハンマ 5 を後退させた状態であっても、スピンドル 3 とアンビル 7 の出力軸部 7b の位置関係、及び、係合状態に変化がないこと

である。この結果、スピンドルとアンピルの取り付け剛性及び、軸方向の剛性は、ハンマを後退させないときと同じように高いままであり、ドリルとして使用した時に剛性不足となることもない。

【 0 0 3 3 】

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、ハンマの軸方向移動を規制して、ハンマとアンピルとの間の相対回転を規制して、同期して回転させることができるため、通常の電動ドライバや電動ドリルとしても使用可能な回転打撃工具を提供することができる。

【 0 0 3 4 】

さらに、上述した本発明に従えば、ねじ締め工具に装着したビットの先端に振れ（回転振れ）が生じにくいので、ねじ締め工具による作業能率や加工精度を低下させたり、締付具や被締付部材（被加工物）に損傷を与えたりする等の問題を防止できる。また、作業者は、作業性を良くするために、先端工具であるビットを長くしてねじ締め工具本体を板などの被締付部材から離間させた状態で作業する場合でも、加工精度等の低下や締付具等の損傷の問題を招きにくくできる。

【 0 0 3 5 】

以上、本発明を示す実施形態に基づき説明したが、本発明は上述の形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲内で種々の変更が可能である。

【 0 0 3 6 】

例えば、以上の実施の形態では、電動式のインパクトドライバについて説明したが、本発明はエアモータを使用する他のインパクトドライバでも適用できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 7 】

【図 1】本発明の実施の形態に係る回転打撃工具の一実施形態の構造を示す部分断面図である。

【図 2】図 1 で示す回転打撃工具をドリルとして使用する際の状態を示す部分断面図である。

【図 3】図 1 の A - A 部の断面で、アンピル 7 とハンマの凸部 5 a とフランジ 1 0 を示した図である。

【図 4】図 1 のアンピル 7 の出力軸部 7 e とスピンドル 3 の配置状態を示す図である。

【図 5】従来の回転打撃工具の打撃部の構造を示す部分断面図である。

【符号の説明】

【 0 0 3 8 】

1	モータ	2	遊星歯車機構	3	スピンドル	4	スプリング
5	ハンマ	5 a	ハンマ凸部	6	カムボール	7	アンピル
7 a、7 c	(アンピルの)羽部		7 b	出力軸部	7 d	六角穴	
8	ハンマケース	8 a	ハンマケースねじ部	9	ダイヤルナット		
9 a	ダイヤルナットねじ部	1 0	フランジ	1 1	ダイヤル		
1 1 a	リブ	1 2	ストッパ	1 3	トメワ	1 4	ベース部材
1 5	軸受	2 1	嵌合軸	2 2	ストッパ	2 3	嵌合穴

10

20

30

40

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 0 7 - 0 4 0 2 5 8 (J P , A)
特開平 0 6 - 1 8 2 6 7 4 (J P , A)
特開平 0 2 - 1 3 9 1 8 2 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
B 2 5 B 2 1 / 0 2