(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
2003 年11 月27 日 (27.11.2003)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 03/097338 A1

(51) 国際特許分類[7]: B30B 15/00, 1/18

(21) 国際出願番号: PCT/JP03/05878

(22) 国際出願日: 2003 年5 月12 日 (12.05.2003)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2002-142263 2002 年5 月17 日 (17.05.2002) JP

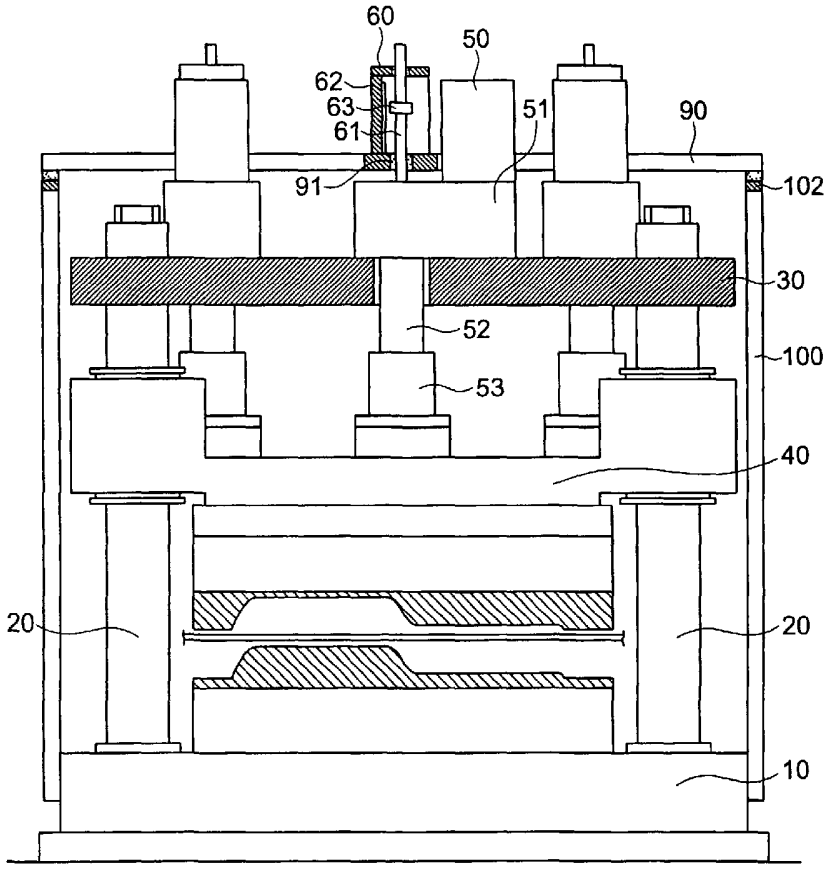
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 放電精密加工研究所 (INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRECISION ELECTRICAL DISCHARGE WORK'S) [JP/JP]; 〒243-0213 神奈川県 厚木市 飯山３１１０番地 Kanagawa (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 二村 昭二 (FUTAMURA,Shoji) [JP/JP]; 〒243-0213 神奈川県 厚木市 飯山３１１０番地 株式会社 放電精密加工研究所内 Kanagawa (JP). 海野 敬三 (UNNO,Keizo) [JP/JP]; 〒243-0213 神奈川県 厚木市 飯山３１１０番地 株式会社 放電精密加工研究所内 Kanagawa (JP).

[続葉有]

(54) Title: PRESSING MACHINE

(54) 発明の名称: プレス機



(57) Abstract: A pressing machine adapted to be reciprocated between a lower support block and an upper support block by a drive source and having a slide plate that has a forming space defined between itself and the lower support block. In this pressing machine, a reference plate providing a displacement reference for the slide plate is supported by the lower support block. The drive source engages the slide plate by a drive shaft to drivingly press the slide plate. The drive shaft is formed with a through hole extending through the axis thereof, and a displacement measuring means measures, through the through hole, the displacement of the slide plate portion corresponding to the through hole, relative to the reference plate. Thus, the displacement at a pressing point on the slide plate can be measured.

(57) 要約: 下部支持台と上部支持板との間で、駆動源によって往復動を行うとともに下部支持台との間に成形空間を持つスライド板を持ったプレス機である。このプレス機では、スライド板の変位基準となる基準プレートが下部支持台に支えられている。駆動源は駆動軸によってスライド板と係合してスライド板を駆動押し圧する。駆動軸はその軸芯に通孔が開けられており、変位測定手段はその

[続葉有]

WO 03/097338 A1

(74) 代理人: 森田 寛 (MORITA,Hiroshi); 〒116-0013 東京都 荒川区 西日暮里５丁目１１番８号 三共セントラルプラザビル５階 開明国際特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): CA, CN, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (DE, FR, GB, IT).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

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。

通孔を通して、その通孔に対応するスライド板部分の基準プレートに対する変位を測定する。そのために、スライド板上の加圧点における変位を測定することができる。

明細書

プレス機

技術分野

本発明は金属板などの成形に用いるプレス機、特に支持台に取り付けられている固定金型に対して可動金型を取り付けているスライド板の位置を正確に測定することができるようにしたプレス機に関するものである。

背景技術

打ち抜きプレス、絞り成形、型鍛造、射出成形などにもプレス機は用いられる。プレス機では一方の金型を固定として、他方の金型を可動としたものが一般であり、縦型プレス機においては、下部支持台と、下部支持台で支持された複数の支柱と、支柱によって保持されている上部支持板と、下部支持台と上部支持板の間で支柱に沿って往復動することができ下部支持台との間に成形空間を持つスライド板を持っている。成形空間で、下部支持台上に固定金型が、またスライド板の下面に可動金型が設けられていて、固定金型と可動金型の間でワークが成形される。スライド板は通常平面状になっていて、駆動機構によって上下に動かされる。固定金型に対して可動金型を所望の位置関係を保ちながら、例えば可動金型を水平に保ちながら動かして成形することが望ましい。

プレス成形されるワークの形状によっては金型に偏荷重が生じて、固定金型と可動金型あるいはスライド板との位置関係が水平でなくなることがある。スライド板を駆動する複数の駆動源を持っている場合には、複数の駆動源間の同期を維持するように駆動源を制御してスライド板の水平を保つことが提案されている。

ところが、プレス成形で作られるワークは三次元形状などの複雑形状をしているために、成形時スライド板に掛かる力の大きさが成形の進行とともに変化するだけでなく、力の掛かる位置が成形とともに動く。

例えば、自動車用のオイルパンを絞り成形する場合のスライド板に掛かる反力の様子を模式的に第７図（Ａ）、（Ｂ）および（Ｃ）に示している。これらの図

でスライド板４０をｘｙ座標として示している。例えば成形が開始されると、まず上型がオイルパンのドレイン部に達して、ドレイン部を成形するのでその部分で発生した力がｘｙ座標の第４象限に掛かる。成形が進んでいくとオイル皿部を成形するようになるので、座標の第２象限と第３象限からの大きな力ｗ2とｗ3を受ける。そのときには当初からあったｗ1の力は小さくなり、第１象限の大きな力ｗ4も加わるので、これらの合成力Ｗが第３象限に掛かることになる。更に成形が進んでいくとｗ2～ｗ4の力は小さくなりｗ5の力が加わって、合成力はほぼｘ軸上にあってｙ軸よりも右に働く。

ここで説明した力及び合成力の掛かり方、大きさ、その変化はワークの形状や金型の進む速さによって変わってくるが、スライド板に働く合成力の位置とその大きさはプレスの進行とともに変わってくるということは一般にいえることである。

そこで、プレス成形の間を通して、スライド板が下部支持台に対して好ましい位置関係を保つようにしたプレス機を、本発明者等は提案している。そのプレス機では、複数の駆動源によってスライド板を駆動加圧し、各駆動源がスライド板と係合している部分の近くにスライド板の変位を測定するための変位測定手段が設けられている。プレス成形の各段階毎に変位測定手段で変位を測定して、スライド板の下部支持台に対する好ましい位置関係が保たれるように各駆動源に駆動信号を供給する。

そのプレス機は第５図に正面図で、第６図にその平面図で示すものである。第６図において上部支持板を一部取り除いて示している。プレス機は下部支持台１０が床面上に固定されていて、下部支持台に立てられた支柱２０によって上部支持板３０が保持されている。下部支持台１０と上部支持板３０の間に支柱２０に沿って往復動することができるスライド板４０が設けられており、スライド板と下部支持台との間に成形空間がある。この成形空間では、下部支持台上にプレス用の固定金型（下型）、スライド板の下面に固定金型に対応する可動金型（上型）が取り付けられており、これら両金型の間に例えば被成形板を入れて成形する。

上部支持板３０には駆動源７０としてサーボモータと減速機構を組み合わせたものが５個取り付けられている。各駆動源から下方向に延びている駆動軸７１は

基準プレート９０′に開けられた通孔９２′を通ってスライド板４０の上面で各係合部７２と係合している。駆動軸のところに例えばボールねじが付けられていて、回転を上下動に変換するようになっており、サーボモータの回転によってスライド板を上下動する。

各係合部７２の近くには各変位測定手段８０が設けられている。変位測定手段８０の磁気スケール８１は基準プレート９０′に取り付けられていて、変位測定手段の磁気センサー８２は各係合部７２に取り付けられた支柱で支持されている。ここで基準プレート９０′はスライド板４０の位置に関係なく同じ位置に保持されている。スライド板４０が駆動源７０の働きによって駆動させられたときに、変位測定手段８０によって各係合部の変位を測定することができる。

成形の進行とともに、前に説明した第７図（Ａ）、（Ｂ）、（Ｃ）のようにスライド板に働く力が変化する。その変化に伴って駆動源７０に対する負荷が変わってくる。各駆動源に対応する可動金型の各部位と固定金型との位置関係が均一でなくなる。そのうちのあるものはスライド板４０を早く押し下げるようになり、またあるものはスライド板４０を押し下げる下降が遅くなる。その進みと遅れを変位測定手段８０で測定して、それらを制御手段へ送って、変位測定手段８０の変位が所望の値になるように、すなわち係合部の部位におけるスライド板が例えば水平となるように駆動源７０への駆動パルス信号を調整する。

ここで説明したプレス機によってスライド板を下部支持台に対して好ましい位置関係を保ちながら下降させることができるので、成形部から反力が掛かる位置が成形途中で変化するような場合であっても均等な成形が可能となる。

しかし、第５図に一点破線で示すように、スライド板の変形は場所によって違っている。駆動源の駆動軸がスライド板と係合している部分から変位測定手段の取り付けられている位置が離れていると、本来は駆動軸の場所で測定すべきスライド板の変位が、駆動軸の場所から離れた変位測定手段が取り付けられた位置で測定されることになる。そのために変位測定手段で測定したスライド板の変位が、駆動軸の係合しているスライド板部分の変位を正しく表していないことがあった。

発明の開示

そこで、本発明の目的とするところは、駆動源の駆動軸が係合しているスライド板部分の変位を正しく測定することのできる変位測定手段を備えたプレス機を提供するものである。

本発明のプレス機は、

下部支持台と、

下部支持台で支持された複数の支柱で保持されている上部支持板と、

下部支持台と上部支持板との間で往復動をすることができ、下部支持台との間に成形空間を持つスライド板と、

前記スライド板と係合してスライド板を変位させる駆動軸を持つとともに、上部支持板に保持されている駆動源と、

スライド板の変位を測定するための変位測定手段とを、

有するものにおいて、

前記スライド板の変位基準となる基準プレートが下部支持台に支えられていて、

前記駆動軸はその軸芯に通孔を持っており、

前記変位測定手段は、スライド板の、駆動軸に開けられた通孔に対応する部分の前記基準プレートに対する変位を測定するものである

ことを特徴とする。

本発明の前記プレス機では、

前記変位測定手段は、駆動軸に開けられた通孔内に駆動軸とは独立して動くことができるように通されている変位検出用軸と、前記基準プレートに取り付けられたリニアスケールとからなり、

その変位検出用軸の一方の端が、スライド板の、駆動軸に開けられた前記通孔に対応する部分に固定されているとともに、変位検出用軸の他方の端が基準プレート上まで延びてリニアスケールと対向していることが好ましい。

本発明の前記プレス機では、

前記変位測定手段は光学的変位測定手段であり、

基準プレートの、前記駆動軸に開けられた通孔に向いた部分にその光学的変位測

定手段が設けられていて、スライド板の、駆動軸に開けられた通孔に向いた部分の変位を測定するものとすることができる。

図面の簡単な説明

第１図は、本発明によるプレス機の一部断面で示す正面図である。

第２図（Ａ）は、本発明によるプレス機の平面図であり、第２図（Ｂ）は第２図（Ａ）の矢視２Ｂ－２Ｂである。

第３図は、第１図に示した変位測定手段の断面を拡大した図である。

第４図は、本発明に用いている変位測定手段の他の実施例の断面拡大図である。

第５図は、本発明者等が前に提案しているプレス機の正面図である。

第６図は、第５図のプレス機の平面図である。

第７図（Ａ）、（Ｂ）および（Ｃ）は、プレス進行に伴う荷重の変動を説明するための図である。

発明を実施するための最良の形態

以下図面を参照しながら本発明のプレス機の実施例を説明する。第１図はプレス機の正面図で、第２図（Ａ）はその平面図、第３図は第１図の一部を拡大するとともに、変位測定手段を断面にて示すものであり、第４図は他の実施例による変位測定手段を断面にて示す。これらの図面において、第５図，第６図と同様な部分は同じ参照符号を用いて示した。

プレス機は下部支持台１０が床面上に固定されていて、下部支持台に立てられた支柱２０によって上部支持板３０が保持されている。下部支持台１０と上部支持板３０の間に支柱２０に沿って往復動することができるスライド板４０が設けられており、スライド板と下部支持台との間に成形空間がある。この成形空間では、下部支持台上にプレス用の固定金型（下型）、スライド板の下面に固定金型に対応する可動金型（上型）が取り付けられており、これら両金型の間に例えば被成形板を入れて成形する

上部支持板３０には駆動源５０としてサーボモータと減速機構を組み合わせた

ものが５個取り付けられている。各駆動源から減速機構を内部に有しているギアボックス５１を介して駆動軸５２は上部支持板３０に開けられた通孔を通ってスライド板４０の上面で各係合部５３と係合している。各係合部内面と駆動軸とは例えばボールねじによって、駆動軸の回転を上下動に変換するようになっており、サーボモータの回転によってスライド板を上下動する。サーボモータの回転軸と駆動軸とは減速ギアのような減速機構で係合されているので、これらの軸芯がずれた位置にあって、サーボモータが駆動軸の軸芯からはずれて位置している。

このように複数の駆動源が用いられている場合は、それら複数の駆動源によるスライド板への押し圧力が、スライド板上に均等に分布するように駆動源が配置されていることが好ましい。また、これらの駆動源は互いに同じ大きさの押し圧力を生じる、すなわち出力が同じであることが好ましい。

基準プレート９０は例えばH字形のチタン製枠体で構成されており、下部支持台１０に固定された支柱１００とその支柱で支えられている接続バー１０２によって支持されている。基準プレート９０は下部支持台１０に保持されている以外、プレス機のどの部分にも接触したりプレス機から干渉されることがないので、プレス機の成形時におけるプレス機各部の変形から独立している。第２図（Ｂ）に基準プレート９０を第２図（Ａ）の矢視２Ｂ－２Ｂで示しているが、この図にあるように支柱１００で支えられた接続バー１０２の上に防振プレート１０１を介して基準プレート９０が取り付けられているのがよい。また支柱１００と接続バー１０２には熱影響の少ないアンバーなどの材質を用いるのがよい。

各駆動軸５２の軸芯に通孔５４が開けられていて、通孔に対応するスライド板部分に変位測定手段６０の変位検出用軸６１が固定されている。変位検出用軸６１は駆動軸５２に対して自由に通孔内を動くことができる。スライド板４０が上下するとそれに取り付けられている変位検出用軸６１もスライド板４０とともに上下する。変位検出用軸６１の他端が駆動軸５２に開けられた通孔５４から駆動軸５２の上部に突出していて、基準プレート９０に設けられた通孔を有するブッシュ９１から基準プレート上に出ていて、ブッシュ９１によって摺動自在に保持されている。変位検出用軸６１は変位測定手段の上部においてもブッシュで摺動

自在に保持されていることが好ましい。変位検出用軸６１の上部が基準プレート９０に固定したリニアスケール６２と対向している。リニアスケール６２として例えば磁気スケールを用い、変位検出用軸の上部に例えば磁気センサー６３を取り付けていると、スライド板の、駆動軸に開けた通孔に対応する部分の変位に応じて、磁気センサーがリニアスケールに対して動くので、スライド板の変位を測定できることになる。変位検出用軸は駆動軸の軸芯で、スライド板の変位を測定するので、駆動軸によるスライド板の変位を検出したことになる。

第４図は変位測定手段の他の実施例を断面図で示すものである。ここでも駆動軸５２の軸芯に通孔５４が開けられているが、基準プレート９０の駆動軸に開けられた通孔に向いた部分に光学的変位測定手段６５が設けられている。光学的変位測定手段６５から出た光線６６を、スライド板４０の、駆動軸に開けられた通孔を向いた部分に反射させてそこまでの距離を測定する。

第１図から第４図に示す本発明の実施例においては、駆動源５０と駆動軸５２との軸芯をずらしてその間に変速機構を設けているが、駆動源５０のサーボモータの回転子軸と駆動軸とを一体にして、その軸芯にサーボモータ上部まで通った通孔を設けることができる。この通孔内にサーボモータ上部まで延びた変位検出用軸を設け、サーボモータ上部に基準プレートを設け、そこに変位測定手段を設けることができる。

産業上の利用可能性

以上詳しく説明したように、本発明のプレス機においては、プレス機のスライド板を駆動する駆動軸の中央でスライド板の変位を測定することができる。そのためにスライド板の変位に従って駆動源を制御した場合、加圧点におけるスライド板の変位を測定しているので、その制御を正確なものとすることができる。

請求の範囲

１．　下部支持台と、

下部支持台で支持された複数の支柱で保持されている上部支持板と、

下部支持台と上部支持板との間で往復動をすることができ、下部支持台との間に成形空間を持つスライド板と、

前記スライド板と係合してスライド板を変位させる駆動軸を持つとともに、上部支持板に保持されている駆動源と、

スライド板の変位を測定するための変位測定手段とを、

有するプレス機において、

前記スライド板の変位基準となる基準プレートが下部支持台に支えられていて、

前記駆動軸はその軸芯に通孔を持っており、

前記変位測定手段は、スライド板の、駆動軸に開けられた通孔に対応する部分の前記基準プレートに対する変位を測定するものである

ことを特徴とするプレス機。

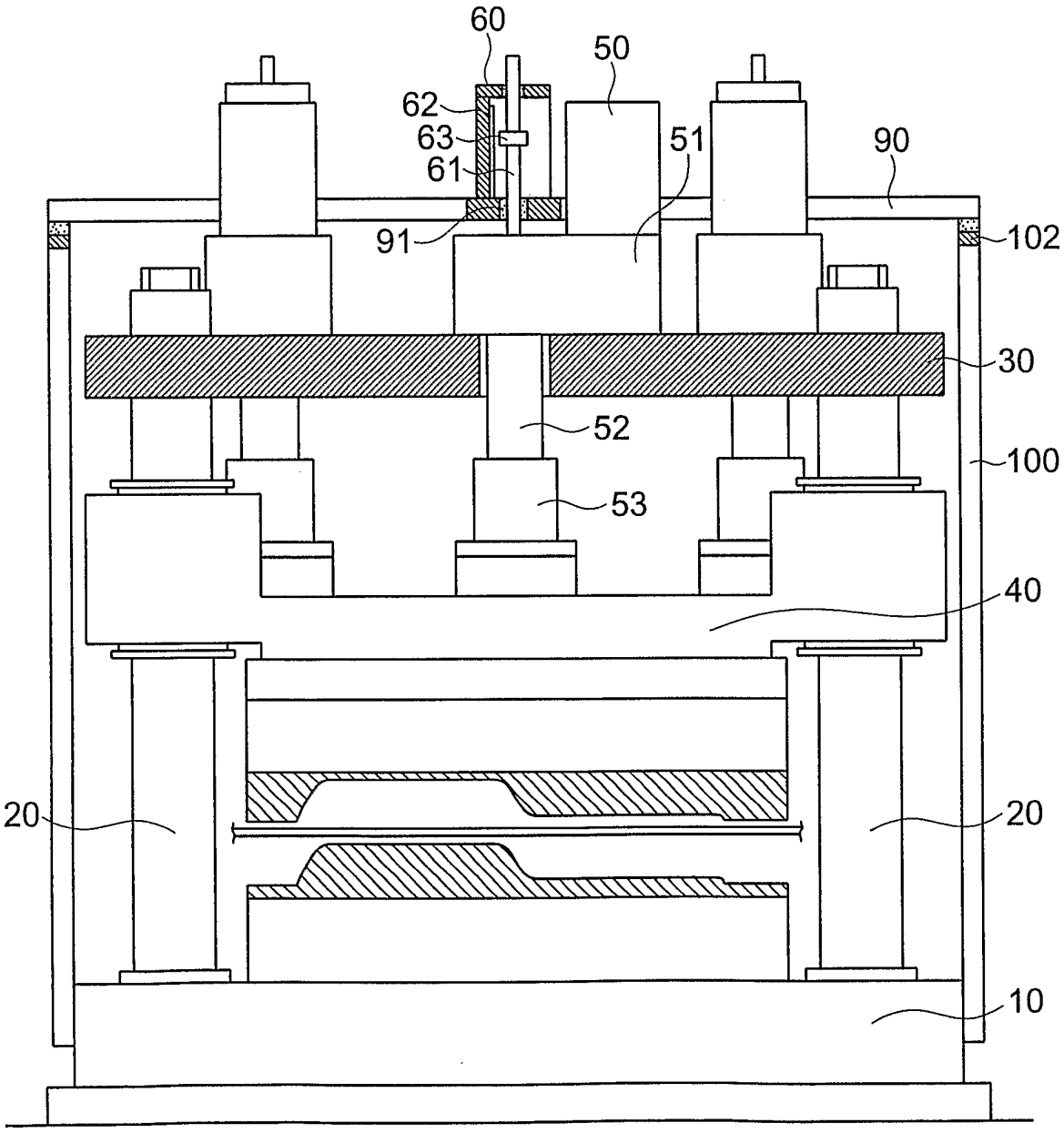
２．　前記変位測定手段は、駆動軸に開けられた通孔内に駆動軸とは独立して動くことができるように通されている変位検出用軸と、前記基準プレートに取り付けられたリニアスケールとからなり、

その変位検出用軸の一方の端が、スライド板の、駆動軸に開けられた前記通孔に対応する部分に固定されているとともに、変位検出用軸の他方の端が基準プレート上まで延びてリニアスケールと対向していることを特徴とする請求の範囲第１項に記載のプレス機。

３．　前記変位測定手段は光学的変位測定手段であり、

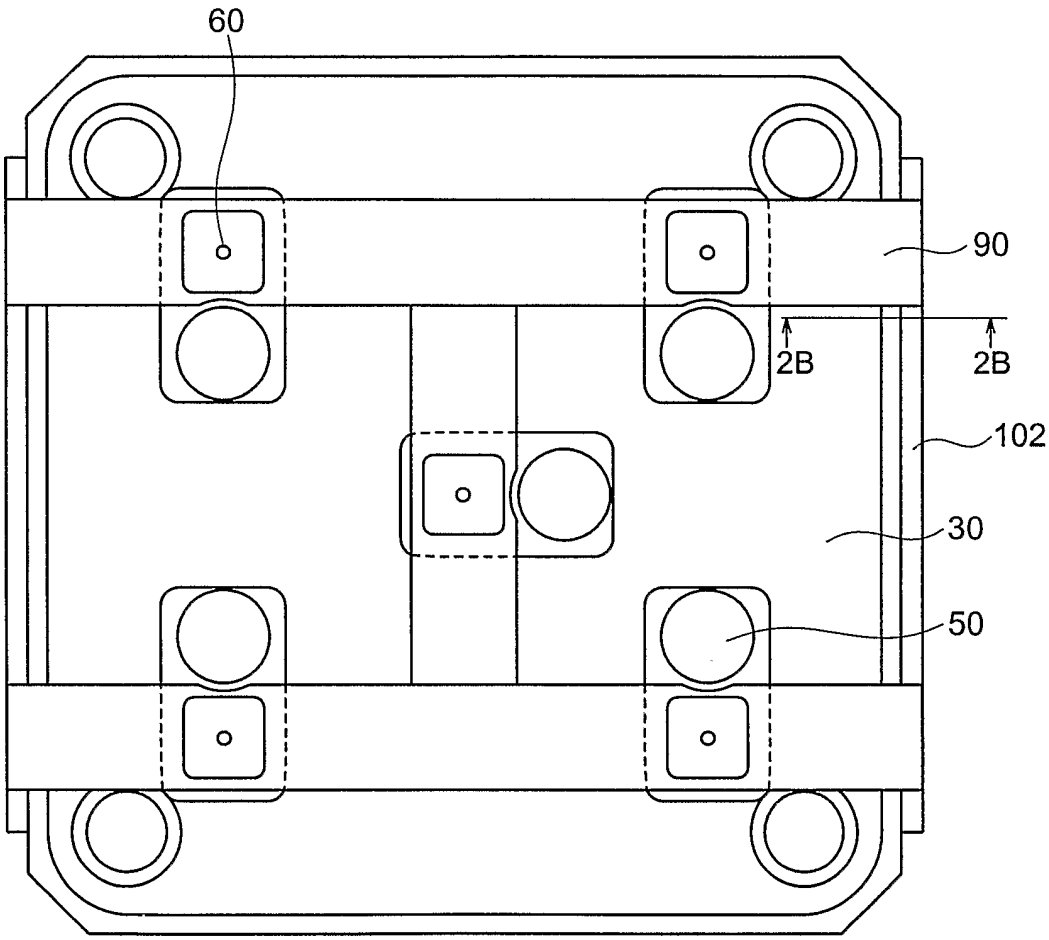
基準プレートの、前記駆動軸に開けられた通孔に向いた部分にその光学的変位測定手段が設けられていて、スライド板の、駆動軸に開けられた通孔に向いた部分の変位を測定するものであることを特徴とする請求の範囲第１項に記載のプレス機。

第1図

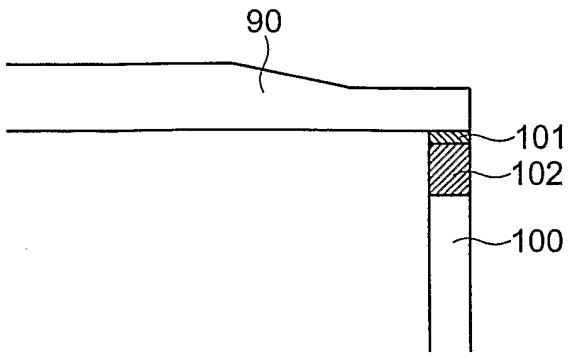


第2図

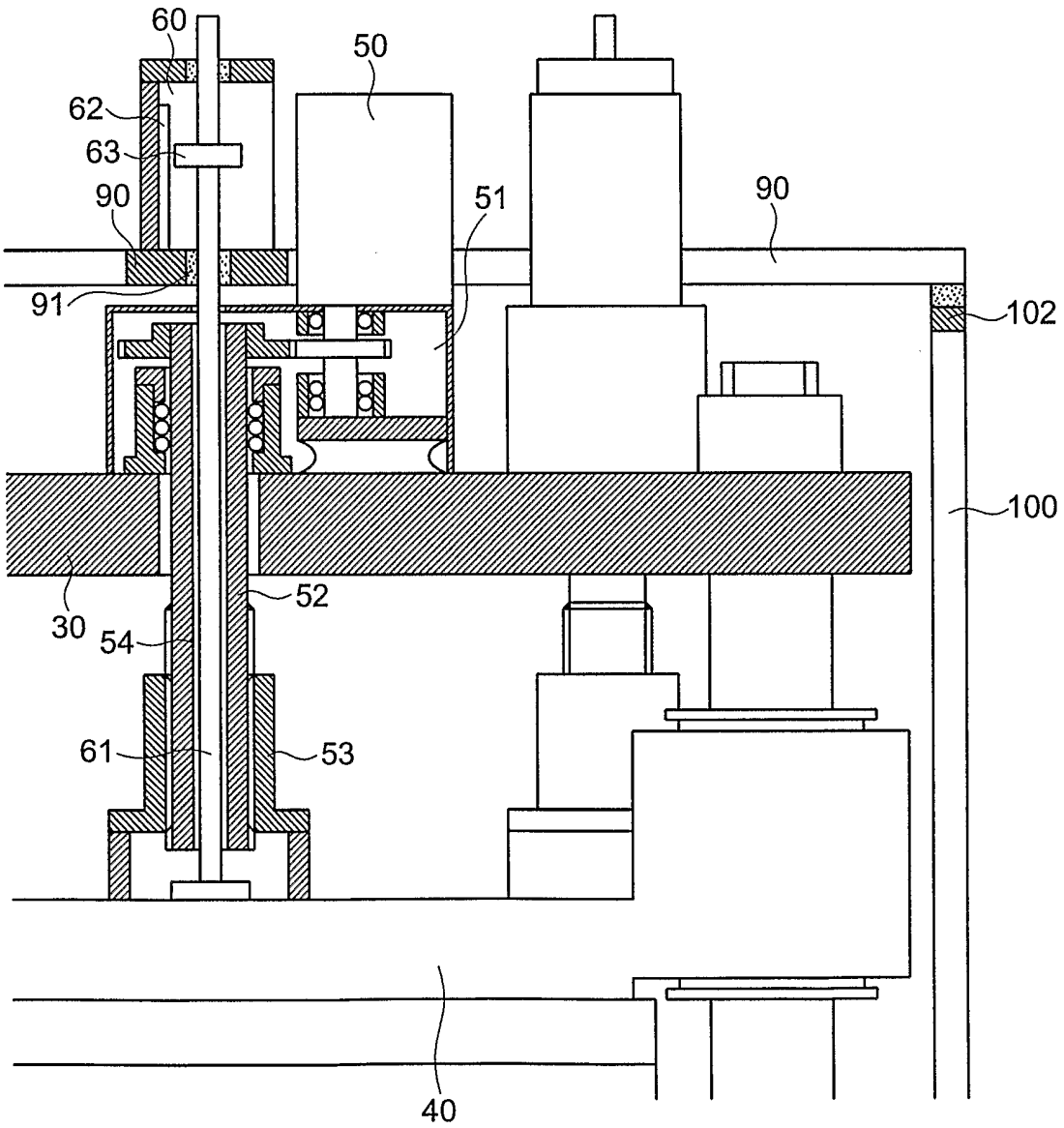
(A)



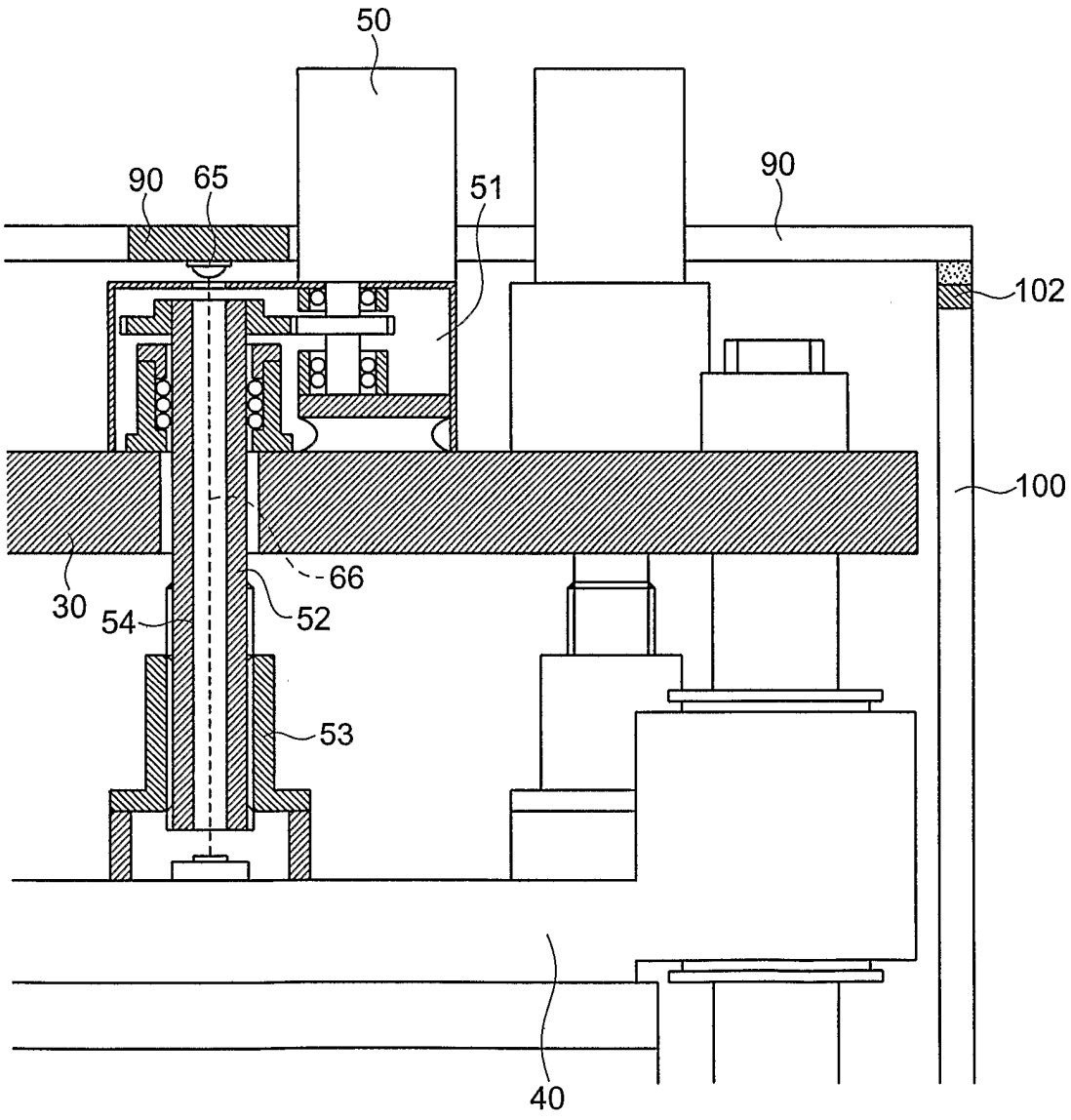
(B)



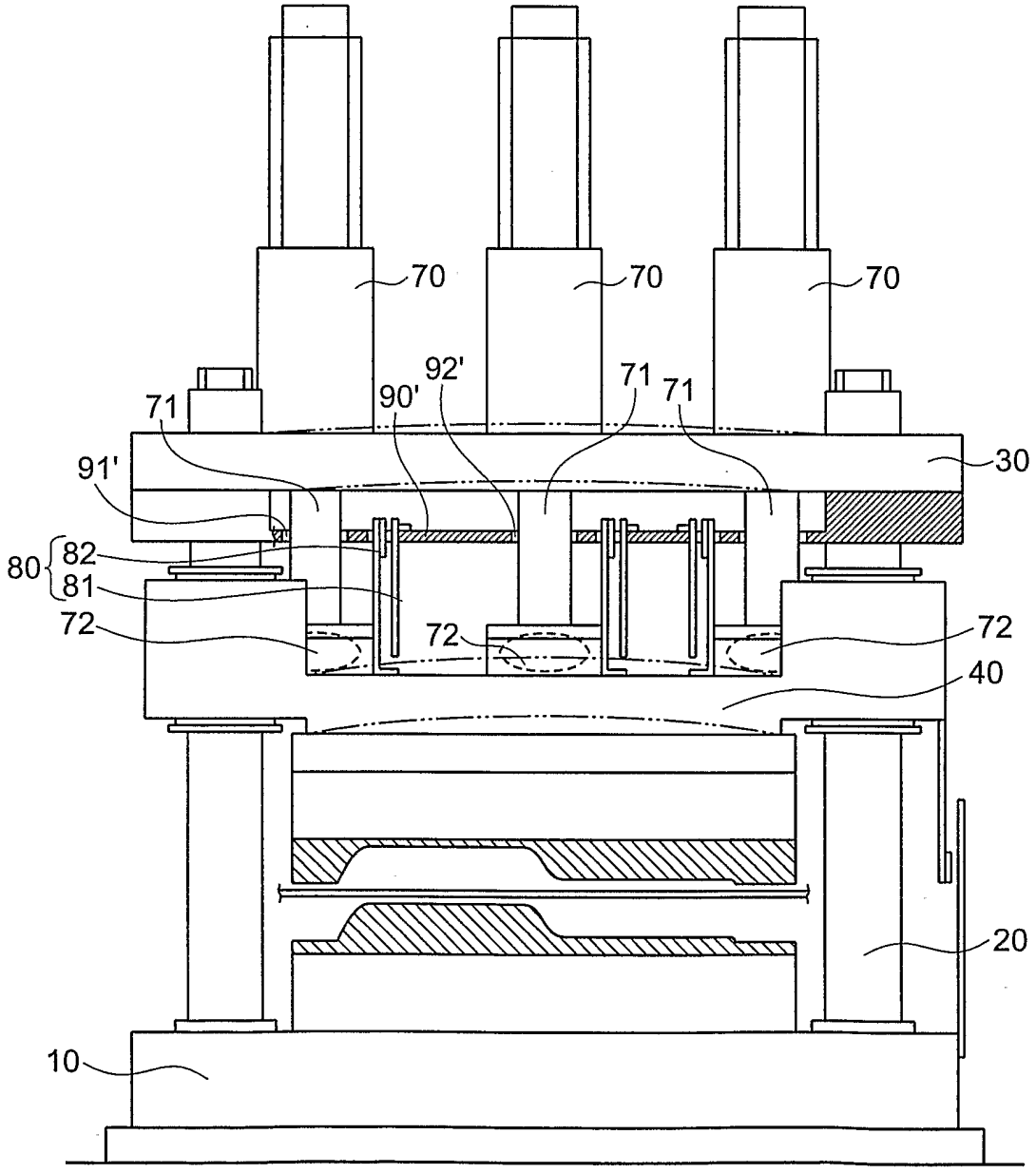
第3図



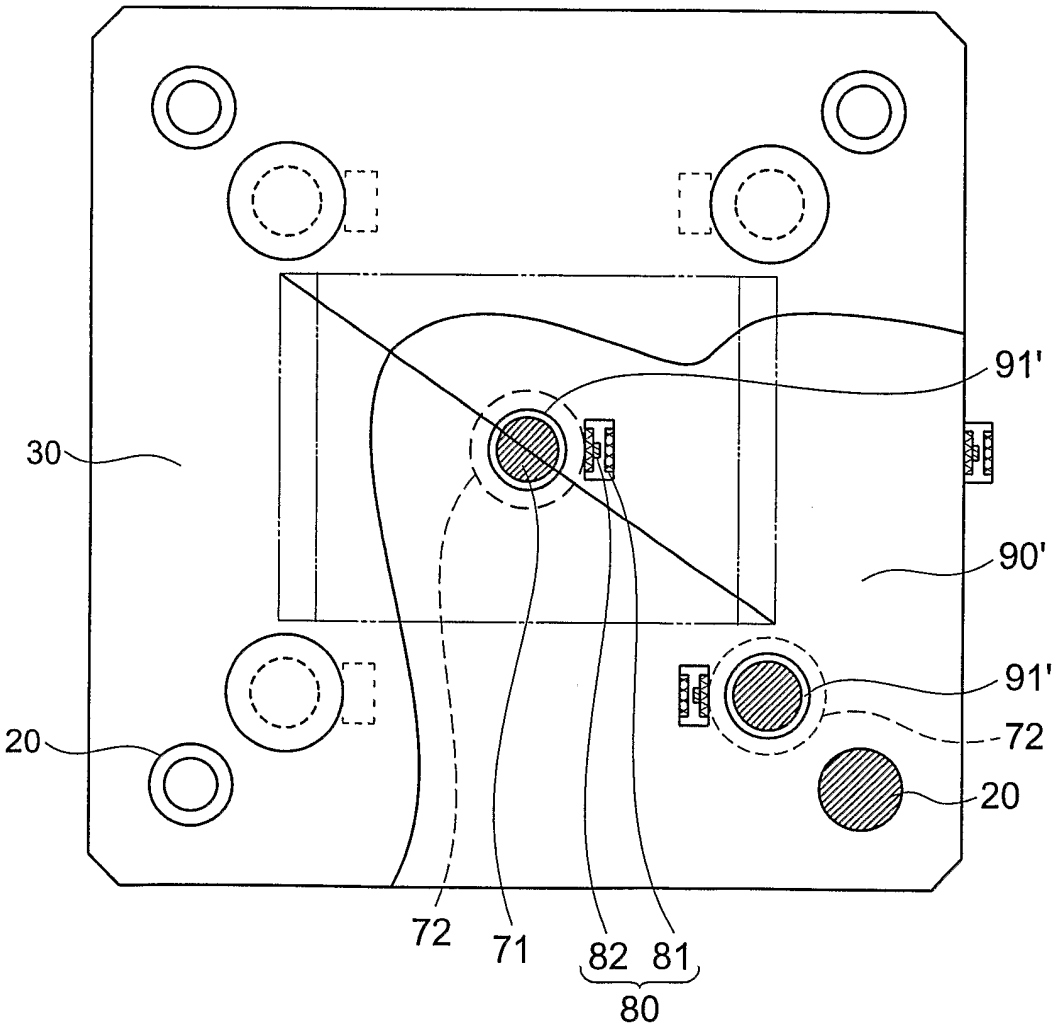
第4図



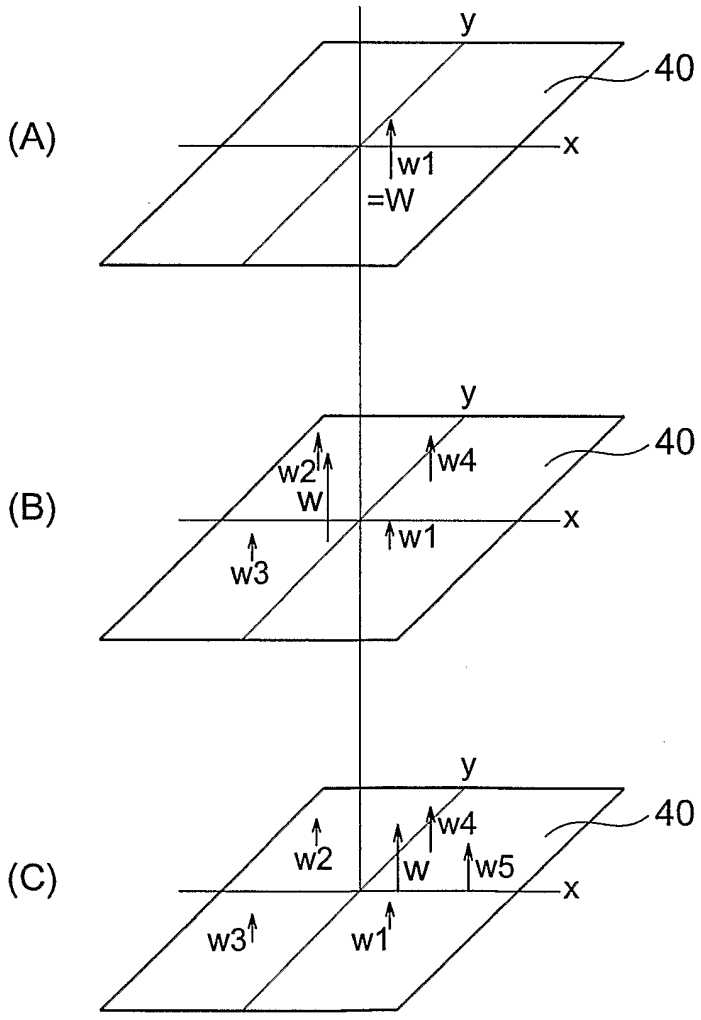
第5図



第6図



第7図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/05878

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl[7] B30B15/00, B30B1/18

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] B30B15/00, B30B1/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003

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.
Y	JP 2002-239800 A (Sinto Kogyo Ltd.), 28 August, 2002 (28.08.02), Par. Nos. [0002], [0005], [0016]; Fig. 1 (Family: none)	1-3
Y	JP 2000-343283 A (Yamada Dobby Co., Ltd.), 12 December, 2000 (12.12.00), Full text; Fig. 1 (Family: none)	1-3
Y	JP 11-254191 A (Yamada Dobby Co., Ltd.), 21 September, 1999 (21.09.99), Par. No. [0016]; Figs. 1, 2 (Family: none)	1-3

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C. [ ] See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"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)
"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
"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
"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
"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
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 31 July, 2003 (31.07.03)	Date of mailing of the international search report 19 August, 2003 (19.08.03)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1998)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/05878

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 83063/1989(Laid-open No. 23306/1991) (Tamagawa Seiki Co., Ltd.), 11 March, 1991 (11.03.91), Full text; Fig. 1 (Family: none)	1,2
Y	JP 6-284630 A (Mitsubishi Electric Corp.), 07 October, 1994 (07.10.94), Full text; Figs. 1 to 3, 5 (Family: none)	1-3
P,Y	JP 2002-263900 A (Institute of Technology Precision Electrical Discharge Work's), 17 September, 2002 (17.09.02), Full text; Figs. 1 to 10 (Family: none)	1-3

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ０３／０５８７８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））
Int.Cl[7]　B30B15/00, B30B1/18

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]　B30B15/00, B30B1/18

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　　１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報　　１９７１－２００３年
日本国実用新案登録公報　　１９９６－２００３年
日本国登録実用新案公報　　１９９４－２００３年

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
Y	JP 2002-239800 A(新東工業株式会社) 2002.08.28, 【0002】, 【0005】, 【0016】, 図1(ファミリーなし)	１－３
Y	JP 2000-343283 A(株式会社山田ドビー) 2000.12.12, 全文, 図1(ファミリーなし)	１－３
Y	JP 11-254191 A(株式会社山田ドビー) 1999.09.21, 【0016】, 図1,2(ファミリーなし)	１－３

☒ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐ 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
３１．０７．０３

国際調査報告の発送日　19.08.03

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）
鈴木　敏史　　３Ｐ　９４３１

電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３６２

国際調査報告	国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ０３／０５８７８

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
Ｙ	日本国実用新案登録出願1-83063号（日本国実用新案登録出願公開3-23306号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したﾏｲｸﾛﾌｨﾙﾑ（多摩川精機株式会社）1991.03.11, 全文, 第1図（ﾌｧﾐﾘｰなし）	１，２
Ｙ	JP 6-284630 A（三菱電機株式会社）1994.10.07, 全文, 図1-3, 5（ﾌｧﾐﾘｰなし）	１－３
ＰＹ	JP 2002-263900 A（株式会社放電精密加工研究所）2002.09.17, 全文, 図1-10（ﾌｧﾐﾘｰなし）	１－３