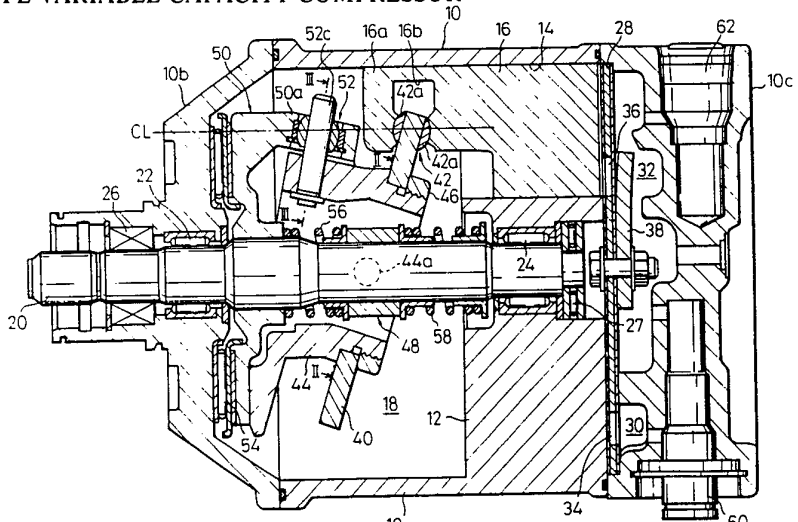


特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類 5 F04B 27/08, 25/00, 25/01 F04B 25/02, 25/03, 25/04		A1	(11) 国際公開番号 WO 92/17704
			(43) 国際公開日 1992年10月15日 (15. 10. 1992)
(21) 国際出願番号 PCT/JP92/00370 (22) 国際出願日 1992年3月26日 (26. 03. 92) (30) 優先権データ 特願平3/62093 1991年3月26日 (26. 03. 91) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 株式会社 豊田自動織機製作所 (KABUSHIKI KAISHA TOYODA JIDOSHOKKI SEISAKUSHO) [JP/JP] 〒448 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 Aichi, (JP) (72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 木村一哉 (KIMURA, Kazuya) [JP/JP] 粥川浩明 (KAYUKAWA, Hiroaki) [JP/JP] 〒448 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機製作所内 Aichi, (JP) (74) 代理人 弁理士 青木 朗, 外 (AOKI, Akira et al.) 〒105 東京都港区虎ノ門一丁目8番10号 静光虎ノ門ビル 青和特許法律事務所 Tokyo, (JP) (81) 指定国 DE, US. 添付公開書類 国際調査報告書			

(54) Title : ROCKING SWASH PLATE TYPE VARIABLE CAPACITY COMPRESSOR

(54) 発明の名称 揺動斜板式可変容量圧縮装置



(57) Abstract

A rocking swash plate type variable capacity compressor comprises a housing (10) and a cylinder block (12) provided in the housing, and cylinder bores (14) radially and equidistantly arranged about the center axis of the housing are formed. In each of the cylinder bores, a piston (11) is reciprocally movably housed, and a driving shaft (20) is provided in a crank case (18) along the center axis thereof. Swash plates (40, 44) rocking about an axis perpendicularly intersecting a longitudinal axis of the driving shaft are provided to the shaft, and shoes (42) are interposed between the swash plates and the piston to change the rotary motions of the swash plates into the reciprocating motion of the piston. A rotary driving member (50) is solidly secured onto the driving shaft, a bearing element (52b) is provided on the rotary driving member to transmit the rotary motion of the member to the swash plates, and a connecting pin element (52c) projecting from a swash plate is slidably inserted through the bearing element. The shoes and the bearing elements are substantially positioned on the center axis (CL) of the piston, and this positional relationship is constantly maintained even if the inclined positions of the swash plates are changed so as to change the compressing capacity of the piston.

(57) 要約

揺動斜板式可変容量圧縮装置はハウジング(10)と、その内に設けられたシリンダブロック(12)とを具備し、このシリンダブロックにはハウジングの中心軸線の回りに放射状にかつ等間隔に配置されたシリンダボア(14)が形成される。各シリンダボア内にはピストン(16)が往復運動自在に収容され、ハウジングのクランク室(18)内にはその中心軸線に沿って駆動シャフト(20)が設けられる。駆動シャフトにはその長手方向軸線に対して直角となった軸線の回りで揺動自在となった斜板(40、44)が設けられ、斜板の回転運動をピストンの往復運動に変換させるべく該斜板と該ピストンとの間にはシュー(42)が介在させられる。駆動シャフト上には回転駆動部材(50)が固着され、その回転運動を斜板に伝達するために、該回転駆動部材には軸受要素(52b)が設けられ、かつ該軸受要素には該斜板から突出した連結ピン要素(52c)が摺動自在に挿通させられる。シューと軸受要素とはピストンの中心軸線(CL)上に実質的に配置され、この配置関係はピストンの圧縮容量を変えるべく斜板の傾斜位置が変化されても常に維持される。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第1頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AT	オーストリア	ES	スペイン	MG	マダガスカル
AU	オーストラリア	FI	フィンランド	ML	マリ
BB	バルバドス	FR	フランス	MN	モンゴル
BE	ベルギー	GA	ガボン	MR	モーリタニア
BF	ブルキナ・ファソ	GN	ギニア	MW	マラウイ
BG	ブルガリア	GB	イギリス	NL	オランダ
BJ	ベナン	GR	ギリシャ	NO	ノルウェー
BR	ブラジル	HU	ハンガリー	PL	ポーランド
CA	カナダ	IE	アイルランド	RO	ルーマニア
CF	中央アフリカ共和国	IT	イタリア	RU	ロシア連邦
CG	コンゴ	JP	日本	SD	スーダン
CH	スイス	KP	朝鮮民主主義人民共和国	SE	スウェーデン
CI	コート・ジボアール	KR	大韓民国	SN	セネガル
CM	カメルーン	LI	リヒテンシュタイン	SU	ソヴィエト連邦
CS	チェコスロバキア	LK	スリランカ	TD	チャード
DE	ドイツ	LU	ルクセンブルグ	TG	トーゴ
DK	デンマーク	MC	モナコ	US	米国

明 細 書

揺動斜板式可変容量圧縮装置

技術分野

本発明は揺動斜板式可変容量圧縮装置に関し、特に自動車等の車両の空調システムに適した揺動斜板式可変容量圧縮装置に関する。

背景技術

例えば特開昭60-175783号、実開昭62-183082号等には、従来の揺動斜板式可変容量圧縮装置の代表的な例が開示されている。この種の揺動斜板式可変容量圧縮装置はハウジングと、このハウジング内に収容されたシリンダブロックと、該ハウジング内でその長手方向軸線に沿って延在する駆動シャフトとを具備する。シリンダブロックには複数のシリンダボアが形成され、これらシリンダボアはシャフトの軸線に対して放射状にかつ等間隔に配置される。各シリンダボアは吸入室および吐出室のそれぞれにリード弁要素を介して連通させられ、吸入室および吐出室のそれぞれは自動車等の空調システムの凝縮器および蒸発器に連通させられる。シリンダボア内にはピストンが往復運動自在に収容され、ピストンの吸入ストローク中、該凝縮器から吸入室に送り込まれた冷媒ガスがリード弁要素を介してシリンダボア内に流入し、次

いでピストンの圧縮ストローク中、冷媒ガスは圧縮させられてリード弁要素を介して吐出室内に排出させられる。吐出室内に排出された圧縮冷媒ガスは空調システムの蒸発器に送り出される。

ピストンをシリンダボア内で往復駆動させるために、ハウジングのクランク室内に設けられた斜板がピストンと摺動自在に係合させられる。すなわち、斜板はその回転運動をピストンの往復運動に変換するように摺動係合させられる。斜板は駆動シャフト軸線に対して直角となった軸線の回りで揺動自在にかつ該駆動シャフトに対して摺動自在に支持され、この斜板の傾斜角度を調節することにより、ピストンのストロークすなわち圧縮容量が制御されるようになっている。また、斜板は駆動シャフトに固着された回転駆動部材にヒンジ手段を介して連結され、これにより斜板は駆動シャフトの回転駆動力を得るようになっている。ヒンジ手段は斜板に支持された連結ピン要素を含み、この連結ピン要素は回転駆動部材に形成された円弧状長孔に連結される。ヒンジ手段の連結ピン要素は斜板の傾斜角度の調節時に円弧状長孔内を変位し、かつ傾動時に支点として機能する。

斜板の傾斜角度の調節はクランク室を吸入室および／または吐出室に適当な制御弁を介して連通させられて該クランク室内の冷媒ガスの圧力を変動させることにより行われる。すなわち、制御弁によりクランク室の圧力が低下させられると、ピストンに作用する背圧が下がるこ

とになるので、斜板の傾きが大きくなって、ピストンのストロークが増大し、これにより圧縮容量が大きくなる。これとは反対に、制御弁によりクランク室の圧力が上昇させられると、ピストンに作用する背圧も上がることになるので、斜板の傾きが小さくなって、ピストンのストロークが減少し、これにより圧縮容量が小さくなる。

上述したように、斜板の傾動すなわち揺動運動時、ヒンジ手段の連結ピン要素が支点として機能し、この支点は斜板の傾斜位置に従って移動する。詳述すると、上述した従来の揺動斜板式可変容量圧縮装置にあっては、斜板の傾斜角度が最大にされたとき、すなわちピストンのストロークが最長とされたとき、ピストンの圧縮反力が斜板に対して作用する作用点と連結ピン要素の位置（すなわち、斜板の揺動支点）とがピストンの中心軸線上に整列するようになっているが、しかし斜板の傾斜角度が小さくなると、連結ピン要素の位置がかかる作用点よりも下方に位置し、このためピストンの圧縮反力が斜板を連結ピン要素の回りで回動させるような回転モーメントとして該斜板に作用することになる。すなわち、かかる回転モーメントは斜板の傾きを小さくするように働く。このため斜板の傾きを小さくして圧縮容量を低減させようと制御する場合の制御応答性は過敏となり、逆に斜板の傾きを大きくして圧縮容量を増大させようと制御する場合の制御応答性は悪化することになる。

また、上述の揺動斜板式可変容量圧縮装置においては、

上述の連結ピンを収容する円弧状長孔を加工する際、その加工を高精度で行うことが非常に難しく、その加工精度が悪いと、ピストンのトップクリアランスの変動が大きくなって、圧縮効率が低下するという問題も生じる。更に、かかる円弧状長孔の加工精度が悪いと、異常音が発生するという騒音問題も起きる。

発明の開示

したがって、本発明の目的は上述したような問題点を解消し得る揺動斜板式可変容量圧縮装置を提供することである。

本発明による揺動斜板式可変容量圧縮装置は中心軸線を持つハウジング手段と、このハウジング手段内に設けられたシリンダブロック手段とを具備し、このシリンダブロック手段にはハウジング手段の中心軸線の回りに放射状にかつ等間隔に配置されたシリンダボアが形成され、これらシリンダボアはハウジング手段内に設けられた流体吸入室および流体吐出室にそれぞれ弁要素を介して連通させられる。また、本発明による揺動斜板式可変容量圧縮装置はシリンダボアのそれぞれに配置されたピストン手段を具備し、各ピストン手段はシリンダボア内で往復運動自在とされる。更に、本発明による揺動斜板式可変容量圧縮装置はハウジング手段内の設けられたクランク室内で該ハウジング手段の中心軸線に沿って配置された駆動シャフト手段と、この駆動シャフト手段の長手方向

軸線に対して直角となった軸線の回りで揺動自在となった斜板手段と、この斜板手段の回転運動を前記ピストン手段の往復運動に変換させるべく該斜板手段と該ピストン手段との間に介在させられかつ該ピストン手段の中心軸線上に実質的に配置させられたシュー手段と、該駆動シャフト手段上に固着された回転駆動手段と、この回転駆動手段の回転運動を前記斜板手段に伝達すべく該回転駆動手段と該斜板手段との間に設けられた連結手段とを具備し、この連結手段は流体吸入室および／または前記流体吐出室とクランク室との間の圧力差による斜板手段の揺動運動を許容してピストン手段の圧縮容量を可変とするように構成される。本発明によれば、このような揺動斜板式可変容量圧縮装置において、連結手段が回転駆動手段によって回動自在に支持されかつピストン手段の中心軸線の延長線上に配置された軸受要素と、斜板手段から突出させられかつ該軸受要素に摺動自在に係合させられた連結ピン要素とからなることが特徴とされる。

本発明によれば、好ましくは、連結ピン要素が斜板手段と成すオフセット角度については、ピストン手段のトップクリアランスが該ピストン手段の最小圧縮容量時および最大圧縮容量時の双方で共に等しくなるように設定される。

図面の簡単な説明

本発明の上記目的、その他の目的、特徴ならびに利点

については、添付図面を参照する以下の記載によって明らかにされる。添付図面において、

第 1 図は、本発明による揺動斜板式可変容量圧縮装置の第 1 の実施例を示す縦断面図、

第 2 図は第 1 図のⅡ－Ⅱ線に沿う断面図、

第 3 図は第 1 図のⅢ－Ⅲ線に沿う断面図、

第 4 図は第 3 図と同様な断面図であって、第 1 図に示した第 1 の実施例の変形実施例を示す図、

第 5 図は本発明による揺動斜板式可変容量圧縮装置の第 2 の実施例を示す縦断面図、

第 6 図は第 5 図に示した第 2 の実施例の特徴を説明するための説明図、

第 7 図は本発明による揺動斜板式可変容量圧縮装置の第 3 の実施例を示す縦断面図、

第 8 図は第 7 図に示した第 3 の実施例の特徴を説明するための説明図、

第 9 図は第 3 の実施例でのピストンのトップクリアランスと斜板の傾斜角度との関係を示すグラフ、

第 10 図は従来の態様でピストンのトップクリアランスを設定した際のその変動ならびに本発明に従ってトップクリアランスを設定した際のその変動を比較して示すグラフである。

発明を実施するための最良の態様

第 1 図ないし第 3 図を参照すると、本発明による揺動

斜板式可変容量圧縮装置の第 1 の実施例が示され、この圧縮装置は参照番号 10 で全体的に示すハウジングを具備し、このハウジング 10 は円筒形となった中央ハウジング部 10 a と、この中央ハウジング部 10 a の一方の端面に固着されたフロントハウジング部 10 b と、該中央ハウジング部 10 a の他方の端面に固着されたリアハウジング部 10 c とからなる。

中央ハウジング部 10 a はその内部に一体的に形成されたシリンダブロック 12 を有し、このシリンダブロック 12 には複数のシリンダボア 14 が形成される。これらシリンダボア 14 はシリンダブロック 12 の中心軸線に対して放射状にかつ等間隔に配置され、各シリンダボア 14 内にはピストン 16 が摺動自在に収容される。

中央ハウジング部 10 a およびフロントハウジング部 10 b の間にはクランク室 18 が形成され、このクランク室 18 内にはその中心軸線に沿って駆動シャフト 20 が延在させられる。駆動シャフト 20 の一端部側はフロントハウジング部 10 b の中央開口部内に設けられたラジアルベアリング 22 によって回転自在に支持され、その他端部側はシリンダブロック 14 の中央開口部内に設けられたラジアルベアリング 24 によって回転自在に支持される。第 1 図に示すように、シャフト 20 の一端部はフロントハウジング部 10 b から突出させられ、かつ自動車等のエンジンに作動連結させられて回転駆動力を得る。なお、第 1 図において、参照番号 26 はクランク

室 18 を外部から封止するための軸封手段を示し、また参照番号 27 は駆動シャフト 18 の他端部を支承するためのスラストベアリングを示す。

中央ハウジング部 10 a とリアハウジング部 10 c との間には弁板組立体 28 が介在させられ、この弁板組立体 28 とリアハウジング部 10 c との間には吸入室 30 および吐出室 32 が形成される。吸入室 30 および吐出室 32 のそれぞれは自動車等の空調システムの凝縮器および蒸発器に連通させられ、吸入室 30 には該凝縮器から冷媒ガスが送り込まれ、また吐出室 32 からは圧縮冷媒ガスが該蒸発器に送り出される。弁板組立体 28 にはシリンダボア 14 の数に対応した数の吸入口 34 が形成され、各吸入口 34 には弁板組立体 28 に一体的に組み込まれたリード弁が適用される。また、弁板組立体 28 にはシリンダボア 14 の数に対応した数の吐出口 36 も形成され、各吐出口 36 にも弁板組立体 28 に一体的に組み込まれたリード弁が適用される。なお、第 1 図において、参照番号 38 は吐出口 36 に適用されたリード弁の開度を規制するリテーナを示す。

ピストン 16 の各々をその該当シリンダボア 14 内で往復駆動させるために、斜板 40 がシュー手段 42 を介してピストン 16 と摺動自在に係合させられる。詳述すると、各ピストン 16 はその該当シリンダボア 14 から突出した延長部 16 a を有し、この延長部 16 a には中空部 16 b が形成される。シュー手段 42 は一對の半球

状シュー要素 4 2 a、4 2 a からなり、この一对の半球状シュー要素 4 2 a、4 2 a は中空部 1 6 b の開口箇所形成された球状凹部内に摺動自在に収容される。一对の半球状シュー要素 4 2 a、4 2 a 間には斜板 4 0 の外周部が摺動自在に係合させられ、このため斜板 4 0 が駆動シャフト 2 0 の軸線の回りで回転させられると、ピストン 1 6 の各々はその該当シリンダボア 1 4 内で往復駆動させられることになる。

第 1 図に示した第 1 の実施例では、一对の半球状シュー要素 4 2 a、4 2 a はピストン 1 6 の中心軸線 C L に沿って配置され、しかも斜板 4 0 の回転運動時すなわちピストン 1 6 の往復運動時には該中心軸線 C L 上に実質的に位置した中心の回りでピボット運動を行う。要するに、シュー手段 4 2 がピストン 1 6 の半径方向に沿って変位することについては阻止されるが、しかし斜板 4 0 がその半径方向に沿ってシュー手段 4 2 に対して相対的に変位することについては許容される。かくして、斜板 4 0 の回転運動からピストン 1 6 への往復運動の変換が円滑に行われることになる。

斜板 4 0 は略円筒形状を持つ揺動回転部材 4 4 に締付けリング要素 4 6 によって固着され、揺動回転部材 4 4 は駆動シャフト 2 0 の軸線に対して直角となった軸線の回りで揺動自在に支持される。すなわち、第 2 図に最もよく図示するように、駆動シャフト 2 0 上にはスリーブ要素 4 8 が摺動自在の装着され、該スリーブ要素 4 8 の

両側から是一对の軸ピン要素 4 8 a、4 8 a が突出し、各軸ピン要素 4 8 a は揺動回転部材 4 4 に形成された軸受孔 4 4 a 内に摺動自在に收容される。

揺動回転部材 4 4 を回転駆動させるために、駆動シャフト 2 0 には回転駆動板 5 0 が固着され、この回転駆動板 5 0 によって回転駆動力が揺動回転部材 4 4 に伝達される。詳述すると、回転駆動板 5 0 からは延長部 5 0 a が突出し、この延長部 5 0 a には第 3 図に最もよく図示するように開口部 5 0 b が形成される。開口部 5 0 b 内には連結手段 5 2 が設けられ、この連結手段 5 2 はピストン 1 6 の中心軸線 C L の延長線上に実質的に配置される。連結手段 5 2 は開口部 5 0 b に固着されたレース要素 5 2 a と、このレース要素 5 2 a に形成された球状支承面内に摺動自在に保持された球状軸受要素 5 2 b と、この球状軸受要素 5 2 b に形成された貫通孔内に摺動自在に挿通された連結ピン要素 5 2 c とからなり、この連結ピン要素 5 2 c の一端は揺動回転部材 4 4 に挿通されて固着される。かくして、駆動シャフト 2 0 が回転駆動させられると、揺動回転部材 4 4 も該駆動シャフト 2 0 と共に回転させられることになる。なお、第 1 図において、参照番号 5 4 は回転駆動板要素 5 0 を支承するためのスラストベアリングを示し、また参照番号 5 6 および 5 8 はそれぞれスリーブ要素 4 8 の摺動運動を規制すべく駆動シャフト 2 0 上に設けられた圧縮コイルばねを示す。

揺動回転部材 4 4 すなわち斜板 4 0 が回転させられる

と、上述したように、各ピストン 1 6 はその該当シリンダボア 1 4 内で往復駆動させられる。ピストン 1 6 の吸入ストローク中、冷媒ガスは吸入室 3 0 から吸入口 3 4 を介してシリンダボア 1 4 内に流入し、次いでピストン 1 6 の圧縮ストローク中、冷媒ガスは圧縮させられて吐出口 3 6 を介して吐出室 3 2 内に排出させられる。従来の揺動斜板式可変容量圧縮装置の場合と同様に、クランク室 1 8 は吸入室 3 0 および吐出室 3 2 のそれぞれと流路を介して連通させられ、それら流路にはそれぞれ電磁弁 6 0 および 6 2 が設けられる。これら電磁弁 6 0 および 6 2 の作動により、クランク室 1 8 内の冷媒ガスの圧力が調節させられ、これに応じて斜板 4 0 の傾斜角度が調節させられ、これによりピストン 1 6 のストロークが調節されて、その圧縮容量が可変とされる。ここで注目すべき点は、斜板 4 0 の傾斜角度が変えられるとき、揺動回転部材 4 4 の揺動運動が球状軸受要素 5 2 b のピボット運動と、該球状軸受要素 5 2 b に対する連結ピン要素 5 2 c の摺動運動と、駆動シャフト 2 0 上でのスリーブ要素 4 8 の摺動運動とによって保証され、しかも揺動回転部材 4 4 の揺動運動時に球状軸受要素 5 2 b の中心が支点として機能するということである。換言すれば、一対の半球状シュー要素 4 2 a、4 2 の設置位置と球状軸受要素 5 2 b の設置位置とが斜板 4 0 の傾斜位置に拘わらずにピストン 1 6 の中心軸線上に実質的に維持されということである。かくして、ピストン 1 6 の圧縮スト

ロークの際に斜板 4 0 が受ける圧縮反力が球状軸受要素 5 2 b の中心の回りでの回転モーメントとして揺動回転部材 4 4 に作用することが阻止されるので、斜板 4 0 の傾斜角度の調節が円滑に行われ、これにより圧縮容量制御が良好に達成され得ることになる。

第 4 図を参照すると、上述の第 1 の実施例の変形実施例が示され、この変形実施例では、連結手段 5 2' は連結ピン要素 5 2 c を摺動自在に収容するようになったスリーブ要素 5 2 a' と、このスリーブ要素 5 2 a' の両側から突出しかつ回転駆動板 5 0 の延長部 5 0 a によって回転自在に支持された一対の軸ピン要素 5 2 b' とからなる。このような構成によっても、ピストン 1 6 の圧縮ストロークの際に斜板 4 0 が受ける圧縮反力がスリーブ要素 5 2 a' の回転軸線の回りでの回転モーメントとして揺動回転部材 4 4 に作用することが阻止される。

第 5 図を参照すると、本発明による揺動斜板式可変容量圧縮装置の第 2 の実施例が示され、この第 2 の実施例の構成は第 1 図に示した第 1 の実施例の構成と実質的に同じである。しかしながら、第 2 の実施例では、ピストン 1 6 の上死点でのピストン頭部と弁板とのクリアランス、すなわちトップクリアランス T C の変動が最小となるようにされ、これにより圧縮効率の低下が阻止されると共に異常音の発生が防止される。すなわち、第 2 の実施例では、連結ピン要素 5 2 c が斜板 4 0 と成すオフセット角度 α については、斜板 4 0 の傾斜角度 θ が最大値

θ_{max} および最小値 θ_{min} を取った際にトップクリアランスTCが最適値となるように設定され、これにより傾斜角度 θ が最大値 θ_{max} と最小値 θ_{min} との間で変化する際のトップクリアランスTCの変動が最小とされる。これについて以下に詳述する。

第6図に示すように、ピストン16の縦断面内にシリンダブロック12の端面に沿うx軸と駆動シャフト20の軸線に沿うy軸とからなるxy座標系を設定し、球状軸受要素52bの中心すなわち連結ピン要素52cの支点Pを座標(P_x , P_y)で表し、ピストン16の圧縮反力が斜板40に作用する作用点Qのy座標を h_0 で表す。また、作用点Qから駆動シャフト20の軸線すなわちy軸上への垂直距離をBPで表し、揺動回転部材44の揺動中心から斜板40の面に対して直角な方向に沿って連結ピン要素52cの中心軸線に到達する距離をLで表す。このときトップクリアランスTCは以下の式で定義される。

$$TC = P_y - h - h_0 \quad (1)$$

h は第6図から明らかなように以下の式で表される。

$$h = h_1 + h_2 + h_3 \quad (2)$$

また、 h_1 、 h_2 、および h_3 のそれぞれも第6図から明らかなように以下の式で表される。

$$h_1 = BP \tan \theta \quad (3-1)$$

$$h_2 = L \cos \theta \quad (3-2)$$

$$h_3 = (P_x - L \sin \theta) \tan (\alpha - \theta) \quad (3-3)$$

したがって、式(1) に式(2)、(3-1)、(3-2)および(3-3)を代入すると、

$$TC = P_y - h_0 - [BP \tan \theta + L \cos \theta + (P_x - L \sin \theta) \tan (\alpha - \theta)] \quad (4)$$

ここで、

$$\tan (\alpha - \theta) = (\tan \alpha - \tan \theta) / (1 + \tan \alpha \tan \theta)$$

であるから、式(4) は以下のように変形できる。

$$\begin{aligned} & (P_y - h_0 - BP \tan \theta - TC)(1 + \tan \alpha \tan \theta) \\ &= L \cos \theta (1 + \tan \alpha \tan \theta) \\ &+ (P_x - L \sin \theta) (\tan \alpha - \tan \theta) \\ &= L \cos \theta + L \sin \theta \tan \alpha + P_x \tan \alpha \\ &- P_x \tan \theta - L \sin \theta \tan \alpha + L \sin \theta \tan \theta \end{aligned}$$

したがって、

$$\begin{aligned} & P_y - h_0 - BP \tan \theta - TC + P_x \tan \theta \\ &= [P_x - (P_y - h_0 - BP \tan \theta - TC) \tan \theta] \tan \alpha \\ &+ L / \cos \theta \end{aligned}$$

また、

$$\begin{aligned} & (P_y - h_0 - BP \tan \theta - TC + P_x \tan \theta) \cos \theta \\ &= [P_x \cos \theta - (P_y - h_0 - BP \tan \theta - TC) \sin \theta] \tan \alpha + L \end{aligned} \quad (5)$$

ここで、傾斜角 θ が最大値 θ_{max} から最小値 θ_{min} まで変化した場合のトップクリアランス TC の変動幅を最小にするためには、

$$\theta = \theta_{max} \text{ のとき } TC = 0 \quad (6-1)$$

$$\theta = \theta_{\min} \text{ のとき } TC = 0 \quad (6-2)$$

を満足すればよい。よって、式(5)に条件として式(6-1)

および(6-2)を代入し、以下の式を得る。

$$a_1 = a_2 \tan \alpha + L \quad (7-1)$$

$$b_1 = b_2 \tan \alpha + L \quad (7-2)$$

ただし、ここで、

$$\begin{aligned} a_1 = & (P_y - h_0 - BP \tan \theta_{\max} \\ & + P_x \tan \theta_{\max}) \cos \theta_{\max} \end{aligned} \quad (8-1)$$

$$\begin{aligned} a_2 = & P_x \cos \theta_{\max} - (P_y - h_0 \\ & - BP \tan \theta_{\max}) \sin \theta_{\max} \end{aligned} \quad (8-2)$$

$$\begin{aligned} b_1 = & (P_y - h_0 - BP \tan \theta_{\min} \\ & + P_x \tan \theta_{\min}) \cos \theta_{\min} \end{aligned} \quad (8-3)$$

$$\begin{aligned} b_2 = & P_x \cos \theta_{\min} - (P_y - h_0 \\ & - BP \tan \theta_{\min}) \sin \theta_{\min} \end{aligned} \quad (8-4)$$

よって、

$$\alpha = \tan^{-1}[(a_1 - b_1)/(a_2 - b_2)] \quad (9-1)$$

$$L = (a_2 b_1 - a_1 b_2)/(a_2 - b_2) \quad (9-2)$$

となる。

つまり、第5図に示す揺動斜板式可変容量圧縮装置では、式(8-1)、(8-2)、(8-3)および(8-4)に基づいて、支点位置P (P_x , P_y)、作用点位置Qの位置 h_0 、最大値 $\theta_{\max}$ ならびに最小値 $\theta_{\min}$ および距離BPを決定すれば、式(9-1)および(9-2)により、最適なオフセット角度 α と距離Lとが設定される。かくして、最小容量時におけるトップクリアランスTCと最大容量時におけるトッ

プクリアランスTCとを共に適正值にすることができる。

第7図を参照すると、本発明による揺動斜板式可変容量圧縮装置の第3の実施例が示される。この第3の実施例では、斜板40の両側面にはそれぞれ環状キー40a、40aが形成され、シュー手段48は一对の内方シュー要素48a、48aおよび一对の外方シュー要素48b、48bからなる。各内方シュー要素48aの内側平坦面には該当環状キー40aと摺動自在に係合するようになったキー溝が形成され、かつその外側凸状球面は該当外方シュー要素48bの内側凹状球面に摺動自在に係合させられる。外方シュー要素48b、48bの外側凸状円筒面はそれぞれピストン延長部16aの中空部16bに形成された凹状円筒面16cに摺動自在に係合させられる。要するに、斜板40の回転運動時すなわちピストン16の往復運動時には、シュー手段48がピストン16の半径方向に沿って変位することについては許容されるが、しかし斜板40がその半径方向に沿ってシュー手段48に対して相対的変位することについては阻止され、これにより斜板40の回転運動からピストン16への往復運動の変換が円滑に行われることになる。なお、シュー手段48はピストン16に対してその半径方向に沿って移動させられるが、その移動量は非常に小さいので、シュー手段48と連結手段52の球状軸受要素52bとは共にピストン16の中心軸線上に実質的に配置されていると見なすことできるので、ピストン16の圧縮スト

ロックの際に斜板 40 が受ける圧縮反力が球状軸受要素 52b の中心の回りでの回転モーメントとして揺動回転部材 44 に作用することが阻止され得る。第 3 の実施例においても、連結ピン要素 44b が斜板 40 と成すオフセット角度 α については、斜板 40 の傾斜角度 θ が最大値 θ_{max} および最小値 θ_{min} を取った際にトップクリアランス TC が最適値となるように設定され得る。これについて以下に詳細に説明する。

第 6 図の場合と同様に、第 8 図でも、ピストン 16 の縦断面内にシリンダブロック 12 の端面に沿う x 軸と駆動シャフト 20 の軸線に沿う y 軸とからなる x y 座標系が設定され、球状軸受要素 52b の中心すなわち連結ピン要素 52c の支点 P が座標 (P_x , P_y) で表され、ピストン 16 の圧縮反力が斜板 40 に作用する作用点 Q の y 座標は h_0 で表される。また、スリーブ要素 48 の揺動中心から作用点 Q に到る距離が R で表され、揺動回転部材 44 の揺動中心から斜板 40 の面に対して直角な方向に沿って連結ピン要素 52c の中心軸線に到達する距離が L で表される。このときトップクリアランス TC は以下の式で定義される。

$$TC = P_y - h - h_0 \quad (10)$$

h は第 8 図から明らかなように以下の式で表される。

$$h = h_1 + h_2 + h_3 \quad (11)$$

また、 h_1 、 h_2 、および h_3 のそれぞれも第 8 図から明らかなように以下の式で表される。

$$h_1 = R \sin \theta \quad (12-1)$$

$$h_2 = L \cos \theta \quad (12-2)$$

$$h_3 = (P_x - L \sin \theta) \tan (\alpha - \theta) \quad (12-3)$$

したがって、式(10)に式(11)、(12-1)、(12-2)および
(12-3)を代入すると、

$$\begin{aligned} TC = P_y - h_0 [& (R \sin \theta + L \cos \theta \\ & + (P_x - L \sin \theta) \tan (\alpha - \theta)) \end{aligned} \quad (13)$$

ここで、

$$\begin{aligned} \tan (\alpha - \theta) = \\ (\tan \alpha - \tan \theta) / (1 + \tan \alpha \tan \theta) \end{aligned}$$

であるから、式(13)は以下のように変形できる。

$$\begin{aligned} (P_y - h_0 - R \sin \theta - TC) (1 + \tan \alpha \tan \theta) \\ = L \cos \theta + L \sin \theta \tan \alpha + P_x \tan \alpha \\ - L \sin \theta \tan \alpha - P_x \tan \theta + L \sin \theta \tan \theta \end{aligned}$$

したがって、

$$\begin{aligned} P_y - h_0 - R \sin \theta - TC + P_x \tan \theta \\ = [-P_x - (P_y - h_0 - R \sin \theta - TC) \tan \theta] \tan \alpha \\ + L / \cos \theta \end{aligned}$$

また、

$$\begin{aligned} (P_y - h_0 - R \sin \theta - TC + P_x \tan \theta) \cos \theta \\ = [P_x \cos \theta - (P_y - h_0 - R \sin \theta \\ - TC) \sin \theta] \tan \alpha + L \end{aligned} \quad (14)$$

ここで、傾斜角 θ が最大値 $\theta_{\max}$ から最小値 $\theta_{\min}$ まで変
化した場合のトップクリアランス TC の変動幅を最小に
するためには、

$$\theta = \theta_{\max} \text{ のとき } TC = 0 \quad (15-1)$$

$$\theta = \theta_{\min} \text{ のとき } TC = 0 \quad (15-2)$$

を満足すればよい。よって式(14)に条件として式(15-1)

および(15-2)を代入し、以下の式を得る。

$$a_1 = a_2 \tan \alpha + L \quad (16-1)$$

$$b_1 = b_2 \tan \alpha + L \quad (16-2)$$

ただし、ここで

$$a_1 = (P_y - h_0 - R \sin \theta_{\max} + P_x \tan \theta_{\max}) \cos \theta_{\max} \quad (17-1)$$

$$a_2 = P_x \cos \theta_{\max} - (P_y - h_0 - R \sin \theta_{\max}) \sin \theta_{\max} \quad (17-2)$$

$$b_1 = (P_y - h_0 - R \sin \theta_{\min} + P_x \tan \theta_{\min}) \cos \theta_{\min} \quad (17-3)$$

$$b_2 = P_x \cos \theta_{\min} - (P_y - h_0 - R \sin \theta_{\min}) \sin \theta_{\min} \quad (17-4)$$

よって、

$$\alpha = \tan^{-1}[(a_1 - b_1)/(a_2 - b_2)] \quad (18-1)$$

$$L = (a_2 b_1 - a_1 b_2)/(a_2 - b_2) \quad (18-2)$$

となる。

第2の実施例の場合と同様に、式(17-1)、(17-2)、(17-3)および(17-4)に基づき、支点位置P (P_x , P_y)、作用点位置Qの位置 h_0 、最大値 $\theta_{\max}$ 、最小値 $\theta_{\min}$ および半径Rを決定すれば、式(18-1)および(18-2)により最適なオフセット角度 α と距離Lとが設定される。かくして、最小容量時におけるトップクリアランスTCと最

大容量時におけるトップクリアランスTCとを共に適正值にすることができる。

例えば、 $P_x = 33(\text{mm})$ 、 $P_y = 87(\text{mm})$ 、 $h_o = 54(\text{mm})$ 、 $\theta_{\max} = 22^\circ$ 、 $\theta_{\min} = 3.133^\circ$ 、 $R = 36(\text{mm})$ とすれば、 $\alpha = 16.33^\circ$ 、 $L = 23.63(\text{mm})$ が得られる。このときの傾斜角 θ (deg) とトップクリアランスTC (mm) との関係が第9図に示される。また、第10図には、比較のために、オフセット角度 α を上述の条件から外れた場合の傾斜角 θ (deg) とトップクリアランスTC (mm) との関係が示される。第10図の曲線Aで示されるように、最小容量時に最適なトップクリアランスTCとなるようにオフセット角度を設定したとしても、最大容量時ではトップクリアランスTCは最適値よりも大巾に大きくなる。また、第10図の曲線Bに示すように、最大容量時に最適なトップクリアランスTCを設定したとしても、最小容量時ではトップクリアランスTCは最適値よりも大巾に大きくなる。第10図の曲線Eは第9図に示すものと同様であり、この場合には最小容量時および最大容量時の双方でトップクリアランスTCは最適値とされる。また、第10図から明らかなように、最小容量時から最大容量時までのトップクリアランスTCの最上点が曲線AおよびBの場合に比べて低下し、このためトップクリアランスTCの変動幅が約0.285 (mm) と小さくされる。このように、容量変化に伴うトップクリアランスTCの変動幅を最小にした場合には、良好な圧縮効率が確保さ

れ得る。

請求の範囲

1. 中心軸線を持つハウジング手段と、

前記ハウジング手段内に設けられたシリンダブロック手段とを具備し、このシリンダブロック手段には前記ハウジング手段の中心軸線の回りに放射状にかつ等間隔に配置されたシリンダボアが形成され、これらシリンダボアは前記ハウジング手段内に設けられた流体吸入室および流体吐出室にそれぞれ弁要素を介して連通させられ、

更に、前記シリンダボアのそれぞれに配置されたピストン手段を具備し、各ピストン手段は前記シリンダボア内で往復運動自在とされ、

更に、前記ハウジング手段内の設けられたクランク室内で該ハウジング手段の中心軸線に沿って配置された駆動シャフト手段と、

前記駆動シャフト手段の長手方向軸線に対して直角となった軸線の回りで揺動自在となった斜板手段と、

前記斜板手段の回転運動を前記ピストン手段の往復運動に変換させるべく該斜板手段と該ピストン手段との間に介在させられかつ該ピストン手段の中心軸線上に実質的に配置させられたシュー手段と、

前記駆動シャフト手段上に固着された回転駆動手段と、

前記回転駆動手段の回転運動を前記斜板手段に伝達すべく該回転駆動手段と該斜板手段との間に設けられ

た連結手段とを具備し、この連結手段は前記流体吸入室および／または前記流体吐出室と前記クランク室との間の圧力差による前記斜板手段の揺動運動を許容して前記ピストン手段の圧縮容量を可変とするように構成された揺動斜板式可変容量圧縮装置において、

前記連結手段が前記回転駆動手段によって回転自在に支持されかつ前記ピストン手段の中心軸線の延長線上に配置された軸受要素と、前記斜板手段から突出させられかつ前記軸受要素に摺動自在に係合させられた連結ピン要素とからなることを特徴とする揺動斜板式可変容量圧縮装置。

2. 請求項1に記載の揺動斜板式可変容量圧縮装置において、前記連結ピン要素が前記斜板手段と成すオフセット角度については、前記ピストン手段のトップクリアランスが該ピストン手段の最小圧縮容量時および最大圧縮容量時の双方で共に等しくなるように設定されることを特徴とする揺動斜板式可変容量圧縮装置。

3. 請求項2に記載の揺動斜板式可変容量圧縮装置において、前記シュー手段は前記斜板手段がその半径方向に沿って該シュー手段に対して相対的に変位することについては許容するが、しかし該シュー手段自体が前記ピストン手段に対してその半径方向に変位することについては阻止するように構成され、前記オフセット角度を α としたとき、このオフセット角度 α が以下の式によって基づいて決定されることを特徴とする揺動斜板式可変容

量圧縮装置。

$$\alpha = \tan^{-1}[(a_1 - b_1)/(a_2 - b_2)]$$

$$L = (a_2 b_1 - a_1 b_2)/(a_2 - b_2)$$

$$a_1 = (P_y - h_0 - BP \tan \theta_{\max} + P_x \tan \theta_{\max}) \cos \theta_{\max}$$

$$a_2 = P_x \cos \theta_{\max} - (P_y - h_0 - BP \tan \theta_{\max}) \sin \theta_{\max}$$

$$b_1 = (P_y - h_0 - BP \tan \theta_{\min} + P_x \tan \theta_{\min}) \cos \theta_{\min}$$

$$b_2 = P_x \cos \theta_{\min} - (P_y - h_0 - BP \tan \theta_{\min}) \sin \theta_{\min}$$

ただし、 P_x および P_y のそれぞれは前記ピストン手段の縦断面に前記シリンダブロック手段の端面に沿う x 軸と前記駆動シャフト手段の軸線に沿う y 軸とからなる xy 座標系を設定した際の前記連結ピン要素の支点の x 座標および y 座標を示し、 h_0 は前記ピストン手段の圧縮反力が前記斜板手段に作用する作用点の y 座標を示し、 BP は前記作用点から y 軸上への垂直距離を示し、 L は前記斜板手段の揺動中心から該斜板手段の面に対して直角な方向に沿って前記連結ピン要素の中心軸線に到達する距離を示し、 $\theta_{\max}$ は前記斜板手段の傾斜角度の最大値を示し、 $\theta_{\min}$ は前記斜板手段の傾斜角度の最小値を示す。

4. 請求項2に記載の揺動斜板式可変容量圧縮装置において、前記シュー手段は前記斜板手段がその半径方向

に沿って該シュー手段に対して相対的に変位することについては阻止するが、しかし該シュー手段自体が前記ピストン手段に対してその半径方向に移動することについては許容するように構成され、前記オフセット角度を α としたとき、このオフセット角度 α が以下の式によって基づいて決定されることを特徴とする揺動斜板式可変容量圧縮装置。

$$\alpha = \tan^{-1}[(a_1 - b_1)/(a_2 - b_2)]$$

$$L = (a_2 b_1 - a_1 b_2)/(a_2 - b_2)$$

$$a_1 = (P_y - h_0 - R \sin \theta_{\max} + P_x \tan \theta_{\max}) \cos \theta_{\max}$$

$$a_2 = P_x \cos \theta_{\max} - (P_y - h_0 - R \sin \theta_{\max}) \sin \theta_{\max}$$

$$b_1 = (P_y - h_0 - R \sin \theta_{\min} + P_x \tan \theta_{\min}) \cos \theta_{\min}$$

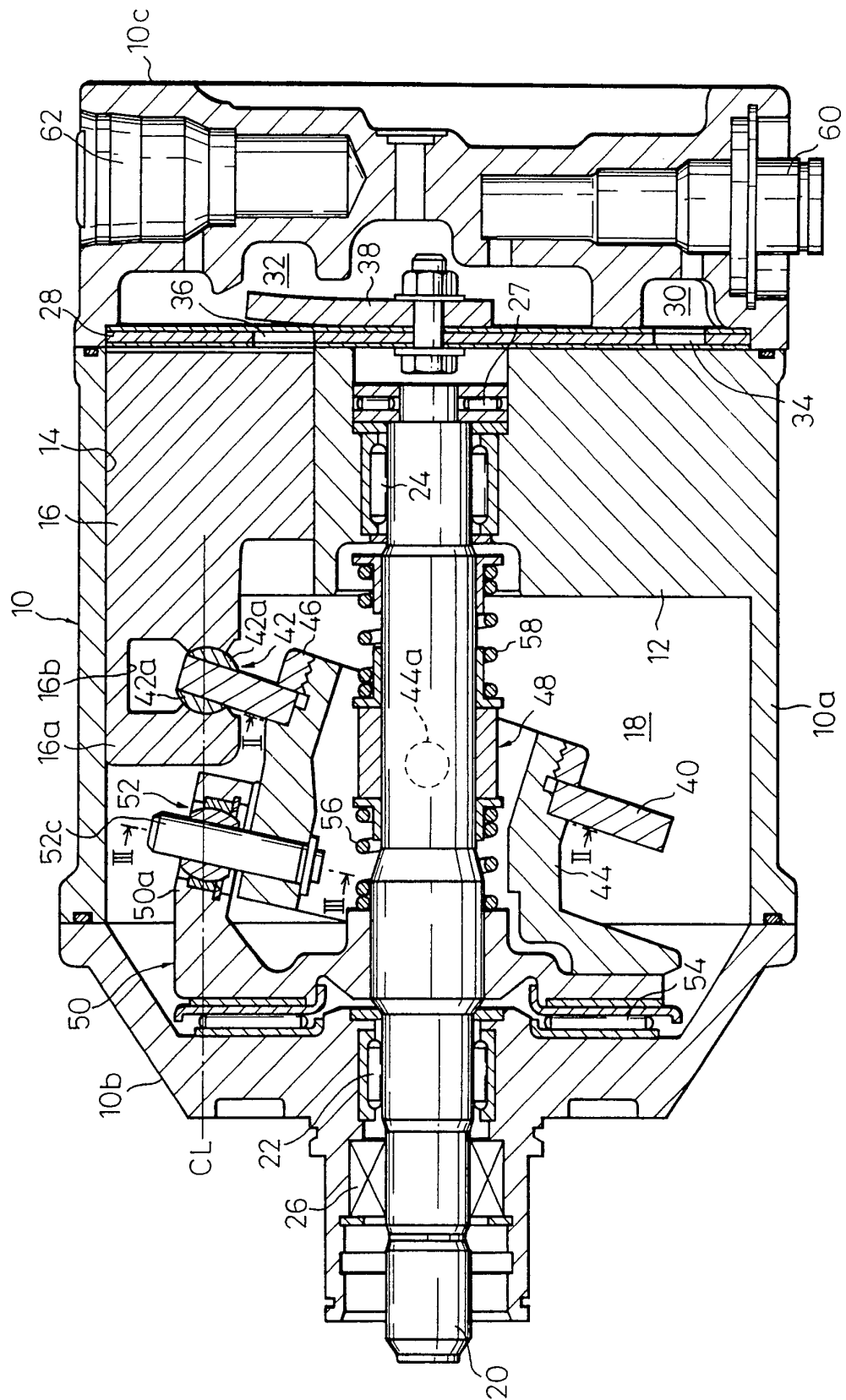
$$b_2 = (P_x \cos \theta_{\min} - (P_y - h_0 - R \sin \theta_{\min}) \sin \theta_{\min})$$

ただし、 P_x および P_y のそれぞれは前記ピストン手段の縦断面に前記シリンダブロック手段の端面に沿う x 軸と前記駆動シャフト手段の軸線に沿う y 軸とからなる xy 座標系を設定した際の前記連結ピン要素の支点の x 座標および y 座標を示し、 h_0 は前記ピストン手段の圧縮反力が前記斜板手段に作用する作用点の y 座標を示し、 R は前記斜板手段の揺動中心から前記作用点までの距離を示し、 L は前記斜板手段の揺動中心から該斜板手段の

面に対して直角な方向に沿って前記連結ピン要素の中心軸線に到達する距離を示し、 θ_{max} は前記斜板手段の傾斜角度の最大値を示し、 θ_{min} は前記斜板手段の傾斜角度の最小値を示す。

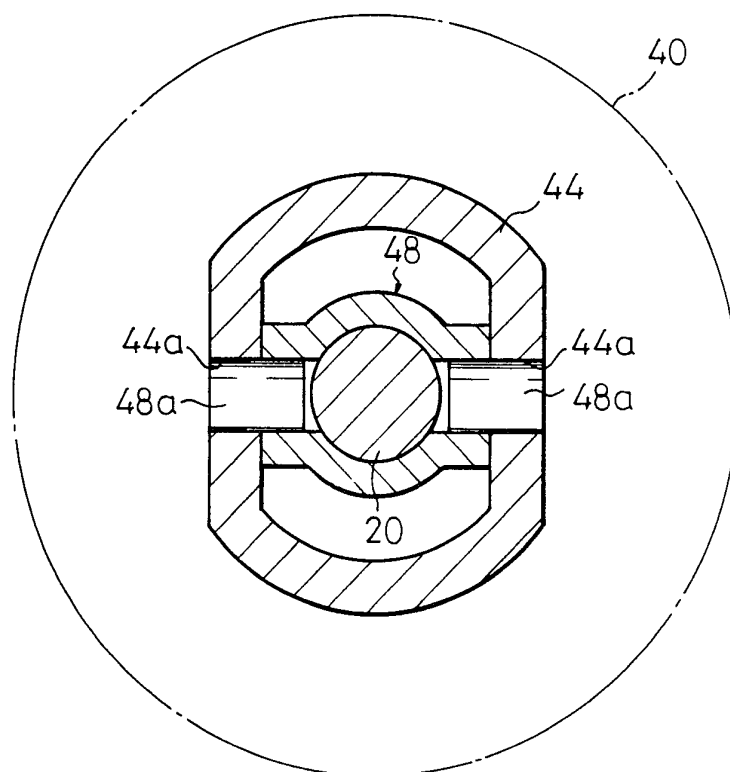
1/9

Fig.1



$\frac{2}{9}$

Fig. 2



3/9

Fig. 3

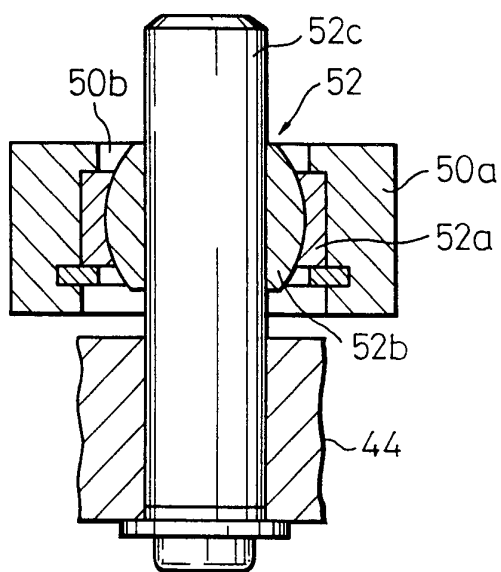
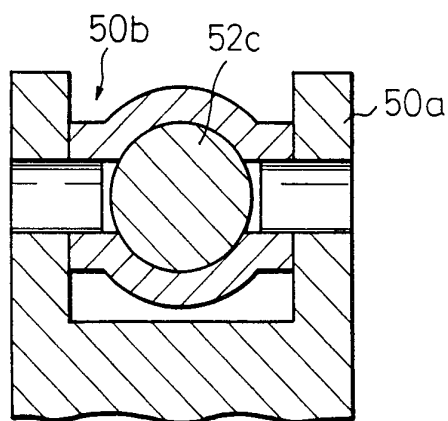
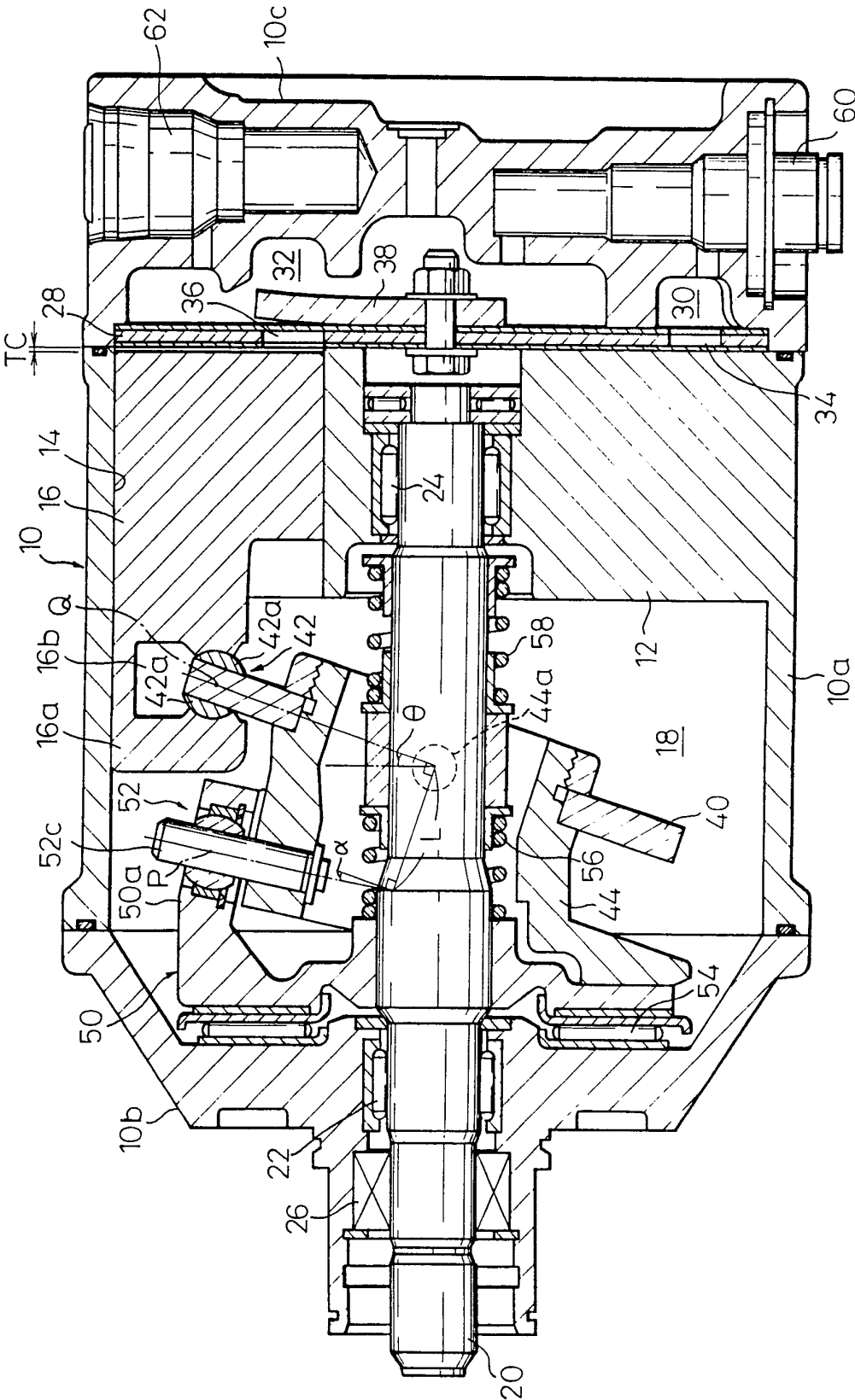


Fig. 4



4/9

Fig. 5



5/9

Fig.6

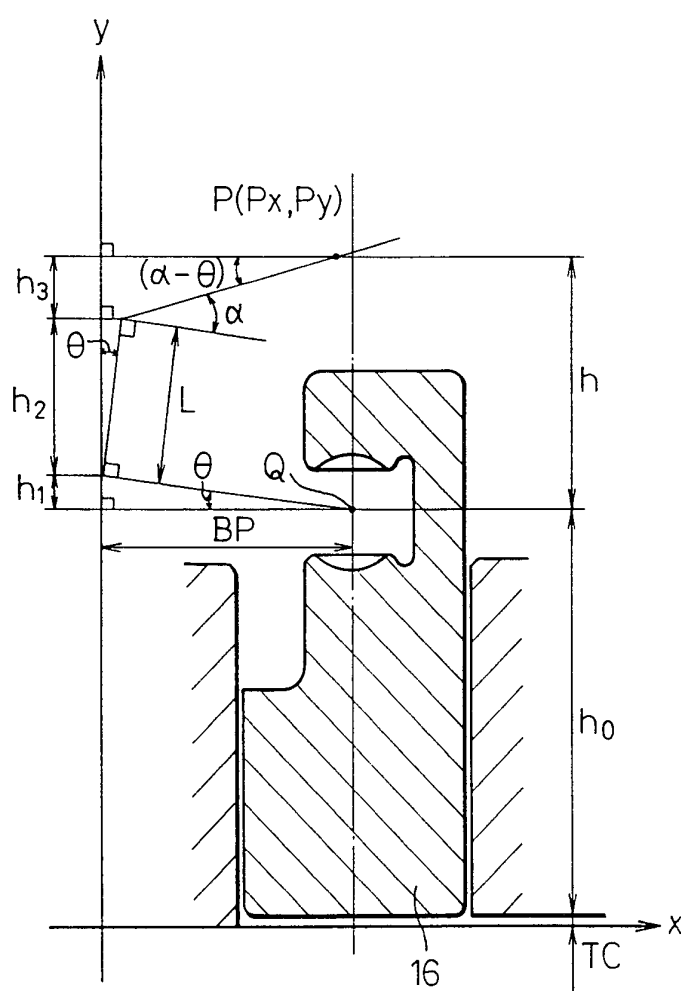
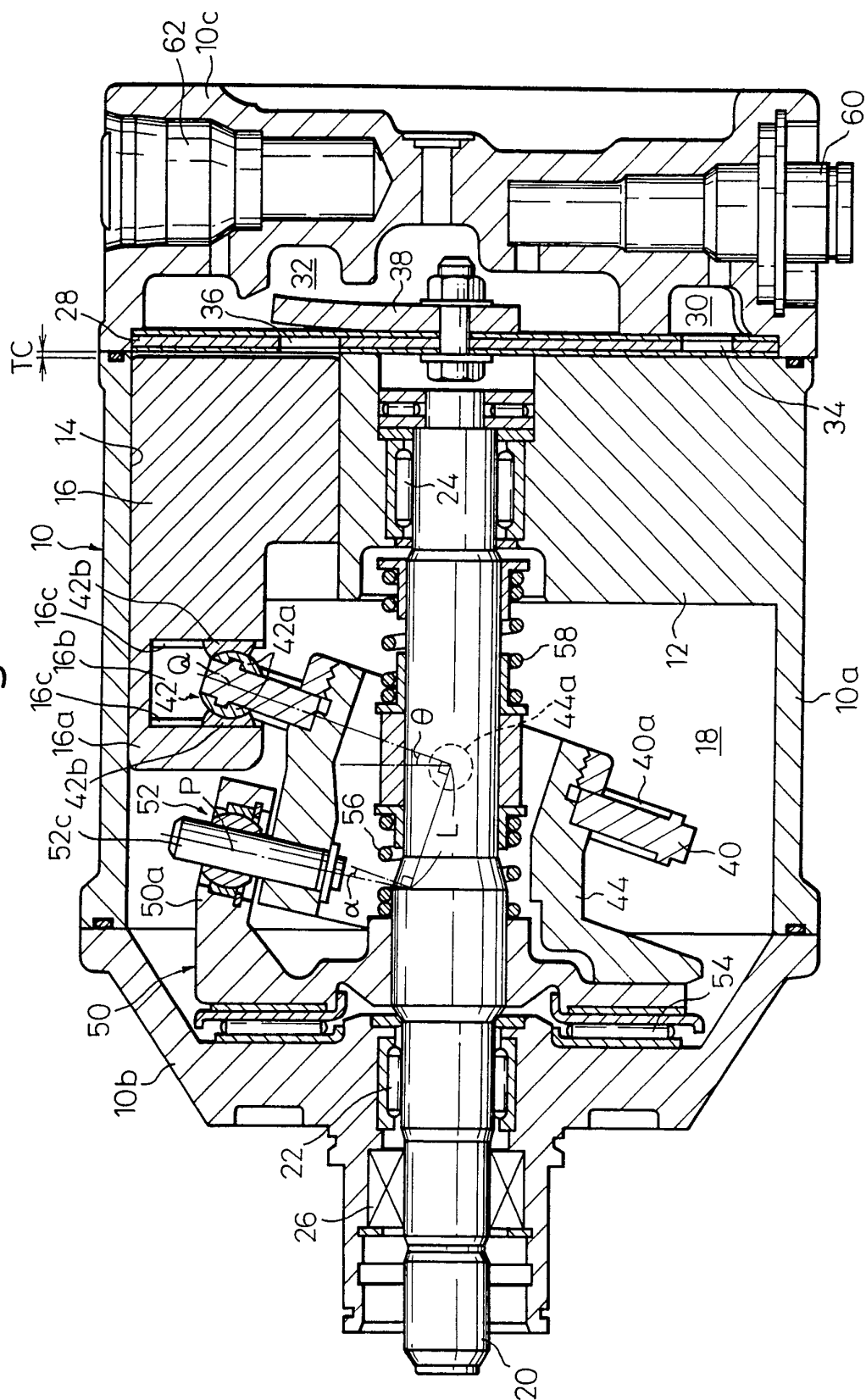
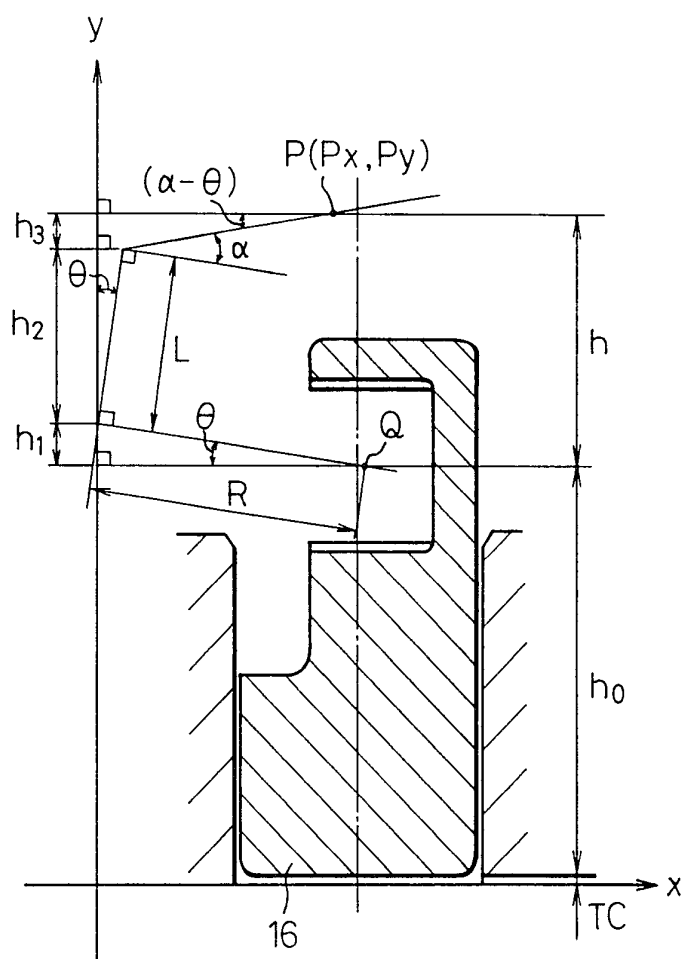


Fig. 7



$\frac{7}{9}$

Fig. 8



8/9

Fig.9

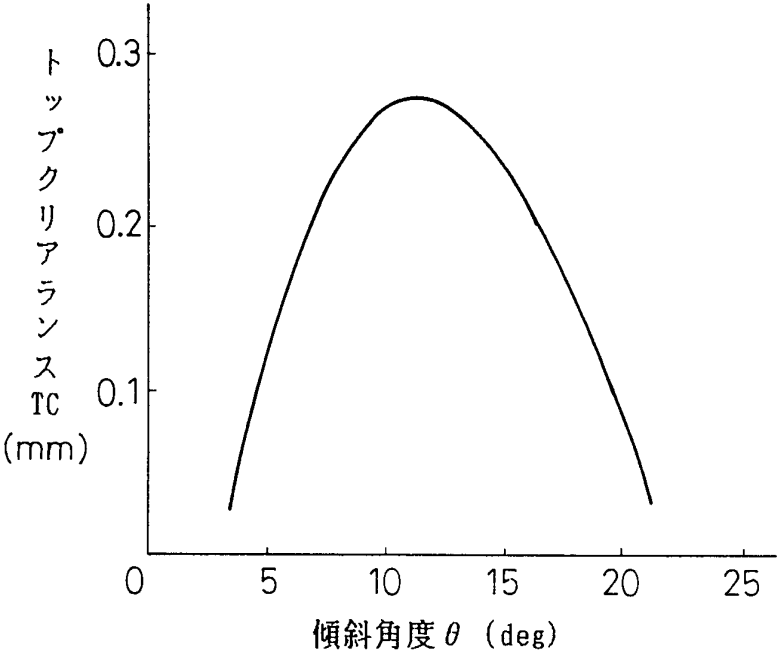
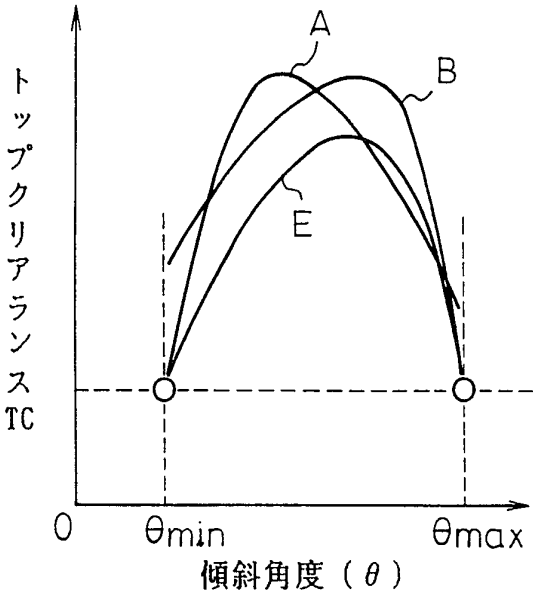


Fig.10



(9/9)

参照番号の一覧表

- 1 0 …ハウジング
- 1 2 …シリンダブロック
- 1 4 …シリンダボア
- 1 6 …ピストン
- 1 8 …クランク室
- 2 0 …駆動シャフト
- 2 8 …弁板組立体
- 3 0 …吸入室
- 3 2 …吐出室
- 3 4 …吸入口
- 3 6 …吐出口
- 4 0 …斜板
- 4 2 …シュー手段
- 4 4 …揺動回転部材
- 5 0 …回転駆動板部材
- 5 2 …連結手段
- 5 2 b …球状軸受要素
- 5 2 c …連結ピン要素

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/JP92/00370

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ⁶ According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC Int. Cl⁵ F04B27/08, 25/00-25/04											
II. FIELDS SEARCHED Minimum Documentation Searched ⁷ <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <tr> <th style="width: 25%;">Classification System</th> <th style="width: 75%;">Classification Symbols</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 10px;">IPC</td> <td style="padding: 10px;">F04B27/08, 25/00-25/04</td> </tr> </table> Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸ <table style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="width: 50%;">Jitsuyo Shinan Koho</td> <td style="width: 50%;">1926 - 1992</td> </tr> <tr> <td>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1971 - 1992</td> </tr> </table>			Classification System	Classification Symbols	IPC	F04B27/08, 25/00-25/04	Jitsuyo Shinan Koho	1926 - 1992	Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971 - 1992	
Classification System	Classification Symbols										
IPC	F04B27/08, 25/00-25/04										
Jitsuyo Shinan Koho	1926 - 1992										
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971 - 1992										
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹ <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <tr> <th style="width: 10%;">Category [*]</th> <th style="width: 60%;">Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²</th> <th style="width: 30%;">Relevant to Claim No. ¹³</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">A</td> <td style="padding: 5px;">JP, B2, 64-1668 (Sanden K.K.), January 12, 1989 (12. 01. 89), Lines 15 to 35, column 4, Fig. 1 (Family: none)</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1-4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">A</td> <td style="padding: 5px;">JP, A, 60-135680 (Sanden K.K.), July 19, 1985 (19. 07. 85), Lines 15 to 20, column 7, lines 1 to 9, column 8, Fig. 1 & US, A, 4,586,874</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1-4</td> </tr> </table>			Category [*]	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³	A	JP, B2, 64-1668 (Sanden K.K.), January 12, 1989 (12. 01. 89), Lines 15 to 35, column 4, Fig. 1 (Family: none)	1-4	A	JP, A, 60-135680 (Sanden K.K.), July 19, 1985 (19. 07. 85), Lines 15 to 20, column 7, lines 1 to 9, column 8, Fig. 1 & US, A, 4,586,874	1-4
Category [*]	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³									
A	JP, B2, 64-1668 (Sanden K.K.), January 12, 1989 (12. 01. 89), Lines 15 to 35, column 4, Fig. 1 (Family: none)	1-4									
A	JP, A, 60-135680 (Sanden K.K.), July 19, 1985 (19. 07. 85), Lines 15 to 20, column 7, lines 1 to 9, column 8, Fig. 1 & US, A, 4,586,874	1-4									
[*] Special categories of cited documents: ¹⁰ "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 "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											
IV. CERTIFICATION <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> Date of the Actual Completion of the International Search May 15, 1992 (15. 05. 92) </td> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> Date of Mailing of this International Search Report June 9, 1992 (09. 06. 92) </td> </tr> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> International Searching Authority Japanese Patent Office </td> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> Signature of Authorized Officer </td> </tr> </table>			Date of the Actual Completion of the International Search May 15, 1992 (15. 05. 92)	Date of Mailing of this International Search Report June 9, 1992 (09. 06. 92)	International Searching Authority Japanese Patent Office	Signature of Authorized Officer					
Date of the Actual Completion of the International Search May 15, 1992 (15. 05. 92)	Date of Mailing of this International Search Report June 9, 1992 (09. 06. 92)										
International Searching Authority Japanese Patent Office	Signature of Authorized Officer										

I. 発明の属する分野の分類		
国際特許分類 (IPC) Int. Cl. ⁵ F 0 4 B 2 7 / 0 8 , 2 5 / 0 0 - 2 5 / 0 4		
II. 国際調査を行った分野		
調 査 を 行 っ た 最 小 限 資 料		
分 類 体 系	分 類 記 号	
IPC	F 0 4 B 2 7 / 0 8 , 2 5 / 0 0 - 2 5 / 0 4	
最小限資料以外の資料で調査を行ったもの		
日本国実用新案公報 1926-1992年 日本国公開実用新案公報 1971-1992年		
III. 関連する技術に関する文献		
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	請求の範囲の番号
A	JP, B2, 64-1668 (サンデン株式会社), 12. 1月. 1989 (12. 01. 89), 第4欄, 第15-35行, 第1図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP, A, 60-135680 (サンデン株式会社), 19. 7月. 1985 (19. 07. 85), 第7欄, 第15-20行, 第8欄, 第1-9行, 第1図 & US, A, 4,586,874	1-4
※ 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」 先行文献ではあるが、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の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の文献		
IV. 認 証		
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日	
15. 05. 92	09.06.92	
国際調査機関	権限のある職員	3H 6907
日本国特許庁 (ISA/JP)	特許庁審査官	石 橋 和 夫