

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001年10月11日 (11.10.2001)

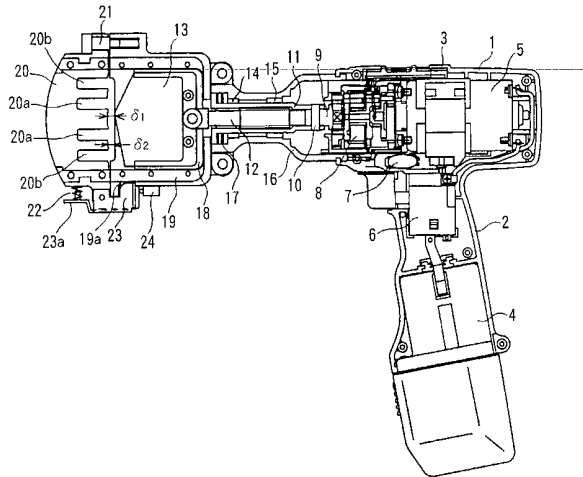
PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/74522 A1

- (51) 国際特許分類: **B23D 29/00** (YOSHIMIZU, Chikai) [JP/JP]. 菊本正雄 (KIKU-MOTO, Masao) [JP/JP]. 島田隆彦 (SHIMADA, Takahiko) [JP/JP]; 〒312-8502 茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工機株式会社内 Ibaraki (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/00757
- (22) 国際出願日: 2001年2月2日 (02.02.2001)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (74) 代理人: 弁理士 北澤一浩, 外(KITAZAWA, Kazuhiro et al.); 〒113-0034 東京都文京区湯島3丁目37番4号 湯島東急ビル6階 Tokyo (JP).
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願2000-96787 2000年3月31日 (31.03.2000) JP (81) 指定国 (国内): DE, US.
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日立工機株式会社 (HITACHI KOKI CO., LTD.) [JP/JP]; 〒108-6020 東京都港区港南二丁目15番1号 Tokyo (JP). 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 吉水智海
- 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: ELECTRIC RECIPROCATING TOOL

(54) 発明の名称: 電動往復動工具



(57) **Abstract:** An electric reciprocating tool, wherein, when the electric reciprocating tool is applied to a cutting machine, a movable blade (13) is provided reciprocally on a tool main body, a support plate (20) supporting a section steel (30) to be cut is supported on the tool main body at the front of the movable blade (13), the movable blade is fixed to the tip of a bar-shaped shuttle screw (12), shuttle screw (12) is axially moved forward and backward inside a tube-like screw shaft (11), the screw shaft (11) is rotated by a joint spindle (9) having a female screw part (11d) formed therein and allowing the speed of rotation transmitted from a motor (5) to be rotatively reduced through a speed reduction means (8), the shuttle screw (12) comprises a male screw part (12b) threaded with the female screw part (11d), and, when the screw shaft (11) is rotated, the shuttle screw (12) is moved forward and backward by the engagement of the female screw part (11d) with the male screw part (12b) to move forward and backward the movable blade (13) relative to the receive plate (20) so as to cut off the section steel (30), whereby the electric reciprocating tool simple in entire structure and large in forward and backward moving forces can be provided at a low cost.

[続葉有]



WO 01/74522 A1



(57) 要約:

電動往復動工具を切断機に適用した場合には、工具本体に可動刃 1 3 を往復動可能に設け、切断すべき形鋼 3 0 を支持する受け板 2 0 が、可動刃 1 3 の前方位置で工具本体に支持される。可動刃は棒状のシャトルスクリュー 1 2 の先端に固定され、シャトルスクリュー 1 2 は筒状のスクリューシャフト 1 1 内を軸方向に進退する。スクリューシャフト 1 1 は、雌ねじ部 1 1 d が螺刻されると共に、モータ 5 からの回転を減速手段 8 を介して減速回転されるジョイントスピンドル 9 により回転される。シャトルスクリュー 1 2 は、雌ねじ部 1 1 d と螺合する雄ねじ部 1 2 b を有する。スクリューシャフト 1 1 の回転により、雌ねじ部 1 1 d と雄ねじ部 1 2 b との螺合によって、シャトルスクリュー 1 2 が進退し、可動刃 1 3 を受け板 2 0 に対して進退させて形鋼 3 0 を切断する。全体として構造が簡単で、前進力、後退力が大きい電動往復動工具を安価に提供できる。

明細書

電動往復動工具

5 技術分野

本発明は電動往復動工具に関し、特に、軽天バーといわれる建築用鋼製下地材などの形鋼を切断する切断機、端子を圧着する圧着機、コーキング剤を吐出するコーキングガンなどに適用可能な電動往復動工具に関する。以下往復動工具を建築用鋼製下地材を切断する切断機として説明

10 する。

背景技術

ビル建築において、天井スラブから吊りボルトを下げ、この吊りボルトで野縁受けや天井野縁で格子状に下地を組み、ここにボードを張る軽

15 量鉄骨天井がある。これに用いる野縁や野縁受けは、J I Sなどの規格で定められた建築用鋼製下地材が用いられる。この鋼製下地材は通常0.5 mm程度の鉄板をコの字状に折り曲げた板状の形鋼である。以下これらの鋼製下地材を形鋼という。

従来ボードの長さに合わせて形鋼を電動グラインダーなどで切断して

20 いた。電動であるため、切断は数秒のうちに行われるが、高速回転する砥石による切断のため、切り粉がかかったり、周囲に火花が飛び散るなどの問題があった。

この問題を解決すべく、特開平9-108931号公報に記載された手動式工具では、形鋼を支持するために形鋼の断面形状に合致させた受

25 け板と、この受け板に対向配置し往復移動可能な薄く鋭利な可動刃が備えられ、手動による多数回のレバー操作によって受け板に向かって可動

刃を移動させ、受け板に支持された形鋼を剪断により押し切るものである。可動刃で押し切るため、切り粉が出ないメリットがある反面、手動式のため手が疲れると共に切断に要する時間が長いという問題があった。

5 上記した疲れをなくすと共に切断時間を短縮するために電動化することが考えられるが、電動化にはつぎのような問題がある。

第1に、受け板と可動刃間は形鋼をセットするための大きなスペースを必要とするが、このスペース分可動刃を移動させる必要があり、切断に要する時間が長くなると共に、切断時にスペース内に異物が入らないように安全策を考慮しなければならない。また600～800Kgの大きな切断力を必要とするが、この大きな切断力を手動で確保するのは極めて困難である。油圧を利用する方法が考えられるが、すると構造が複雑になると共に高価になる、という問題がある。

10 本発明は上記した問題に着目し、切り粉の発生がなく、簡単な構造で大きな切断力が提供でき、安価な電動往復動工具を提供することを目的とする。

発明の開示

かかる目的を達成するため本発明は、工具本体と、該工具本体内に固定されたモータと、該工具本体内に配置され該モータに接続された減速手段と、該減速手段に接続されて減速回転する出力軸と、該工具本体に回転可能に支持され、該出力軸に接続されて該出力軸と共に回転され、ねじ部を有する送りねじ軸と、該送りねじ軸と同軸配置され、該送りねじ軸の該ねじ部と螺合するネジ部を有し、該ネジ部の該ねじ部に対する螺進退運動によって軸方向に進退する移動軸と、該移動軸の先端に装着された可動体と、該工具本体の前方側の位置で該工具本体に支持された固定体とを備え、該移動軸の移動によって該可動体を該固定体に対して

進退させる電動往復動工具を提供している。

可動体は、ねじの軸回転力による600～800Kg程度の大きな荷重にて前進移動できる。また手動式ではなく電動なので、疲れることなく格段にスピーディに能率よく作業ができる。また可動体の進退を送り
5 ねじ軸の回転方向を切り替えるだけで達成でき、可動体の後退の際にも大きな力を発生させることができる。

ここで、該固定体をワークを支持する受け板とし、該可動体を先端に刃部を有する可動刃とすれば、電動往復動工具を、可動刃を受け板に向かって移動させてワークを剪断により切断する切断機とすることができる。
10 この場合に、上述したように、可動刃は、ねじの軸回転力による強大な荷重で前進移動できるので、切り粉や火花を発生することがなく、作業環境が大幅に改善される。また可動刃の後退の際にも大きな力を発生させることができるので、切断時のバリなどに可動刃が引っかかった
15 しても、可動刃を強制的に戻すことが可能で、作業性を向上することができる。

また、切断機とした場合に、該工具本体の前側には該可動刃の周囲を覆うためのホルダが固定され、該受け板は該ホルダに対して選択的に回動可能かつ固定可能に取付けられているのが好ましい。

従って、受け板を従来例のような切断方向に動かすのではなく、ホルダに対して回動可能に設けているので、例えば切断方向に関してほぼ直交方向に受け板を回動できれば、受け板に形鋼を挿入するときに受け板の下には大きな作業スペースが生まれ、形鋼の挿入作業が容易になる。
20 受け板に形鋼をセットするときに、可動刃の進行方向に受け板がないように配置でき、万が一可動刃が前進しても安全である。

更に、該送りねじ軸は筒状体をなし、該送りねじ軸のねじ部は該筒状体の内周面の一部領域に雌ねじ部として形成され、該ねじ部の前方側と
25

後方側の内周面は非ねじ部をなし、該移動軸は該筒状体内に配置された
ロッド状部材により構成され、該移動軸のネジ部は、該ロッド状部材の
外周面の一部領域に雄ねじ部として設けられており、該雌ねじ部と該雄
ねじ部とは所定領域のみ螺合し、該所定領域以外の領域では、該雌ねじ
5 部が該雄ねじ部から離脱して該送りねじ部が空転可能とするのが好まし
い。

切断が終了したとき及び可動刃が初期位置に戻ったときに、雌ねじ部
と雄ねじ部の螺合が外れるように、雌ねじ部と雄ねじ部の長さ方向の位
置関係を設定すれば、そのような時期にのみ送りねじ部が空転するので、
10 モータを回転し続けたとしても、モータがロックすることがなく、メイ
ンスイッチのコントロールが容易となり、複雑なクラッチ機構も不要と
なり、安価な切断機を提供することができる。

更に、該送りねじ軸は該工具本体に対して軸方向に移動可能に支持さ
れ、該送りねじ軸と該出力軸とは溝と該溝に移動可能に係合するピンと
15 により接続され、該溝は該送りねじ軸の軸方向に対して傾斜して延び、
該出力軸の回転方向を切換えて該ピンが該溝を摺動するとき、該ピン
により該送りねじ軸を軸方向に移動させ、該雌ねじ部が該雄ねじ部に螺
合可能とするのが好ましい。

溝が送りねじ軸の軸方向に対して傾斜して延びており、この溝にピン
20 が係合しているので、モータの反転時毎にピンが送りねじ軸を軸方向に
進退させる力を発生し、よって雌ねじ部が雄ねじ部に螺合するようにな
り、送りねじ軸は空転することなく、可動体を再度移動させることがで
きる。

更に、該固定体を圧着すべき端子を支持するダイスとし、該可動体を
25 ポンチとすれば、電動往復動工具を、ポンチをダイスに向かって移動さ
せて端子を圧着する圧着機とすることができる。

又、該固定体をコーキング剤を収納したシリンダとし、該可動体を該シリンダ内を移動するピストンとすれば、電動往復動工具を、ピストンを移動させてシリンダ内のコーキング剤を吐出するコーキングガンとすることができる。

5. 以上のように本発明によれば簡単な構造で安価な電動往復動工具を提供できる。

図面の簡単な説明

10 第1図は、本発明による電動往復動工具を形鋼切断機に適用した一実施形態を示す側面断面図である。

第2図は、第1図の切断機の切断作業前の状態を示す斜視図である。

第3図は、第1図の切断機の切断作業状態を示す斜視図である。

15 第4図は、第1図の切断機の動作原理を説明するための要部を示す説明図であり、(a)は刃物の最後端位置移動後の状態を示し、(b)は刃物の前方への移動を開始した状態を示し、(c)は形鋼を切断するために刃物を前方に移動させた切断状態を示し、(d)は切断の終了直後の状態を示し、(e)は形鋼切断後に刃物の後方への移動を開始した状態を示し、(f)は刃物の後方への移動状態を示す。

20 第5図は、第1図の切断機を構成するジョイントスピンドルとシャトルスクリューを示す側面図である。

第6図は、第1図の切断機を構成するスクリューシャフトを示す側面図である。

第7図は、本発明による電動往復動工具を圧着機に適用した第2の実施形態を示す側面断面図である。

25 第8図は、本発明による電動往復動工具をコーキングガンに適用した第3の実施形態を示す側面断面図である。

第9図は、本発明による電動往復動工具において、モータの正転・逆転の切換を、プッシュボタンを設けずにメインスイッチのみで操作するための電気回路図である。

5 発明を実施するための最良の形態

以下本発明の一実施形態による形鋼切断機について、第1図～第6図を参照して説明する。工具本体は、モータ5を収容するモータ室1と、作業者が握るハンドル2がT字形に配されたハウジング3と、ギヤカバー16で構成される。ハンドル2下部には蓄電池4が着脱可能に設けられ、ハンドル2にはモータ5への通電を入り切りするメインスイッチ6と、モータ5への通電方向を切り替えモータ5の回転方向を切り替えるためのプッシュボタン7が操作可能に設けられている。

ギヤカバー16はハウジング3の先端側に固定され、ギヤカバーの先端側にはホルダ19が固定される。ハウジング3及びギヤカバー16内には、三段の遊星歯車列8、本発明の出力軸を構成するジョイントスピンドル9、ピン10、本発明の送りねじ軸を構成するスクリーシャフト11、及び本発明の移動軸を構成するシャトルスクリー12が設けられる。またホルダ19内には可動刃13が移動可能に配置される。三段の遊星歯車列8は、モータ5の回転を約1/100に減速するためのものであり、ジョイントスピンドル9に接続される。後述するように、ジョイントスピンドル9は、ピン10を介してスクリーシャフト11に接続され、シャトルスクリー12がスクリーシャフト11に選択的に接続される。そしてシャトルスクリー12の先端側には可動刃13が固定される。

第5図に示されるように、ジョイントスピンドル9の後端側にはフランジ9Aが設けられ、ピン10は、ジョイントスピンドル9の先端側に

において、直径方向に貫通圧入固定されて両側に突出している。

5 スクリューシャフト11は、後端側小径筒部11aと、先端側大径筒部11bと、先端フランジ部11cからなる中空円筒構造であり、後端側小径筒部11aは、ジョイントスピンドル9の外周に遊嵌配置されている。そして後端面は、ジョイントスピンドル9のフランジ9Aに当接、
10 離間可能に配置される。スクリューシャフト11は前後2箇所を鉄製のメタル軸受14、15を介してギヤカバー16に回転可能に支持されている。また前方はスクリューシャフト11のフランジ部11cとメタル軸受14の間に設けられたスラストニードル軸受17により、ギヤカバー16に対して、所定範囲で軸方向にも移動可能に支持される。

15 先端側大径筒部の先端側の内周面には、ネジ断面が台形で右ネジの雌ねじ部11dが刻設されており、雌ねじ部11dと後端側中空小径部11aとの間の大径筒部11bの内周面は、雌ねじ部11dより内径が大きい非ネジ部11eとなっている。なお先端フランジ部11cの内周面には雌ねじ部は刻設されていない。後端小径筒部11aには、スクリューシャフト11の軸方向に対して約45度傾斜したスロット11fが180度対称の位置に2個形成されている。スロット11fの傾斜方向は左傾斜（第4図）であり、換言すれば、スクリューシャフト11の軸心を中心として右回転方向でみると、スロット11fの回転方向先端側
20 がスクリューシャフト11の後端寄りであり、回転方向後端側がスクリューシャフトの先端寄りになるように傾斜している。なお、雌ねじ部11dが左ネジの場合には、スロット11fの傾斜方向は右傾斜とすればよい。そしてジョイントスピンドル9から突出したピン10は、スロット11fに摺動可能に係合しており、ジョイントスピンドル9の回転が、
25 ピン10を介してスクリューシャフト11に伝達される。

シャトルスクリュー12は、スクリューシャフト11内を同軸的に移

動可能に設けられる。シャトルスクリュー12は、後端側丸軸部12aと、先端側丸軸部12cと、両丸軸部12a、12b間に挟まれスクリューシャフト11の雌ねじ部11dに螺合可能な断面台形雄ねじ部12bとが一体に構成される。ここで、先端側丸軸部12c、後端側丸軸部12a、雄ねじ部12b、雌ねじ部11d、非ネジ部1eの軸方向長さは、シャトルスクリュー12が最も後退して可動刃13が後退した状態で、雄ねじ部12bがスクリューシャフト11の雌ねじ部11dとの螺合が外れたときに、スクリューシャフト11が空転可能な長さに設定されており、またシャトルスクリュー12が最も前進して可動刃13が前進した状態で、雄ねじ部12bがスクリューシャフト11の雌ねじ部11dと螺合が外れて、スクリューシャフト11が空転可能な長さに設定されている。

可動刃13は、その先端の厚さが約1.2mmの鋭利な刃物であり、図示せぬ2本のねじによりブレードホルダ18に固定される。ブレードホルダ18は、シャトルスクリュー12の先端に固定され、ホルダ19内に形成された図示せぬ案内溝に沿ってホルダ19内を往復移動可能に支持される。またホルダ19の側部には、ラッチ係合部19aが設けられる。

可動刃13の進行方向前側において、受け板20がホルダ19に支持される。受け板20には、第1図のように、幅の狭い形鋼30がはまる一对の溝20aと、幅の広い形鋼30がはまる一对の溝20b計4個の溝20a、20bが設けられている。第2図に示されるように、受け板20は、前後一对の互いに対向する受け板部材20A、20Bを有し、受け板部材20A、20B間には、ブレードホルダ18が通過可能な間隔20Cが提供されている。

受け板20の一端は、支軸21を介してホルダ19に回転可能に保持

され、他端はホルダ19のラッチ係合部19aに係合可能なラッチ23
が取り付けられている。ラッチ23にはレバー23aが設けられ、レバ
ー23aはバネ22が接続されて所定方向に回動付勢されている。従っ
て受け板20は、支軸21を中心に90度開いた開状態（第2図）と、
5 受け板20がホルダ19と平行になる閉状態（第3図）との間で回動可
能であり、この閉状態のときは、ラッチ23がホルダ19のラッチ係合
部19aに引っかかり、受け板20の開きを防止できる。またバネ22
の付勢力に抗してラッチ23のレバー23aを押せば、ラッチ係合部1
9aに対するラッチ23の係合が外れ、受け板20が開状態に切換え可
10 能になる。受け板20の閉状態では、可動刃13が最も後退した状態
でも、可動刃13先端と受け板20間の距離 $\delta 1$ は、8mm以下であり、
指などが入らない寸法に設定されている。また受け板20が閉状態の
ときに、ホルダ19の先端開口端と受け板20との距離 $\delta 2$ も、8mm以
下に設定されている。ラッチ23のレバー23aとは反対側には、マイ
15 クロスイッチ24が設けられ、マイクロスイッチ24はメインスイッチ
6と直列に接続されている。マイクロスイッチ24は、ラッチ23がラ
ッチ係合部19aに係合したときに、ラッチ23に押されてオンの状態
となり、ラッチ23が離間したときにオフ状態になるように構成される。
また、マイクロスイッチ24がオンしない限り、メインスイッチ6を操
20 作しても、モータ5は回転しないように構成されている。

次に上述した切断機の動作について説明する。

第2図に示されるように、受け板20を支軸21を中心に可動刃13
に対して90度開いた開状態にする。この時受け板20の下には切断す
る形鋼30を通過挿入する十分なスペースがある。マイクロスイッチ2
25 4はオフの状態なので、万一メインスイッチ6を誤って操作してもモー
タ5が回転することはない。また万一モータ5が回転して可動刃13

が前進したとしても、可動刃13の前方には受け板20がないので、手などの異物が可動刃13の進行方向にあっても異物が切断される恐れはない。

次に受け板20の溝20aまたは20bに形鋼30をセットし、工具
5 本体を90度回転させて可動刃13に平行にすると、第3図のようにラ
ッチ23がホルダ19のラッチ係合部19Aに引っ掛かり係止される。
この時、ラッチ23はバネ22で付勢されているので、ラッチ23がラ
ッチ係合部19aから外れて受け板20が開状態になることはない。こ
10 の時、ホルダ19に設けられたマイクロスイッチ24はラッチ23に押
されオンの状態になり、メインスイッチ6の操作でモータ5は回転可能
となる。受け板20と可動刃13の間の隙間 $\delta 1$ は上記したごとく8m
m以下に設定してあるので、誤って指などの異物が入る危険性はない。

メインスイッチ6を操作すると、モータ5は20000RPMで回転
し、その回転は3段の遊星歯車8で約1/100に減速される。遊星歯
15 車列8の回転はジョイントスピンドル9に伝わり、ピン10とスロット
11fとの係合により、スクリーシャフト11を左回転させる。なお
このときピン10は、スロット11fの左端部（先端側端部）に当接し
た状態が維持される。

第4(c)図は形鋼を切断するために刃物を前方に移動させた切断状
20 態を示している。この状態では、スクリーシャフト11の雌ねじ部
11dとシャトルスクリー12の雄ねじ部12bとが螺合しているの
で、スクリーシャフト11の左回転により、シャトルスクリー12に接
続された可動刃13は、前進方向に600~800kgの力で押し出さ
れ、形鋼30に食い込んで形鋼30を押し切って切断する。この時の切
25 断は可動刃13が鋭利でゆっくりした動きなので、火花が出ずまた剪断
のため切り粉の発生もない。

第4(d)図は、可動刃13が約40mm前進して切断が終了した状態を示す。この状態では、シャトルスクリュー12の雄ねじ部12bは、スクリューシャフト11の雌ねじ部11dから離脱し、後端側丸軸部12aが雌ねじ部11d内に位置するので、スクリューシャフト11が左回転を続けても、スクリューシャフト11は空転するだけでシャトルスクリュー12はもはや前進しない。これにより、操作者が切断完了後メインスイッチ6を引いていても、モータ5がロックすることはない。

次に切断刃13の戻りの動作について説明する。プッシュボタン7を押しモータ5への通電方向を逆にし、次にメインスイッチ6を引くと、モータ5に流れる電流の向きが反転してモータ5は逆回転する。従ってジョイントスピンドル9も逆に右回転する。ここで上述したように、シャトルスクリュー12の雄ねじ部12bは、スクリューシャフト11の雌ねじ部11dと螺合していないので、スクリューシャフト11が右回転しても、スクリューシャフト11は空転するのみである。しかし、ジョイントスピンドル9のピン10は、45度左傾斜のスロット11fとに摺動係合しているため、ジョイントスピンドル9の右回転により、ピン10はスロット11fの先端側端部から後端側端部方向に摺動し、この過程で

スクリューシャフト11には第4(e)図に示されるように先端側に押し出される力 F_m が作用する。よってスクリューシャフト11の右回転により、スクリューシャフト11の雌ねじ部11dがシャトルスクリュー12の雄ねじ部12bに螺合し始め、第4(f)図に示されるように、シャトルスクリュー12は強制的にスクリューシャフト12内に引き込まれて可動刃13が後退する。この時の戻り力は、ねじの軸力による強大な力であるため、もしも可動刃13と切断した形鋼30の間に噛み込みなどで大きな摩擦力があったとしても強制的に戻せる。

可動刃 1 3 が約 40 mm ほど後退し戻りが終了すると、第 4 (a) 図に示されるように、シャトルスクリュー 1 2 の雄ねじ部 1 2 b はスクリューシャフト 1 1 の雌ねじ部 1 1 d からはずれ、シャトルスクリュー 1 2 の先端側丸軸部 1 2 c が雌ねじ部 1 1 d 内に位置するようになる。この状態では、スクリューシャフト 1 1 が右回転を続けてもスクリューシャフト 1 1 は空転するだけでシャトルスクリュー 1 2 は後退しない。これにより、操作者が戻り完了後にメインスイッチ 6 を引いていてもモータ 5 がロックする恐れはない。

切断された形鋼 3 0 は、レバー 2 3 a を押すことでラッチ 2 3 をラッチ係合部 1 9 a から外し、受け板 2 0 を 90 度回転することで、受け板 2 0 の下側が開放され取り外せるようになる。この時マイクロスイッチ 2 4 はオフ状態となるので、メインスイッチ 6 を誤って操作してもモータ 5 が回転することはなく安全である。また何らかの原因でモータ 5 が回転し可動刃 1 3 が前進したとしても、受け板 2 0 は可動刃 1 3 とは 90 度ずれた位置関係にあるので、異物が可動刃 1 3 と受け板 2 0 の間に挟まる危険性はない。

次に別の形鋼 3 0 を切断する場合は、この状態から新たに形鋼 3 0 をセットし、工具本体を 90 度回転して受け板 2 0 を閉状態とする過程は上述したとおりである。プッシュボタン 7 を正回転側に押して、モータ 5 の回転方向を正回転側に替えメインスイッチ 6 を操作すると、モータ 5 は正回転する。従ってジョイントスピンドル 9 も左回転する。ここで、上述したように、シャトルスクリュー 1 2 の雄ねじ部 1 2 b は、スクリューシャフト 1 1 の雌ねじ部 1 1 d と螺合していないので、スクリューシャフト 1 1 が左回転しても、スクリューシャフト 1 1 は空転するのみである。しかし、ジョイントスピンドル 9 のピン 1 0 は、45 度左傾斜のスロット 1 1 f とに摺動係合しているので、ジョイントスピンドル 9

の左回転により、ピン10はスロット11fの後端側端部から先端側端部方向に摺動し、この過程でスクリーシャフト11には第4(b)図に示されるように、後方側に押し出される力Fhが作用する。よってスクリーシャフト11の左回転により、スクリーシャフト11の雌ねじ部11dがシャトルスクリー12の雄ねじ部12bに螺合し始め、
5 第4(c)図に示されるように、シャトルスクリー12は強制的に押し出され、可動刃13は形鋼30を切断する。

上述した切断機は、次のような効果を奏する。

(1) 受け板20によって切断する形鋼30を支持すると共に、薄い可動刃13を往復動させてねじの軸回転力による強大な力で押し切るため、
10 切り粉や火花を発生することがなく、作業環境が大幅に改善される。

(2) 可動刃13は600~800Kgの大荷重による往復動であるが、手動式ではなく電動なので、疲れることなく格段にスピーディに能率よく切断できる。

(3) 受け板20を従来例のような切断方向に動かすのではなく、支軸21を中心に切断とはほぼ直交方向に回動させ、形鋼30の挿入時に受け板20と可動刃13が90度ずれた形にしたので、受け板20の下には大きな作業スペースが生まれ、形鋼30を容易にセットできる。また、工具本体を90度回転させ、受け板20と可動刃13を平行な関係にした際に、受け板20と可動刃13の間隔 $\delta 1$ あるいは受け板20とホルダ19間の隙間 $\delta 2$ を8mm以下の狭い間隔にしたので、大きなスペースはなくなり、異物が入りにくく安全性が増す。
15
20

(4) モータ5により雌ねじ部11dを刻設したスクリーシャフト11を回転させ、雌ねじ部11dに螺合する雄ねじ部12bを有するシャトルシャフト12を介して可動刃13を押し出すので、小さな回転力から大きな切断力を発生できる。
25

(5) 可動刃 1 3 の進退をスクリーシャフト 1 1 の回転方向を切り替えるだけで達成でき、また戻りの際にも大きな力を発生させることができるので、切断時のバリなどに可動刃 1 3 が引っかかったとしても、可動刃 1 3 を強制的に戻すことが可能で、作業性を向上することができる。

5 (6) 雌ねじ部 1 1 d と雄ねじ部 1 2 b の螺合が、切断が終了したとき、また可動刃 1 3 が初期位置に戻ったときに外れるように、雌ねじ部 1 1 d と雄ねじ部 1 2 b の長さ方向の位置関係を設定して、スクリーシャフト 1 1 が空転可能にしたので、モータ 5 を回転し続けたとしても、モータ 5 がロックすることがなく、メインスイッチ 6 のコントロールも容易で、複雑なクラッチ機構なども不要となり、切断機を安価に提供できるようになる。

10 (7) スクリーシャフト 1 1 に約 4 5 度のスロット 1 1 f を形成し、スロット 1 1 f にジョイントスピンドル 9 から突出したピン 1 0 を係合させ、ジョイントスピンドル 9 の正逆回転でスクリーシャフト 1 1 に軸方向に進退する力 F_m 、 F_h を発生させ、回転方向によるスラスト力の方向とねじ嵌合方向を一致させたので、正回転から逆回転移行時、雌ねじ部 1 1 d を雄ねじ部 1 2 b に食い込ませる方向に力 F_m が発生し、逆回転すれば、ねじ嵌合がスムーズに達成される。また、逆回転で空転中に、正回転に移行する際は、上記とは逆に、雌ねじ部 1 1 d に雄ねじ部 1 2 b が食い込む方向に力 F_h が作用するので、正回転すればねじ嵌合がスムーズに達成される。

15 (8) 受け板 2 0 を 9 0 度回動させて形鋼 3 0 をセットするので、形鋼セット時に、可動刃 1 3 の進行方向に受け板 2 0 がないように配置でき、万が一可動刃 1 3 が前進しても安全である。またこの状態ではマイクロスイッチ 2 4 がオフ状態にあるので、たとえメインスイッチ 6 を誤って操作しても可動刃 1 3 は動かず、安全である。

25

第7図は本発明を圧着機に適用した第2の実施形態を示すもので、第1図から第6図と同一の参照番号は同一の部材を意味する。第1の実施の形態における可動刃13に代えてポンチ40がシャトルスクリー12に接続される。また、第1の実施の形態の受け板20に代えて、端子42を装着可能なダイス41がホルダ19に回転可能に支持される。ダイス41に支持された端子42にポンチ40を押し付けることにより、端子42を圧着するようにしたものである。

第8図は本発明をコーキングガンに適用した第3の実施形態を示すもので、第1の実施の形態における可動刃13および受け板20をそれぞれ、ピストン50およびシリンダ51に替え、ピストン50を前進させることによりシリンダ51内に収納されたコーキング剤52をシリンダ前端のノズル53から吐出するようにしたものである。

上述した第1乃至第3の実施形態においては、押しボタン7を操作してモータ5の回転方向を変えているが、第9図のような回路構成とすることにより、押しボタン7を省略し、メインスイッチ6を操作するだけで、モータ5の回転方向の切換が可能となり一連の作業を行うことができる。第9図に示されるモータ給電回路では、電源4、モータ5、抵抗器63、メインスイッチ6が直列に接続され、抵抗器63の一端はアースされている。抵抗器63の他端は、抵抗を介して増幅器64の反転端子に接続され、増幅器64の非反転端子はアースされている。そして増幅器64はマイクロコンピュータ62に接続される。またマイクロコンピュータ62に定電圧を供給するために、一端がアースされた3端子レギュレータ60と平滑コンデンサ61とがマイクロコンピュータ62に接続されている。マイクロコンピュータ62は、増幅器64からの電圧の入力を受けるA/D入力部と、第1の出力端子62Aと第2の出力端子62Bを備えた出力ポートを備える。第1の出力端子62A

は、抵抗を介して第1トランジスタ65に接続され、第1トランジスタ65はモータ5に並列な第1リレーコイル67に接続される。第2の出力端子62Bは、抵抗を介して第2トランジスタ66に接続され、第2トランジスタ66はモータ5に並列な第2リレーコイル68に接続される。そして第1リレーコイル67に接続された一对のモータ正転用接点67a、67aが、モータ5の前後に直列に配置され、第2リレーコイル68に接続された一对のモータ逆転用接点68a、68aが、モータ5の前後に直列に配置される。よって、第1トランジスタ65のオン動作による第1のリレーコイル67の励磁により、一对のモータ正転用接点67a、67aが閉じたときには、一对のモータ逆転用接点68a、68aは開状態を維持してモータ5に一方向の電流が流れ、第2トランジスタのオン動作による第2のリレーコイル68の励磁により一对のモータ逆転用接点68a、68aが閉じたときには、一对のモータ正転用接点67a、67aは開状態を維持してモータ5に反対方向の電流が流れる。

ここでマイクロコンピュータ62は、(a)メインスイッチ6がオンされたことを検出したときに、第1出力端子62AからHレベル信号、第2出力端子からLレベル信号を出力し、(b)切断の終了時のスクリーシャフト11の空転によるモータ負荷の急激な減少に基づく増幅器からの所定電流値以下の電流値の入力によって、第1出力端子62AからLレベル信号を出力し、第2出力端子からHレベル信号を出力し、(c)可動刃の戻り動作によるスクリーシャフト11の螺合の解除に基づく所定電流値以下の電流値の2回目の入力によって、第1出力端子62A及び第2出力端子62BからLレベル信号を出力するように構成される。

以上の構成において、マイクロコンピュータ62は、メインスイッチ6がオンされたことを検出し、第1出力端子62AからHレベル信号、

第2出力端子62BからLレベル信号を出力し、第1トランジスタ65をオンさせて、第1リレーコイル67を励磁し、接点67aを閉じてモータ5を正転させる。この結果上記したごとく、シャトルスクリュー12が前進して可動刃13が形鋼30を切断する。

- 5 切断が終了すると上記したようにスクリューシャフト11が空転するため、モータ5に流れる電流が小さくなる。マイクロコンピュータ62は増幅器64からの所定電流値以下の出力を受け、モータ5の負荷が小さくなったことを判別し、第1出力端子62AからLレベル信号を出力し、第2出力端子62BからHレベル信号を出力する。このことにより、
- 10 第1トランジスタ65をオフさせると共に、第2トランジスタ66をオンさせて、第2リレーコイル68を励磁し、接点68aを閉じ、接点67aを開く。この結果、モータ5は逆転を開始してシャトルスクリュー12を後退させる。

- 15 シャトルスクリュー12が所定量後退すると上記したようにスクリューシャフト11が再度空転する。マイクロコンピュータ62は増幅器64からの2度目の低電流出力を受け、モータ5の負荷が再度小さくなったことを判別し、第1出力端子62A及び第2出力端子62BからLレベル信号を出力する。よって第2トランジスタ66もオフとなり、モータ5を停止させる。以上により一連の動作を終了する。

- 20 なお、図示せぬ不揮発性メモリを備えて、切断動作中にメインスイッチをオフにして工具が停止したときに、マイクロコンピュータを停止したときの状態にホールドしておき、メインスイッチが再度オンされた状態となったときに、その段階からリスタートさせるようにして、その後の切断動作を続行するようにする。また上述した電流の降下をその回数
- 25 でみており、フラグのセット、リセットにより切断終了時のスクリューシャフト11の空転時か、シャトルスクリュー12後退後のスクリュー

シャフト11の空転時かを判断する。

このような構成によれば、メインスイッチ6のオン状態を維持するだけで切断できるので、プッシュボタン7の操作及び逆転させる際のメインスイッチ6の操作が不要になり、操作性を向上できる。またプッシュ

5 ボタン7が不要になり構成が簡単になる。

なお本発明による電動往復動工具は、上述した実施の形態に限定されず、請求の範囲に記載された範囲で種々の変更が可能である。例えば上述した実施の形態では、筒状のスクリーシャフト11に傾斜したスロット11fを形成し、ジョイントスピンドル9にスロット11fに係合

10 するピン10を設けたが、スクリーシャフトにピンを一体に設け、ジョイントスピンドルにピンに係合する傾斜溝を形成してもよい。またスロット11fはスクリーシャフト11の管壁を貫通するように形成されているが、スロットに代えて溝としてもよい。

15 産業上の利用可能性

本発明による電動往復動工具は、形鋼を切断するための電動切断機、端子を圧着するための圧着機、コーキング剤を噴射するためのコーキングガン等、可動体を固定体に対して進退させる構成に広く適用できる。

請求の範囲

1. 工具本体と、
該工具本体内に固定されたモータと、
5 該工具本体内に配置され該モータに接続された減速手段と、
該減速手段に接続されて減速回転する出力軸と、
該工具本体に回転可能に支持され、該出力軸に接続されて該出力軸と共に回転され、ねじ部を有する送りねじ軸と、
該送りねじ軸と同軸配置され、該送りねじ軸の該ねじ部と螺合するネジ部を有し、該ネジ部の該ねじ部に対する螺進退運動によって軸方向に進退する移動軸と、
10 該移動軸の先端に装着された可動体と、
該工具本体の前方側の位置で該工具本体に支持された固定体とを備え、
該移動軸の移動によって該可動体を該固定体に対して進退させることを
15 特徴とする電動往復動工具。
2. 該固定体をワークを支持する受け板とし、該可動体を先端に刃部を有する可動刃とし、該可動刃を該受け板に向かって移動させてワークを剪断により切断することを特徴とする請求項1記載の電動往復動工具。
3. 該工具本体の前側には該可動刃の周囲を覆うためのホルダが固定
20 され、該受け板は該ホルダに対して選択的に回転可能かつ固定可能に取付けられていることを特徴とする請求項2記載の電動往復動工具。
4. 該送りねじ軸は筒状体をなし、該送りねじ軸のねじ部は該筒状体の内周面の一部領域に雌ねじ部として形成され、該ねじ部の前方側と後方側の内周面は非ねじ部をなし、
25 該移動軸は該筒状体内に配置されたロッド状部材により構成され、該移動軸のネジ部は、該ロッド状部材の外周面の一部領域に雄ねじ部とし

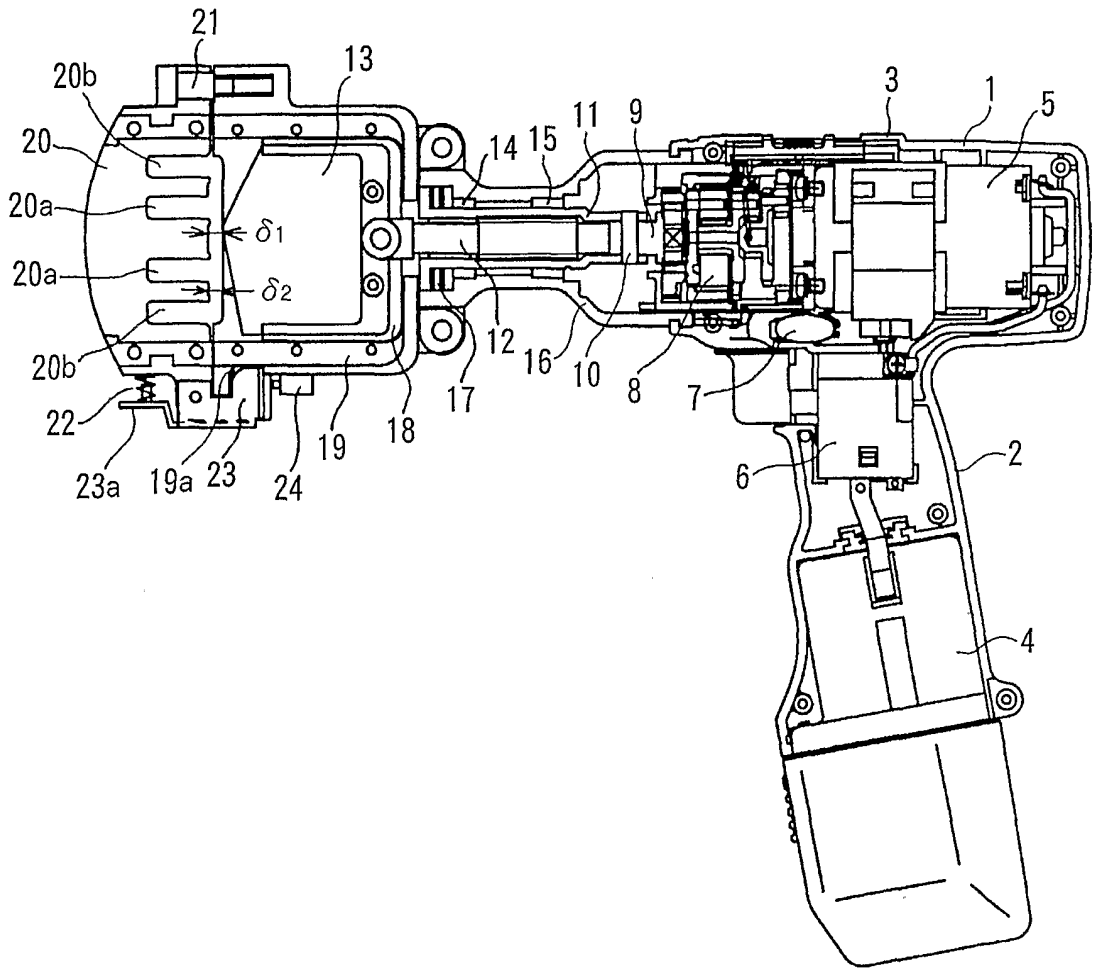
て設けられ、該雄ねじ部と該雌ねじ部とは所定領域のみ螺合し、該所定領域以外の領域では、該雌ねじ部が該雄ねじ部から離脱して該送りねじ部が空転可能であることを特徴とする請求項 1 記載の電動往復動工具。

5 5. 該送りねじ軸は該工具本体に対して軸方向に移動可能に支持され、該送りねじ軸と該出力軸とは溝と該溝に移動可能に係合するピンとにより接続され、該溝は該送りねじ軸の軸方向に対して傾斜して延び、該出力軸の回転方向を切換えて該ピンが該溝を摺動するとき、該ピンにより該送りねじ軸を軸方向に移動させ、該雌ねじ部が該雄ねじ部に螺合可能となることを特徴とする請求項 4 記載の電動往復動工具。

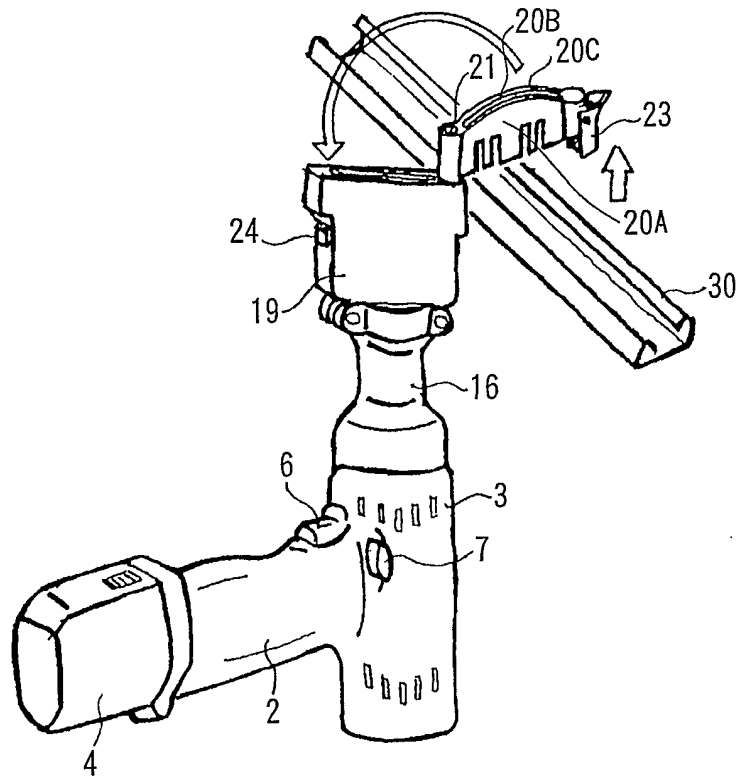
10 6. 該固定体を圧着すべき端子を支持するダイスとし、該可動体をポンチとし、該ポンチを該ダイスに向かって移動させて端子を圧着することを特徴とする請求項 1 記載の電動往復動工具。

15 7. 該固定体をコーキング剤を収納したシリンダとし、該可動体を該シリンダ内を移動するピストンとし、該ピストンを移動させて該シリンダ内のコーキング剤を吐出することを特徴とする請求項 1 記載の電動往復動工具。

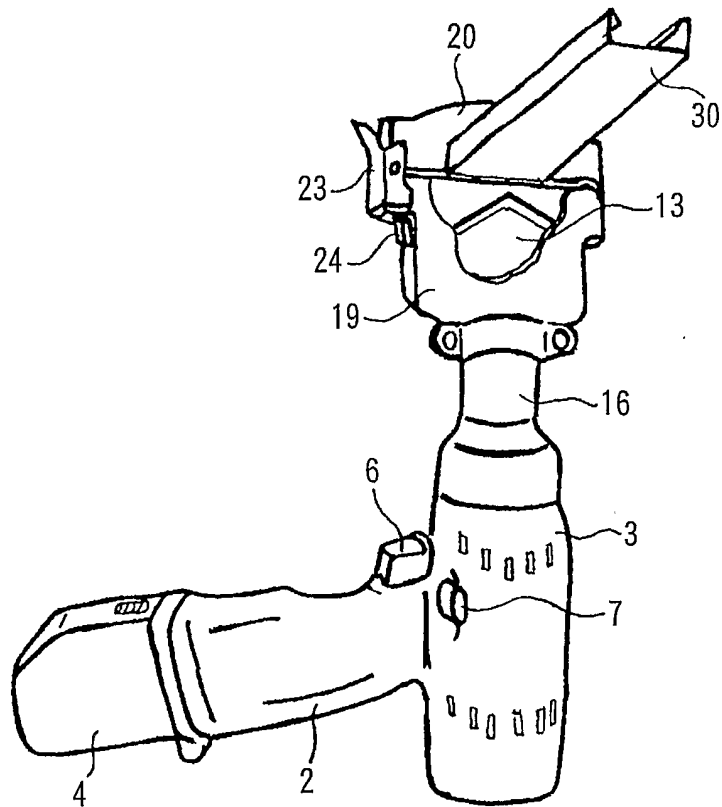
第 1 図



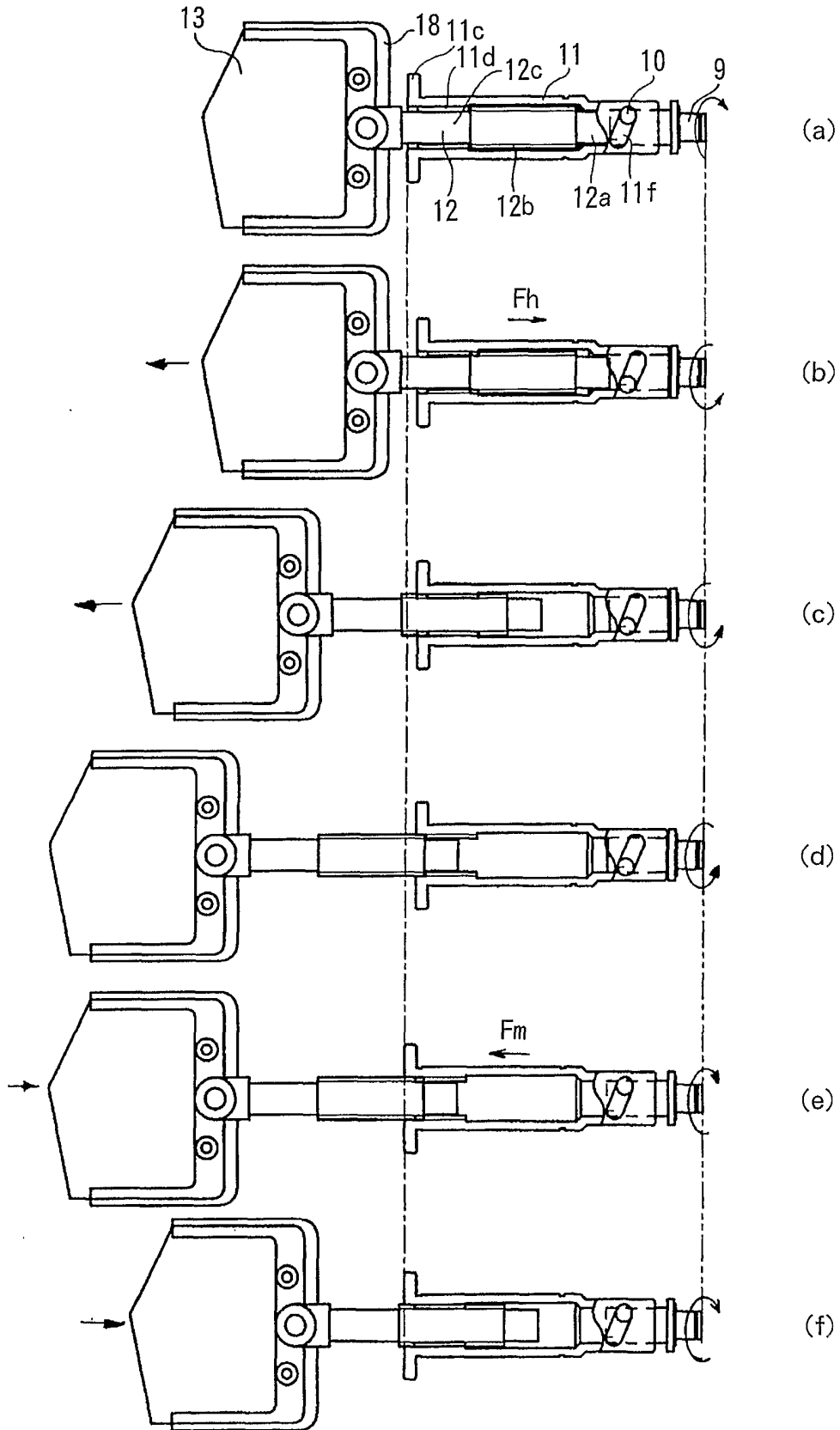
第 2 図



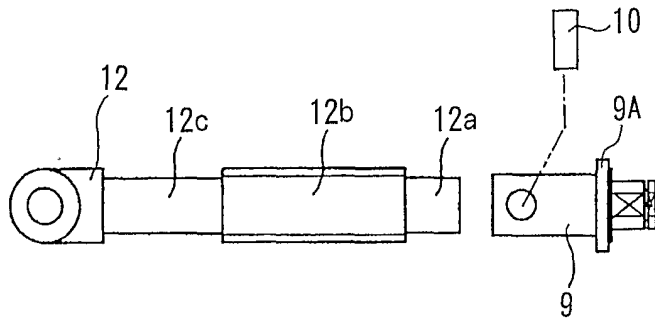
第 3 図



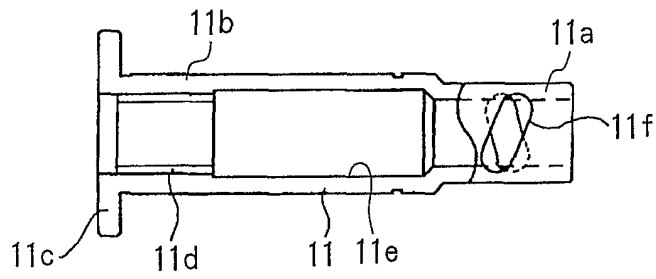
第 4 図



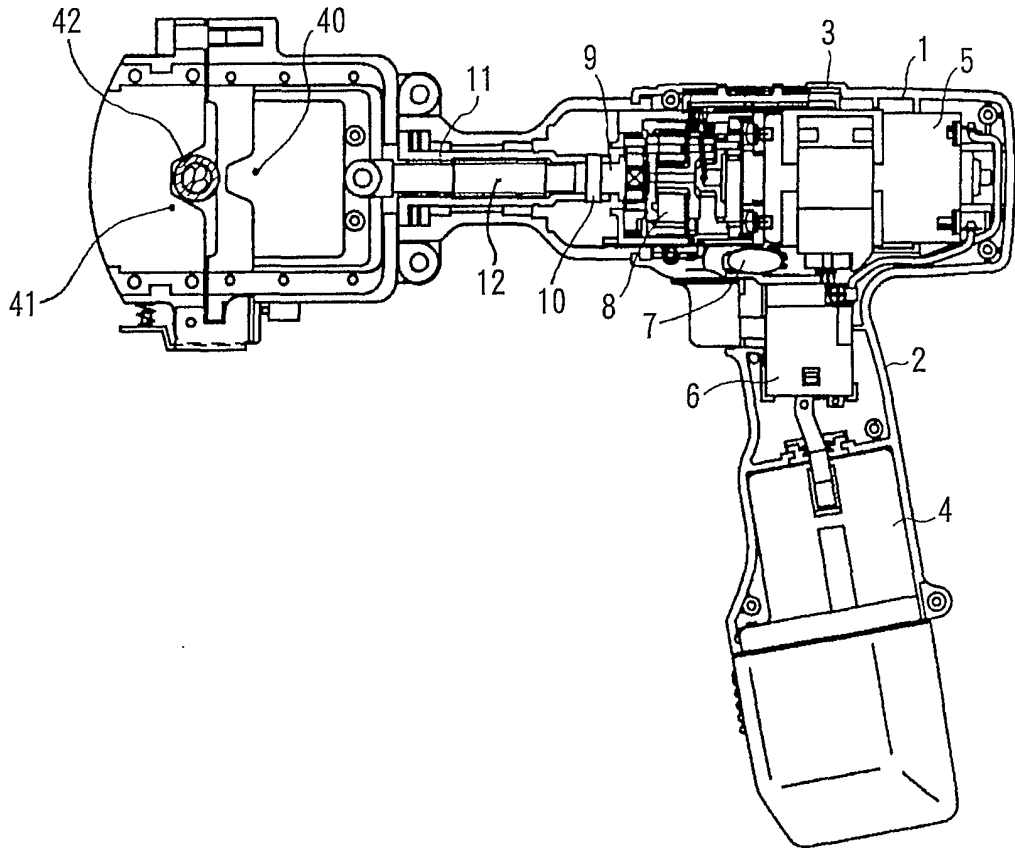
第 5 図



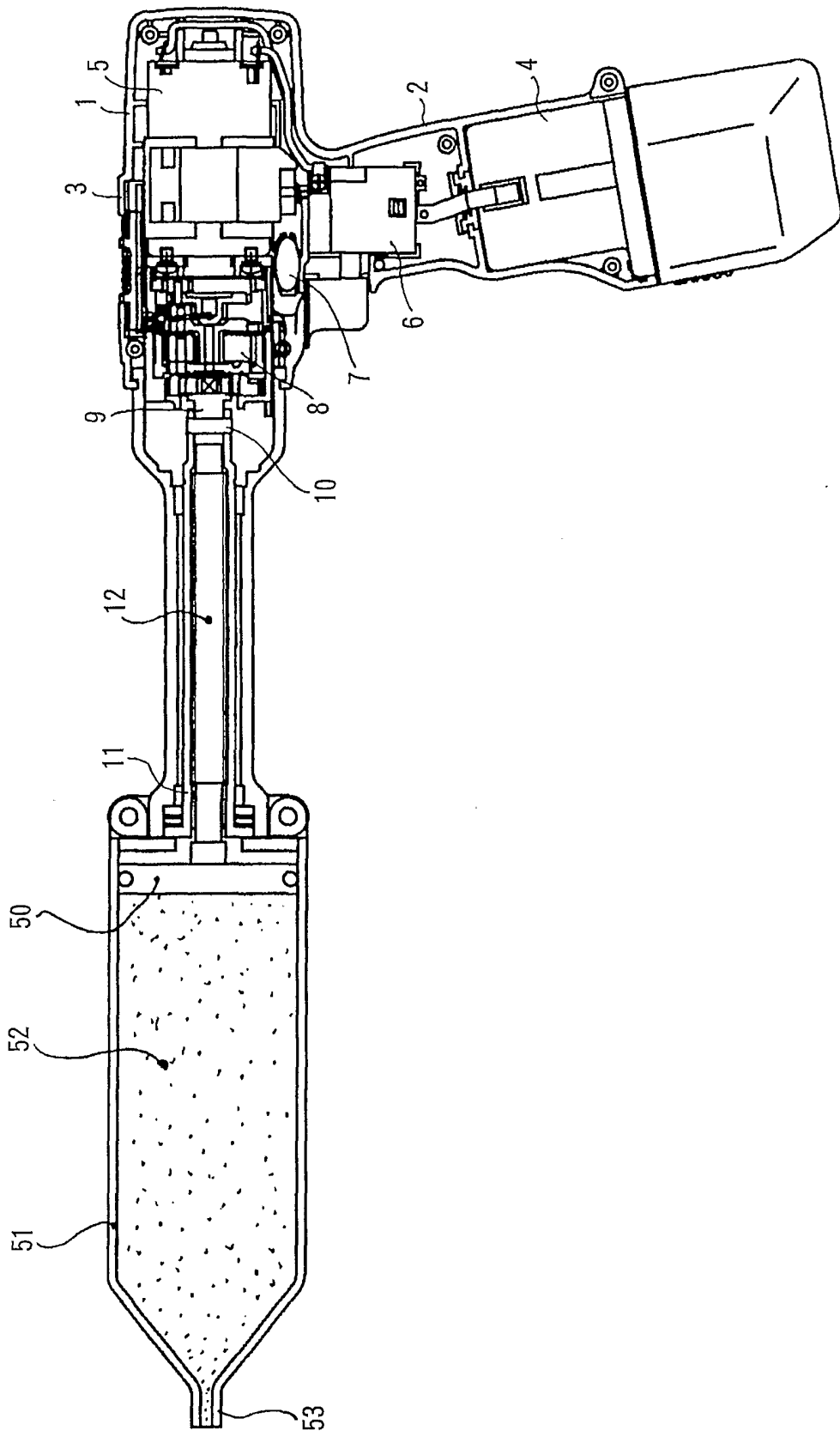
第 6 図



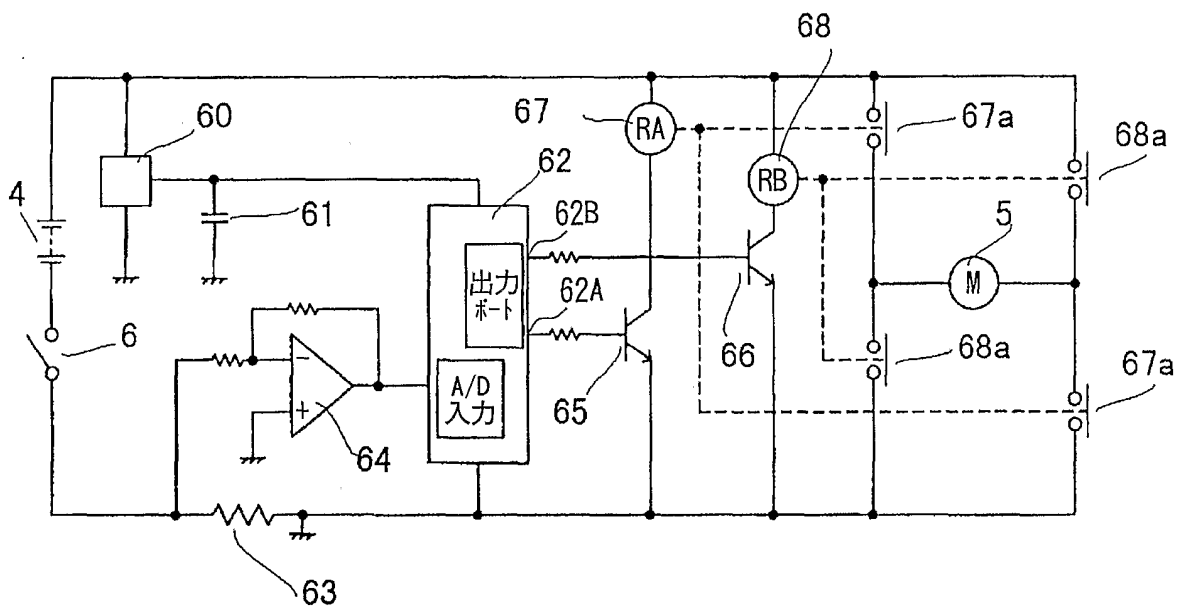
第 7 図



第 8 图



第 9 図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/00757

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl ⁷ B23D29/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl ⁷ B23D29/00, B25B25/00, B25B28/00, B05C5/00		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 6-315730, A (Ohara K.K.),	1
Y	15 November, 1994 (15.11.94),	2, 3, 6, 7
A	Claims; Figs. 1 to 3 (Family: none)	4, 5
Y	JP, 11-347831, A (System Craft K.K.),	1-3
A	21 December, 1999 (21.12.99), Claims; Figs. 1 to 2 (Family: none)	4, 5
Y	DE, 19526070, A1 (Kabelkonfaktionstechnik KKT GmbH), 23 January, 1997 (23.01.97), Claims; Figs. 1 to 3 (Family: none)	3
Y	JP, 6-198574, A (Japan Storage Battery Co., Ltd.), 19 July, 1994 (19.07.94), Par. No. [0007]; Fig. 1 (Family: none)	6
X	JP, 61-130555, A (Tokai Kikai Seisakusho K.K.), 18 June, 1986 (18.06.86), Claims; Fig. 1 (Family: none)	1, 7
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents:		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance		"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date		"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)		"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search 01 May, 2001 (01.05.01)		Date of mailing of the international search report 15 May, 2001 (15.05.01)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.


INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/00757

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 58-500470, A (Whirl Co., Inc.), 31 March, 1983 (31.03.83), Claims; Figs. 4 to 5 & WO, 82/03377, A1 & EP, 75554, A	1, 7
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No.164405/1987 (Laid-open No.69474/1989) (Itoman K.K.), 09 May, 1989 (09.05.89), page 3, line 8 to page 4, line 1; Figs. 1 to 2 (Family: none)	1-5
A	JP, 7-223113, A (Robutekkusu K.K.), 22 August, 1995 (22.08.95), Claims; Figs. 1 to 2 (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁷ B23D29/00		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁷ B23D29/00, B25B25/00, B25B28/00, B05C5/00		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの		
日本国実用新案公報 1926-1996 日本国公開実用新案公報 1971-2001 日本国登録実用新案公報 1994-2001 日本国実用新案登録公報 1996-2001		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y A	JP, 6-315730, A (小原株式会社), 15. 11月. 1994 (15. 11. 94), 特許請求の範囲, 第1-3図 (ファミリーなし)	1 2,3,6,7 4,5
Y A	JP, 11-347831, A (有限会社システムクラフト), 21. 12月. 1999 (21. 12. 99), 特許請求の範囲, 第1-2図 (ファミリーなし)	1-3 4,5
Y	DE, 19526070, A1 (Kabelkonfaktionstechnik KKT GmbH), 23. 1月. 1997 (23. 01. 97), 特許請求の範囲	3
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー		
「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日	01. 05. 01	国際調査報告の発送日
		15.05.01
国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官 (権限のある職員)	3C 9821
日本国特許庁 (ISA/JP)	田村 耕作	
郵便番号100-8915		
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	電話番号 03-3581-1101	内線 3322

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	囲, 第1-3図 (ファミリーなし)	
Y	JP, 6-198574, A (日本電池株式会社), 19. 7月. 1994 (19. 07. 94), 段落【0007】, 第1図 (ファミリーなし)	6
X	JP, 61-130555, A (株式会社東海機械製作所), 1 8. 6月. 1986 (18. 06. 86), 特許請求の範囲, 第1 図 (ファミリーなし)	1,7
X	JP, 58-500470, A (ワールコ・インコーポレーテッド), 31. 3月. 1983 (31. 03. 83), 特許請求の範囲, 第4-5図 & WO,82/03377,A1 & EP,75554,A	1,7
A	日本国実用新案登録出願62-164405号 (日本国実用新案登録出願公開1-69474号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (伊藤萬株式会社), 09. 5月. 1989 (09. 05. 89), 第3頁第8行~第4頁第1行, 第1-2図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP, 7-223113, A (株式会社ロブテックス), 22. 8月. 1995 (22. 08. 95), 特許請求の範囲, 第1-2図 (ファミリーなし)	1-7