

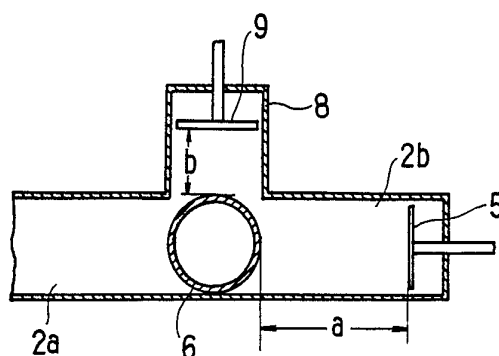


特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類 5 C23C 16/50, 16/26	A1	(11) 国際公開番号 WO 92/14861 (43) 国際公開日 1992年9月3日 (03. 09. 1992)
(21) 国際出願番号 PCT/JP92/00205 (22) 国際出願日 1992年2月25日 (25. 02. 92) (30) 優先権データ 特願平 3/54072 1991年2月26日 (26. 02. 91) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 出光石油化学株式会社 (IDEMITSU PETROCHEMICAL CO., LTD.) [JP/JP] 〒100 東京都千代田区丸の内三丁目1番1号 Tokyo, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 安井春雄 (YASUI, Haruo) [JP/JP] 長佐宗廣 (CHOSA, Munehiro) [JP/JP] 〒299-02 千葉県袖ヶ浦市上泉1660番地 出光石油化学株式会社内 Chiba, (JP) (74) 代理人 弁理士 渡辺喜平, 外 (WATANABE, Kihei et al.) 〒101 東京都千代田区神田須田町1丁目14番6号 神田荒木ビル9階 Tokyo, (JP) (81) 指定国 AT (欧州特許), BE (欧州特許), CH (欧州特許), DE (欧州特許), DK (欧州特許), ES (欧州特許), FR (欧州特許), GB (欧州特許), GR (欧州特許), IT (欧州特許), JP, LU (欧州特許), MC (欧州特許), NL (欧州特許), SE (欧州特許), US.		添付公開書類 国際調査報告書

(54) Title: MICROWAVE PLASMA CVD DEVICE, AND METHOD FOR SYNTHESIZING DIAMOND BY DEVICE THEREOF

(54) 発明の名称 マイクロ波プラズマCVD装置及びこの装置を用いたダイヤモンドの合成方法



(57) Abstract

A microwave plasma CVD device capable of adjusting two-dimensionally the position of a plasma in a reactive tube, and a method for synthesizing diamonds by the device. A waveguide (2a) is in connection with a microwave oscillator (1). A second plunger (9) (a plunger section (8)) is provided on the H-side of the end part (2b) of the waveguide (2a), opposing to a reactive section. By operating the plunger (9), the plasma can be moved also in the direction perpendicular to the traveling direction of the microwave, and the position of the plasma can be two-dimensionally adjusted. Thereby, diamond films having uniform quality and thickness can be obtained.

(57) 要約

反応管内におけるプラズマの位置を二次元的に調整できるようにしたマイクロ波プラズマCVD装置と、この装置を用いたダイヤモンドの合成方法である。マイクロ波発振器1に接続された導波管2aの端部2b手前のH面に、反応部に対向するように、第二のプランジャー9（プランジャー部8）を設ける。このプランジャー9を操作することによって、マイクロ波の進行方向と直角の方向にもプラズマを移動できるようにし、プラズマの位置を二次元的に調整する。そして、膜質及び膜厚の均一なダイヤモンド膜を得る。

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

マイクロ波プラズマCVD装置及び

この装置を用いたダイヤモンドの合成方法

技術分野

この発明は、反応管内におけるプラズマの位置を二次元的に調整できるようにしたマイクロ波プラズマCVD装置と、この装置を用いて、基体上に均一な膜質かつ膜厚のダイヤモンド膜を形成するようにしたダイヤモンドの合成方法に関する。

背景技術

マイクロ波で原料ガスをプラズマ励起し、分解して基板や基体表面上に種々の薄膜を合成するマイクロ波プラズマCVD法は、半導体製造プロセスからダイヤモンド薄膜の合成に至るまで幅広く利用されている。このマイクロ波プラズマCVD法は、膜質、膜厚や収量の点で再現性に優れており、実用性の高い方法である。

従来のマイクロ波プラズマCVD装置は、第6図に示すように、導波管2aの端部2bの手前において、導波管のE面（電気ベクトルに垂直な面）対して垂直方向に、導波管を貫通するよう反応管6が設けてあり、その導波管2aの端部2bには、ショートプランジャ－5が設けてある。

ショートプランジャ－5は、マイクロ波導波管2aの管内を進行してきたマイクロ波を完全反射させる短絡器として機能している。そして、このショートプランジャ－5を操作することによって、反応管6内で発生したプラズマをマイクロ波の進行方向にのみ数cmにわたって移動させ、プラズマの発生位置を微調整するようになっている。

上記マイクロ波プラズマCVD装置においては、通常、円管状の

石英管（反応管）の軸中心にプラズマの中心が位置するように調整されている。そして、プラズマの発生位置は、ショートプランジャーを調整することによって、マイクロ波の進行方向に一次元的に移動させることができる。しかし、マイクロ波の進行方向に対して、直角の方向にはプラズマを移動させることができず、したがって、二次元的にプラズマの位置を調整することができなかった。

石英管は透明であるので、マイクロ波に対して、基本的には吸収や反射を起さないが、反応中に石英管の内壁に反応副生物が付着すると、その部分でマイクロ波の吸収や反射が起こる。

また、導波管の断面積の変化や、管壁における電荷や電流の存在によって電場や磁場の強さが不連続となることがあり、この場合にも、マイクロ波は直進のみでなく直角方向や斜め方向に広がって行く。

このように、反応管内のマイクロ波の進行に乱れが生ずると、電界強度分布に偏りを生じ、プラズマの偏りをまねく。したがって、この状態でCVD法による薄膜、例えばダイヤモンド膜等の合成を行なうと、プラズマ及び基体の温度分布が不均一になり、その結果、膜質、合成速度及び膜厚等が不均一になり、ダイヤモンド被覆工具、例えば切削工具として用いた場合には、切削チップの各コーナごとにおけるダイヤモンド膜の厚みの違いによる切削性能や工具寿命に差異を生じ安定切削ができなくなるという問題がある。

したがって、本発明は、反応管内におけるプラズマの位置を二次元的に調整できるようにしたマイクロ波プラズマCVD装置の提供を目的とする。

また、本発明は、上記マイクロ波プラズマCVD装置を用いることによって、基体（基板）上に均一な膜質及び膜厚の薄膜を形成するダイヤモンドの合成方法の提供を目的とする。

発明の開示

本発明者らは上記目的を達成するために鋭意研究を重ねた結果、マイクロ波の進行方向に対して直角な方向に、プラズマの発生する反応管の径を微調整するショートプランジャーを設ければ、該方向にプラズマを移動させることができることを見出し本発明を完成するに至った。

すなわち、本発明のマイクロ波プラズマCVD装置は、マイクロ波発振器、マイクロ波導波管、マイクロ波導波管の端部に設けられた第一のプランジャー、及び導波管の端部手前において導波管のE面に対して垂直方向に配設された反応管とからなり、上記導波管と上記反応管とが交差する領域を反応部とするマイクロ波プラズマCVD装置において、マイクロ波導波管及び反応管の両者に対して直交し、かつ、反応部と対向するように、導波管の端部手前の導波管のH面に第二のプランジャーを設けた構成としてある。

また、本発明のダイヤモンドの合成方法は、上記本発明のマイクロ波プラズマCVD装置を用いて、炭素源ガスを励起し、基体上にダイヤモンド膜を形成するようにしてある。

これにより、反応容器内におけるプラズマの位置を二次元的に調整し、基体（基板）上に均一な膜質及び膜厚のダイヤモンド又はダイヤモンド状（本発明では、ダイヤモンド状薄膜を含めて、単にダイヤモンド又はダイヤモンド膜等と称する。）の各種の薄膜を形成することができる。

図面の簡単な説明

第1図は、本発明に係る好ましいマイクロ波プラズマCVD装置の構成図である。

第2図は、本発明に係る好ましいマイクロ波プラズマCVD装置の要部の外観斜視図である。

第3図（a）、（b）、（b）は、本発明に係る好ましいマイクロ波プラズマCVD装置におけるプランジャーの各種態様を示す断

面図である。

第4図は、本発明に係る好ましいマイクロ波プラズマCVD装置において、のぞき窓の部分に簡易プランジャーを取り付けた例を示す図であり、(a)は装置の部分断面図、(b)はプランジャーの平面図、(c)はプランジャーを板状体側からみた分解斜視図、(d)は簡易プランジャーの取り付け状態を示す断面図である。

第5図は、本発明に係る好ましいマイクロ波プラズマCVD装置における第一プランジャーと第二プランジャーの位置関係を示す平面説明図である。

第6図は、従来のマイクロ波プラズマCVD装置を示す部分斜視図である。

発明を実施するための最良の形態

本発明を、添付した図面にもとづいて詳細に説明する。

第1図に示すように、このマイクロ波プラズマCVD装置は、マイクロ波発振器1、マイクロ波導波管2a、反応管6及びプランジャー5等で構成されている。

マイクロ波発振器1は、所定の周波数、例えば2.45GHzのマイクロ波を発振する。このマイクロ波は、そのまま反応器に導入してもよく、パルス波に変調して反応器に導入してもよい。

マイクロ波導波管2aは、中空の金属からなる伝送線路であって、この中をマイクロ波発振器1で発振したマイクロ波が伝搬する。導波管2aとしては、通常、断面形状が矩形(長方形)をした方形導波管が用いられる。

この導波管は、マイクロ波の電気ベクトルに垂直な面であるE面と電磁ベクトルに垂直な面であるH面とで形成されている。

マイクロ波導波管2aの途中には、パワーモニター3及びスリースタブチューナー(整合器)4が設けられており、パワーモニター3で入射波及び反射波の出力を計測し、これにもとづいて反射波が

最小となるようにスリースタブチューナーを適宜調整する。パワーモニター 3 は、入射波の出力計測用のパワーモニター 3 a と、反射波の出力計測用のパワーモニター 3 b とで構成されている。

マイクロ波導波管 2 a の端部 2 b には、従来から公知の第一のプランジヤー（ショートプランジヤー）5 が設けられている。このプランジヤー 5 は、マイクロ波導波管 2 a の管内を進行してきたマイクロ波を、完全反射で追いつ返し短絡器として機能する。

マイクロ波導波管 2 a の端部 2 b 手前には、導波管を上下方向、すなわち E 面に対して垂直方向に貫通するよう反応管 6 が設けてある。反応管 6 内における反応管 6 とマイクロ波導波管 2 a とが交差する空間領域は、反応部 7 を構成し、この部分にプラズマが発生し、反応が行なわれるようになっている。反応管 6 は、通常、マイクロ波を損失なく通過させることができ、しかも化学的安定性に優れた石英等の材料で形成される。

なお、導波管 2 a の上面（E 面：矩形の長辺を含む面）に、反応管を垂直に設けるのは、導波管 2 a の上面に垂直な方向に漏れるマイクロ波の方が、導波管 2 a の側面（H 面：矩形の短辺を含む面）に垂直な方向に漏れるマイクロ波より多いためである。

この装置においては、導波管 2 a の端部 2 b 手前の導波管の側面（H 面）にもプランジヤー部 8 が設けられている。このプランジヤー部 8 は、導波管 2 a 及び反応管 6 の両者に対して直交するように設けられており、反応部 7 と対向するようになっている。そして、プランジヤー部 8 には、第二のプランジヤー（サイドショートプランジヤー）9 が設けてある。

第一及び第二のプランジヤー 5 及び 9 としては、通常、第 3 図（a）に示すような完全反射型のプランジヤー 10 が用いられる。ただし、第二プランジヤー 9 としては、第 3 図（b）に示すような板状体 11 だけのもの、あるいは第 3 図（c）に示すようなピン状体 12 だけのものであってもよいが、マイクロ波の損失による熱の

発生を考慮すると第3図(a)に示す完全反射型のものが好ましい。

また、第二のフランジ9に導く導波管2aの開口部の大きさは、マイクロ波の進行方向において、マイクロ波の半波長の長さを有するようにすることが好ましい。

反応管6内における反応部7には、基板ホルダー13が設けてあり、基板ホルダー13上には基板14が載置されている。基板ホルダー13には、基板14の温度を調整可能とするために、加熱手段あるいは冷却手段が付設してある。なお、任意の立体形状をした基体表面上に薄膜を形成する場合には、基体の支持、固定に適するように基体ホルダー13を作成する。

反応管6の上部には原料ガス供給管15が設けられており、反応管内に原料ガス(プラズマガス含む)を供給するようになっている。また、反応管6の下部には排気ポンプ16が設けられており、反応管内を所定の真空度に減圧できるようになっている。

水冷ジャケット17は、反応部7付近の反応管6の外周に二重構造として設けられており、反応管6を冷却し、反応管6及びその周辺部が過熱するのを防ぐ。水冷ジャケット17は、冷却水入口(INLET)18から冷却水を導入し、冷却水出口(OUTLET)19からこれを排出して冷却を行なう構成になっている。なお、水冷ジャケット17が導波管2aと交わる部分は、マイクロ波を通すため切欠いて窓としてある。

のぞき窓20は、反応部7におけるプラズマの状態や基体の高さ位置を観察できるようにするため設けられている。のぞき窓20は、マイクロ波の外部への漏洩を防ぐため、通常、長さ40mm、直径10mm程度のパイプで構成されている。

なお、プラズマの点灯状態、特に第二のフランジ9の方向のプラズマの位置ずれを詳しく観察する場合は、反応管上部ののぞき窓等から行なう。

この装置の第二のプランジャーを構成する他の態様として、前記のぞき窓20を活用することもできる。この場合、第4図(a)に示すのぞき穴21の部分に、第4図(b)及び(c)に示す簡易プランジャー22を、のぞき穴21を塞ぐかたちで第4図(d)に示すように取り付ければ、のぞき窓20とプランジャーを一体化でき簡易である。この場合、プランジャーの板状体23及び支持部材24はアルミニウムなどで形成する。

次に、上記構成からなるマイクロ波プラズマCVD装置の作用及びこの装置を用いたダイヤモンドの合成方法の好ましい形態について説明する。

まず、排気ポンプ16によって反応管6内の排気を行ない、反応管6内を減圧した後、原料ガス(プラズマガス含む)を供給管15から供給する。ダイヤモンド合成の原料ガスとしては、炭素源ガスと水素ガスを混合したものを用いる。

このうち、炭素源ガスとしては、例えばメタン、エタン、プロパン、ブタンなどのパラフィン系炭化水素、エチレン、プロピレン、ブチレンなどのオレフィン系炭化水素、アセチレン系炭化水素、ジオレフィン系炭化水素、シクロプロパン、シクロブタンなどの脂環式炭化水素、ベンゼン、トルエンなどの芳香族炭化水素、アセトン、ジエチルケトンなどのケトン類、メタノール、エタノールなどのアルコール類、トリメチルアミンやトリエチルアミンなどのアミン類、炭酸ガス、一酸化炭素あるいはこれらの混合物が挙げられる。

次いで、マイクロ波発振器1によってマイクロ波を発振させ、導波管2aを通して反応管6内の反応部7にマイクロ波を導入する。このマイクロ波の作用によって原料ガスをプラズマ励起し、分解して、基板14の周囲にプラズマを形成する。このプラズマによって基板14上にダイヤモンド膜が均一に気相成長して形成される。

この場合の反応圧力は $10^{-3} \sim 10^3$ Torr とすることができる

が、特に1～800 Torrの範囲が好ましい。また、基板14の表面温度は300～1000℃、好ましくは450～950℃の範囲内とするのがよい。反応時間については、特に制限はないが、生成するダイヤモンドの膜厚が1μm以上、好ましくは2～10μm程度となる反応時間を適宜選択すればよい。

この場合、反応管上部ののぞき窓から基板14とプラズマの位置関係を観察し、位置にずれがある場合にはプランジャー5及び／又は9を移動させてプラズマの位置を調整する。マイクロ波の進行方向の位置調整は第一プランジャー5で行ない、マイクロ波の進行方向と直角方向の位置調整は第二のプランジャー9で行なう。

この場合、プラズマの位置の移動は、基本的には第一及び第二プランジャーの動きと連動する。例えば、第5図において第一プランジャー5を左又は右方向に動かすと、反射されるマイクロ波の位相がずれ、これによってプラズマが左又は右方向に移動する。また、第二プランジャー9を第5図において前（下）又は後（上）方向に動かすとマイクロ波の振幅が変化して中心点がずれ、プラズマが前又は後に移動する。

ここで、第一プランジャー5の形成する空間の距離aは、反射面を反応管の中心からマイクロ波の半波長分の長さの整数倍の長さ、好ましくは半波長の1～4倍の長さとするとともに、±1cmの範囲で微調整することが好ましい。また、第二プランジャー9の形成する空間の距離bは、反射面を導波管内壁面に揃えて設け、±1cmの範囲内で微調整することが好ましい。

実施例

第1図及び第2図に示すマイクロ波プラズマCVD装置を用い、CO15Vol%、H₂85Vol%からなる混合ガスを100SCCMの流量で供給管から供給し、圧力40Torr、基板温度900℃、マイクロ波周波数2.45GHzの条件下、基板周囲にプラズマを発生させ、大きさ15×15mm角のシリコン（Si）基板上にダイヤモンド

薄膜を10時間気相成長させた。

このとき、第一プランジヤー5の形成する空間の距離aを7.5 cmとし、第二プランジヤー9の形成する空間の距離bを0 cmとし、反応管上部ののぞき窓からプラズマの位置を観察しつつ、第一及び第二のプランジヤー5, 9を操作したところ、それぞれのプランジヤーの方向にプラズマを移動させ、その位置を調整できることが確認できた。

上記反応の結果、シリコン基板上に均一な膜質及び膜厚(24 μ m)のダイヤモンド膜が形成できた。

比較例

第二プランジヤーを操作しなかったほかは、実施例と同様にした。この結果、原料ガスのプラズマが基板上で偏在し、このため、設定膜厚24 μ mに対し、形成された膜厚は、基板の中心部で21 μ m、基板のコーナー部で28 μ mとなり、均一な膜厚のダイヤ被覆部材を得られなかった。

産業上の利用可能性

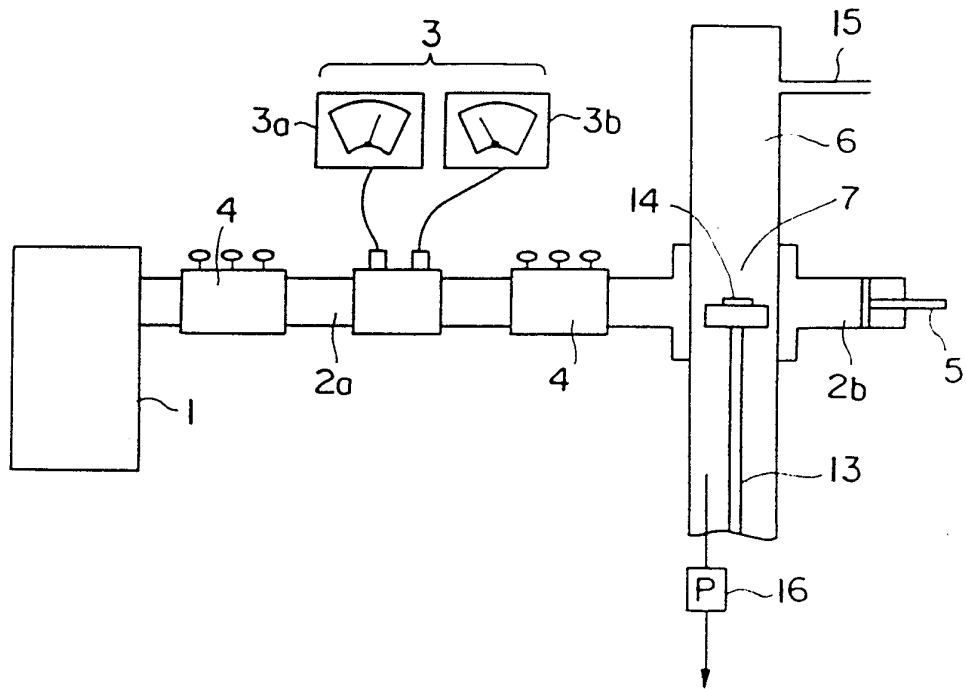
上記のような本発明に係るマイクロ波プラズマCVD装置と、この装置を用いたダイヤモンドの合成方法は、切削工具、耐摩耗性潤滑膜、スピーカ材料、光学部品及び電子部品材料等の分野において広く利用することができる。

請求の範囲

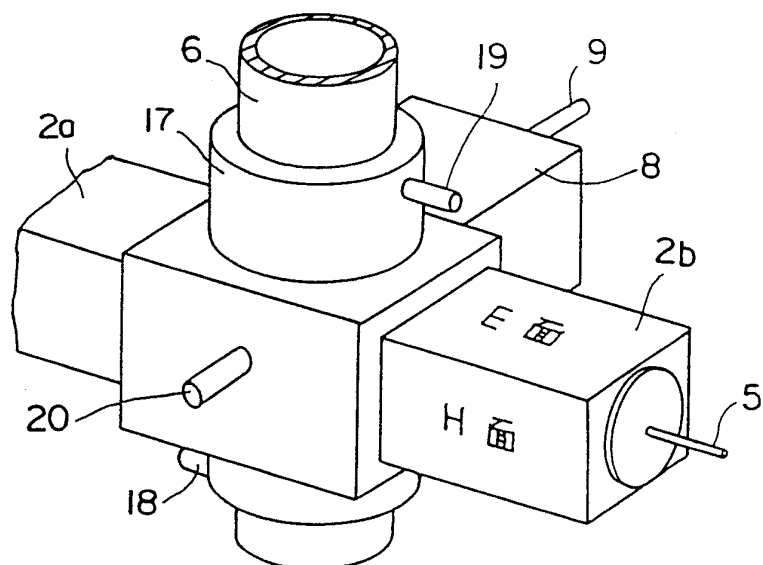
1. マイクロ波発振器、マイクロ波導波管、マイクロ波導波管の端部に設けられた第一のプランジャー、及び導波管の端部手前において導波管のE面に対して垂直方向に設けた反応管とからなり、上記導波管と上記反応管とが交差する領域を反応部とするマイクロ波プラズマCVD装置において、マイクロ波導波管及び反応管の兩者に対して直交し、かつ、反応部と対向するように、導波管の端部手前の導波管のH面に第二のプランジャーを設けたマイクロ波プラズマCVD装置。
2. 第二プランジャーを、マイクロ波の完全反射型とした請求の範囲第1項記載のマイクロ波プラズマCVD装置。
3. 第二プランジャーに導く導波管の開口部を、マイクロ波の半波長分の長さとした請求の範囲第1項又は第2項記載のマイクロ波プラズマCVD装置。
4. 請求の範囲第1項、第2項又は第3項記載のマイクロ波プラズマCVD装置を用いて、炭素源ガスを励起し、基体上にダイヤモンド膜を形成するダイヤモンドの合成方法。

1/4

第 1 図

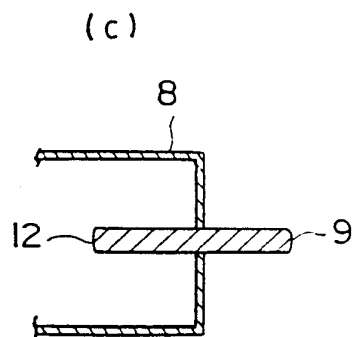
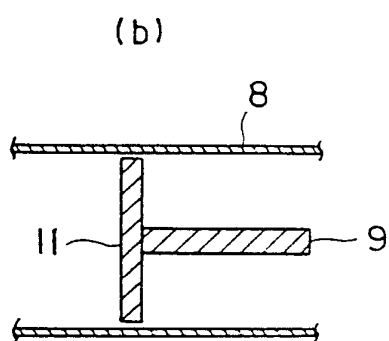
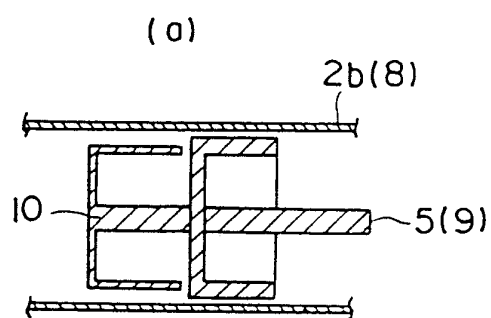


第 2 図



2 / 4

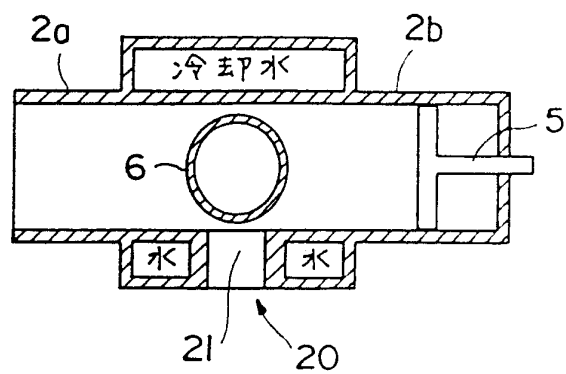
第 3 図



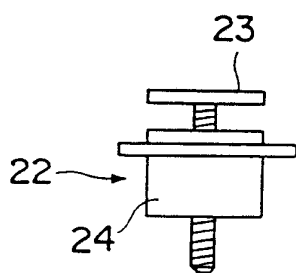
3/4

第 4 図

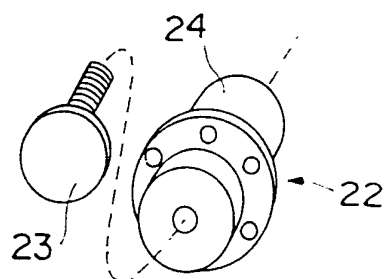
(a)



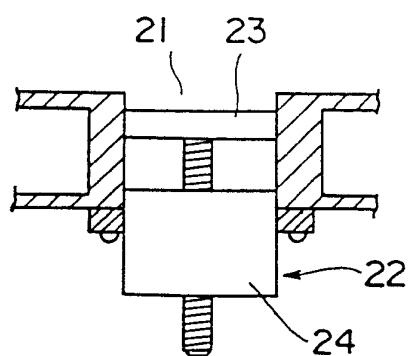
(b)



(c)

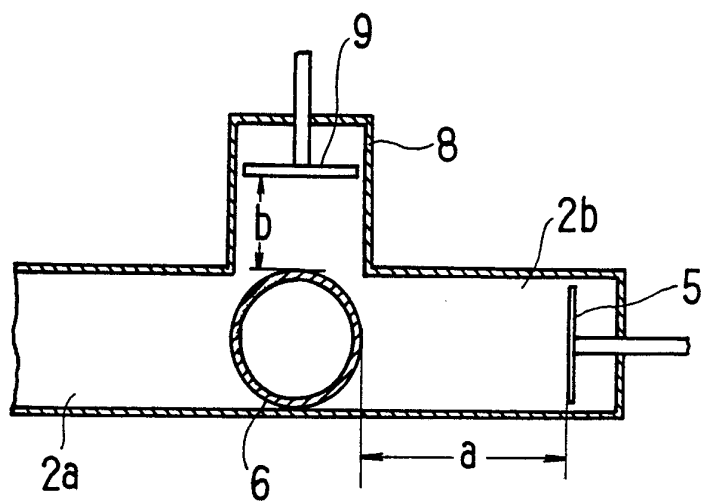


(d)

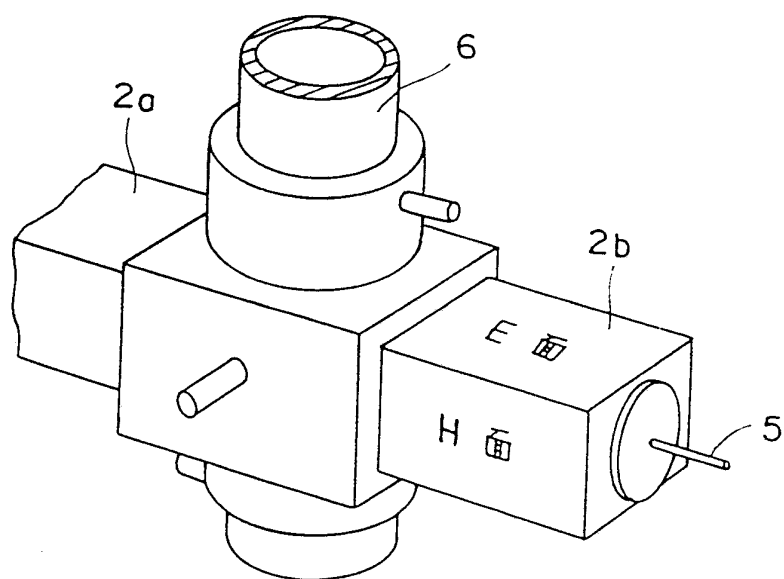


4/4

第 5 図



第 6 図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/JP92/00205

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. Cl ⁵ C23C16/50, 16/26		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System	Classification Symbols	
IPC	C23C16/50, 16/26	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸		
Jitsuyo Shinan Koho 1926 - 1992 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1992		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹		
Category ⁹	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
A	JP, A, 63-166970 (Seiko Instruments Inc.), July 11, 1988 (11. 07. 88), Lines 7 to 17, upper right column, page 2 (Family: none)	1-4
A	JP, A, 64-65279 (Seiko Instruments Inc.), March 10, 1989 (10. 03. 89), Lines 2 to 12, upper left column, page 2 (Family: none)	1-4
¹⁰ 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 "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 "A" document member of the same patent family		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search		Date of Mailing of this International Search Report
May 7, 1992 (07. 05. 92)		May 26, 1992 (26. 05. 92)
International Searching Authority		Signature of Authorized Officer
Japanese Patent Office		

国 際 調 査 報 告

国際出願番号PCT/JP 92/ 00205

I. 発明の属する分野の分類		
国際特許分類 (IPC) Int. Cl.⁴ C23C16/50, 16/26		
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	C23C16/50, 16/26	
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, A, 63-166970 (セイコー電子工業株式会社), 11. 7月. 1988 (11. 07. 88), 第2頁, 右上欄, 第7-17行 (ファミリーなし)	1-4
A	JP, A, 64-65279 (セイコー電子工業株式会社), 10. 3月. 1989 (10. 03. 89), 第2頁, 左上欄, 第2-12行 (ファミリーなし)	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、一般的技术水準を示すもの 「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 07. 05. 92	国際調査報告の発送日 26.05.92	
国際調査機関 日本国特許庁 (ISA/JP)	権限のある職員 特許庁審査官 木 栗 貞 男	4 K 7 3 2 5