世界知的所有権機関
国際事務局

PCT

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 6		(11) 国際公開番号	WO 95/07764
B05C 11/08, G03F 7/16, G11B 5/84, H01L 21/027	A1	(43) 国際公開日	1995年3月23日 (23.03.95)

(21) 国際出願番号 PCT/JP94/01519
(22) 国際出願日 1994年9月14日(14. 09. 94)

(30) 優先権データ
特願平5/252201 1993年9月14日(14. 09. 93) JP

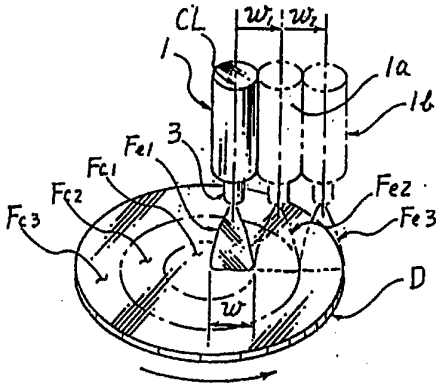
(71) 出願人(米国を除くすべての指定国について)
ノードソン コーポレーション(NORDSON CORPORATION)〔US/US〕
44145-1148 オハイオ, ウエストレイク, クレメンス ロード28601
Ohio, (US)
(72) 発明者;および
(75) 発明者/出願人(米国についてのみ)
市川英政(ICHIKAWA, Hidemasa)〔JP/JP〕
〒141 東京都品川区北品川3-11-13
ノードソン株式会社内 Tokyo, (JP)
(74) 代理人
弁理士 岡部正夫, 外(OKABE, Masao et al.)
〒100 東京都千代田区丸の内3-2-3 富士ビル602号室
Tokyo, (JP)

(81) 指定国
AM, AU, BB, BG, BR, BY, CA, CN, CZ, EE, FI, GE, HU, KG, KR, KZ, LK, LR, LT, LV, MD, MG, MN, NO, NZ, PL, RO, RU, SI, SK, TJ, TT, UA, US, UZ, VN, 欧州特許(AT, BE, CH, CE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI特許(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG), ARIPO特許(KE, MW, SD).

添付公開書類 国際調査報告書

(54) Title : LIQUID SPIN COATING METHOD AND APPARATUS THEREFOR

(54) 発明の名称 液体のスピンコーティング方法とその装置



(57) Abstract

A liquid spin coating method comprising the steps of first discharging a liquid film (Fe) onto the surface of a plate-like article (D) to be coated which is horizontally rotated at a relatively low speed from an airless spray nozzle (3) for fan-like spraying under relatively low pressure, effecting a preliminary coating by spreading the liquid film over the entire surface of the article (D) to be coated, thereafter increasing the rotation speed of the article (D) to be coated so as to spin off excessive liquid inside the applied liquid film (Fe) outwardly of the article (D) to be coated by virtue of a greater centrifugal force, whereby a liquid film (Fcf) thinner and more uniform in thickness is applied as finishing to the article (D) to be coated, and a liquid spin coating apparatus in which the airless spray nozzle (3) for fan-like spraying is provided in such a manner that it can be moved radially from a rotation center portion of the plate-like article (D) to be coated.

（５７）要約

先ず比較的低速にて水平に回転する板状被塗物（Ｄ）の面上に、ファン状スプレイ用エアレススプレイノズル（３）より比較的低圧の下にて液膜（Ｆｅ）を吐出し、その液膜を上記被塗物（Ｄ）面上一面に塗布（Ｆｃ）してこれを予備塗布となし、しかる後、上記被塗物（Ｄ）の回転をより高速化して、より強力なる遠心力によって上記塗布された液膜（Ｆｃ）内の過剰の液体を被塗物（Ｄ）の外方に振り飛ばし、該被塗物（Ｄ）面上に、より薄いかつ均一厚の液膜（Ｆｃｆ）に仕上げて塗布する液体のスピンコーティング方法及び、ファン状スプレイ用エアレススプレイノズル（３）を、板状被塗布物の回転中心部よりその半径方向に、移動可能に設けたスピンコーティング装置。

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をパンフレット第一頁にＰＣＴ加盟国を同定するために使用されるコード

ＡＭ	アルメニア	ＤＫ	デンマーク	ＬＩ	リヒテンシュタイン	ＰＴ	ポルトガル
ＡＴ	オーストリア	ＥＥ	エストニア	ＬＫ	スリランカ	ＲＯ	ルーマニア
ＡＵ	オーストラリア	ＥＳ	スペイン	ＬＲ	リベリア	ＲＵ	ロシア連邦
ＢＢ	バルバドス	ＦＩ	フィンランド	ＬＴ	リトアニア	ＳＤ	スーダン
ＢＥ	ベルギー	ＦＲ	フランス	ＬＵ	ルクセンブルグ	ＳＥ	スウェーデン
ＢＦ	ブルギナ・ファソ	ＧＡ	ガボン	ＬＶ	ラトヴィア	ＳＩ	スロヴェニア
ＢＧ	ブルガリア	ＧＢ	イギリス	ＭＣ	モナコ	ＳＫ	スロヴァキア共和国
ＢＪ	ベナン	ＧＥ	グルジア	ＭＤ	モルドバ	ＳＮ	セネガル
ＢＲ	ブラジル	ＧＮ	ギニア	ＭＧ	マダガスカル	ＳＺ	スワジランド
ＢＹ	ベラルーシ	ＧＲ	ギリシャ	ＭＬ	マリ	ＴＤ	チャード
ＣＡ	カナダ	ＨＵ	ハンガリー	ＭＮ	モンゴル	ＴＧ	トーゴ
ＣＦ	中央アフリカ共和国	ＩＥ	アイルランド	ＭＲ	モーリタニア	ＴＪ	タジキスタン
ＣＧ	コンゴー	ＩＴ	イタリー	ＭＷ	マラウイ	ＴＴ	トリニダード・トバゴ
ＣＨ	スイス	ＪＰ	日本	ＭＸ	メキシコ	ＵＡ	ウクライナ
ＣＩ	コート・ジボアール	ＫＥ	ケニア	ＮＥ	ニジェール	ＵＧ	ウガンダ
ＣＭ	カメルーン	ＫＧ	キルギスタン	ＮＬ	オランダ	ＵＳ	米国
ＣＮ	中国	ＫＰ	朝鮮民主主義人民共和国	ＮＯ	ノルウェー	ＵＺ	ウズベキスタン共和国
ＣＺ	チェッコ共和国	ＫＲ	大韓民国	ＮＺ	ニュー・ジーランド	ＶＮ	ヴィェトナム
ＤＥ	ドイツ	ＫＺ	カザフスタン	ＰＬ	ポーランド		

明　細　書

液体のスピンコーティング方法とその装置

技術分野

本発明は液体のスピンコーティング方法及びその装置に係るものである。

背景技術

最近、コンピュータ用部品として各種ディスク面上に、薄い被膜の塗布製品が急増している。例えば集積回路用基板であるウエハーや、ＣＤ，ＦＤ，ＬＤ更には液晶用ガラスパネル等である。これらの塗布膜の厚さはミクロン台であり、その均一性も厳しく要求されている。そしてそれらの塗布方法としてはスピンコーティング法が現在最も多く採用されている。その方法を簡単に説明する。図９を参照されたい。先ず、水平に回転するディスク（Ｄ）面の中心部に、塗布液を滴下器（ディスペンサ）（７１）などのノズル（７３）より点滴状に、又は紐状に吐出（Ｅｓ）し、それを盛土状又はとぐろ状（Ｅｓａ）に巻かせる。次に該ディスク（Ｄ）を低速（２００～４００ｒｐｍ）にて５～６秒間回転させ、図１０に見られるように、上記とぐろ状液体（Ｅｓａ）を、遠心力によりディスク（Ｄ）面上に拡張させ、余分のものを該ディスクの外方に振り飛ばす（Ｆｄ）。そして上記塗布液が概ね平らな液膜状（Ｆｃ９）になった所で、次にその回転数を上げ、１０００～３０００ｒｐｍの高速回転の下で約４０秒続ける。すると上記液膜は、より大なる遠心力により、より薄く、より均一性の液膜となる。その液膜の均一的厚さは、ディスクの角速度、塗布液の剪断粘度、剪断応力、剪断速度、密度などその他のファクタにより、Ｄｅｂａｒａｈの数式によって得られる

ことは知られている所である。

上記方法においては、塗布液の歩留りは極めて悪かった。即ち盛土状又はとぐろ状の塊を低速回転にて液膜状に拡張するには、約６秒という時間を要し、それを少しでも短縮するために、図１１に示すようにスパイラル状（Ｅｓｐ）に塗布することも試みられているが、若干の効果はあるものの、歩留りの向上には繋がらなかった。それは、特に１次の低速回転における供給塗布液の遠心力により振り飛ばされる量（これは放棄される）が割合と多いということである。例えばフォトレジスト液において、供給液量を約４ｇとすると該１次回転にて塗布液膜厚さは約１００ミクロンとなり、その歩留りは約１５％である。即ち供給液体の８５％はロスとなるのである。それを次の２次高速回転にて仕上げ、その厚さを約２ミクロンとすると、最終的歩留りは約０．３％となる。即ちロスの大半は１次回転において、発生するので、これをより少なくしようとするのが本発明の課題である。

発明の開示

本発明は、低速回転する被塗物面上に、先ずファン状スプレイ用エアレススプレイノズルより、液体を概ね平らな膜状に塗布し、その後、直ちに高速回転に入り、均一薄膜化の仕上げの工程に入らしめる方法及びその装置を提供することを目的とする。

本発明の方法について説明する。図１を参照されたい。チャック盤（４）上に取付けられたディスク（Ｄ）を、先ず低速にて回転（２００～４００ｒｐｍ）する。該ディスク（Ｄ）面上に、その上方からファン状スプレイ用ノズル（３）により、液体を吐出する。この際、比較的低圧（１～４ｋｇ／ｃｍ^2）の下にて液体を吐出す

ると、同ノズル（３）先端部より５～５０ｍｍの間は、同液体は霧化せず、木の葉状の液膜（Ｆｅ）となつて吐出流下し、液膜の幅５～３０ｍｍの帯状液膜（Ｆｅ）がディスク（Ｄ）面上に塗布される。その帯状液膜（Ｆｅ）の幅部を同心円状に、又はスパイラル状に、概ね平らな液膜（Ｆｃ）をもってディスク面上全面的に塗布するのである。即ち予備塗布を行うのである。

従来の予備塗布は従来の項にても述べたように、まずとぐろ状又はスパイラル状の液体即ち流動体の紐（Ｅｓａ，Ｅｓｐ）を、低速回転の遠心力によつて概ね平らな液膜（Ｆｃ９）を得たものであるが、本方法にてはその工程を省略して直接に液膜を塗布して即時に概ね平らな液膜を得ようとするものであり、時間的に、相当の短縮が計られるものである。従来は、５秒～６秒を要したものを２～３秒に、即ち２分の１以上短縮することができるのである。

同時に又、上記予備塗布膜（Ｆｃ）の厚さを比較的に薄く塗布することができるので、１次の低速回転における遠心力による振り飛ばし量も、従来のとぐろ型塗布における量よりも少量で済むのである。例えば上記予備塗布膜の厚さを１００ミクロンとすれば、直径９０ｍｍのディスクにては、その塗布量は１ｇ弱であればよく、従来の４ｇに比べれば４分の１以上の節減となる。

なお、本発明にては、ファン状スプレイ用エアレススプレイノズル（３）を主として使用するが、その理由を説明する。該ノズル（３）は小型軽便であり、取り扱い及び調整が簡単、作業及び手入れも簡単、更に液膜用スリットノズルよりも低価格であるということに因るものである。

次に、本発明の装置について説明する。同じく図１を参照された

い。本発明の装置の構造は、従来の移動式ディスペンサのスピンコーティング装置において、そのディスペンサをファン状スプレイ用エアレススプレイノズル（３）に置き換えたものと解釈してよい。即ち、該エアレススプレイノズル（３）の取付けられるガンボデイ（１）は横型スライダ（１０）上に取り付けられている。該スライダ（１０）には横方向よりスクリュ（１２）がねじ嵌合され、該スクリュ（１２）の軸の他端部にはスプロケット（１３）が装着され、それはチエン（１６）により電動機（１７）の出力軸上のスプロケット（１５）に接続されている。

上記エアレススプレイノズル（３）の下方には、水平にエアチャック盤（４）が設けられ、該チャック盤（４）の下方にはチャック回転軸（５）が、バキュウム配管接手（２１）及び電磁クラッチ（２２）、スプロケツト（２３）を介して支持されている。該スプロケット（２３）はチエンにより駆動電動機（２７）に接続される。

上記、エアチャック盤（４）部とエアレススプレイノズル（３）とはブース（９）にて囲まれ、該ノズル（３）の取り付けられているガンボデイ（１）には、液体供給管（７）が電磁開閉バルブ（３３）を介して液体タンク（３１）へ、また操作エア供給管（８）は電磁開閉バルブ（１８）を介して加圧タンク（１９）へ、更に上記バキュウム配管接手（２１）は電磁開閉バルブ（２８）を介してバキュウム装置（２９）に接続される。そして上記各電磁開閉バルブ及び各電動機、電磁クラッチ（２２）は制御盤（３５）に電気接続される。

同じく図１を参照されたい。ディスク（Ｄ）はディスク供給装置（図面上示さず）によりエアチャック盤（４）上に供給される。チ

ャック完了の信号発信により電磁クラッチ（２２）が作動し、電動機（２７）よりの回転が、チャック軸（５）に伝導し、同軸は低速（２００～４００ｒｐｍ）にて回転する。同時に液体供給のガン用バルブ（３３）を開いて、ファン状スプレイ用エアレススプレイノズル（３）より液膜（Ｆｅ）が吐出流下して、上記ディスク（Ｄ）面上に塗布が開始される。次に電動機（１７）の回転により、スプロケット（１５，１３）及びチエン（１６）を介してスクリュ（１２）軸が回転し、該スクリュ（１２）とねじ嵌合しているスライダ（１０）上に固定されているガン（１）及びノズル（３）とが同時に横方向に移動する。そして該ノズル（３）より吐出している液膜（Ｆｅ）はスパイラル状に、又は同心環状に、ディスク（Ｄ）上全面的に液膜（Ｆｃ）が塗布され、同時に上記低速回転による遠心力により、上記液膜中の余剰の液体は振り飛ばされ２～３秒経った後、残った液膜の厚さを、ある必要とするほぼ均一な厚さ（５０～２００ミクロン）とする。これを予備塗布と称する。

予備塗布完了後、上記ディスク（Ｄ）は増速され、高速（１０００～２０００ｒｐｍ）化されると、上記予備塗布された液膜（Ｆｃ）は、より大となった遠心力により、再び同液膜内の余剰の液体を振り飛ばし、１５～２０秒経った後、残った液膜の厚さが０．１～２ミクロンとなり、塗布膜は均一厚さに仕上げられる。これを塗布仕上げと称する。

上記予備塗布時間（Ｔｐ）と塗布仕上げ時間（Ｔｆ）は上述の如く短縮され、そのグラフの代表的１例を図７に示した。図８は、従来の予備塗布（スパイラル状）の場合の１例であり、予備塗布及び塗布仕上げ時間も、上記の場合より大であった。

図面の簡単な説明

図１は、本発明の方法とその装置の説明図である。

図２は、本発明の方法における第１実施例の説明図である。

図３は、同上第２実施例の説明図である。

図４Ａと４Ｂは、同上第３実施例の説明図である。

図５Ａと５Ｂは、同上第４実施例の説明図である。

図６は、同上第５実施例の説明図である。

図７は、本発明の方法による被塗物の予備塗布時及び塗布仕上げ時の回転数とそれらの時間とのグラフである。

図８は、従来の方法による上記グラフと対比したグラフである。

図９は、予備塗布における従来の塗布液のとぐろ式塗布方法である。

図１０は、上記とぐろ式塗布物を被塗物の回転により平坦化する状態説明図である。

図１１は、じょうきとぐろ式に代わってスパイラル式塗布とした場合の斜視図である。

発明を実施するための最良の形態

第１実施例

図２を参照されたい。ファン状スプレイ用エアレススプレイノズルより吐出される木の葉状の液膜（Ｆｅ１）の幅（ｗ）は５～４０ｍｍである。よつて、半径の４０ｍｍ以上のディスクに対しては１回塗りでは不十分である。本例は、ディスク面上に、幅ｗの円環を多重環状にディスクの内側又は外側から、段階式に塗布して行くものである。即ち、先ず内側即ち中央部から半径ｗの円（Ｆｃ１）を、次にその外側に、上記円（Ｆｃ１）の外周に接して第２の円環

（Ｆｃ２）を、続いて第３の円環（Ｆｃ３）と、互いに相接しつつ塗布して行くものである。上記段階式塗布においては、上記エアレススプレイノズル（３）の軸線（ＣＬ）は、１ピツチほぼｗの間隔（ｗ１，ｗ２）をもって半径方向に段階的に移動される。又は同ガンノズル（３）は、ディスク（Ｄ）の外側から、内側に向けて移動してもよい。

第２実施例

図３を参照されたい。本例は、１個のガン及びファン状スプレイ用エアレススプレイノズル（３Ａ）を、ディスク（Ｄ）の中央部より、スパイラル（ＳＰ）状に外側に向けて帯状液膜（Ｆｓｐ）を、その両側縁を互いに接しつつ、全面的に予備塗布（Ｆｃ４）する方法である。外側より中央に向けてスパイラル状塗布してもよい。

第３実施例

図４Ａを参照されたい。本例は、複数個のファン状スプレイ用エアレススプレイノズルを複数個（４３Ａ，４３Ｂ，４３Ｃ）ディスク（Ｄ）の半径（Ｒ）に当たる上方部に、横方向に併設即ち多連型となしたものである。各ノズルより吐出された液膜（Ｆｅ５，Ｆｅ６，Ｆｅ７）の横幅の合計は、概ね上記半径（Ｒ）の長さに相当するものとすれば、それらのノズルを固定したまま、一挙に全面塗布することができるのである。また、それら各ノズルよりの液膜（Ｆｅ５，Ｆｅ６，Ｆｅ７）の厚さは、図４Ｂに示すように、ディスク（Ｄ）の内側より外側に向けて、逐次大となるように（ｔ１＜ｔ２＜Ｔ３）設定することが望ましい。

第４実施例

図５Ａを参照されたい。上記第３実施例における多連型ノズルよ

りの液膜の合計幅に等しい液膜を、即ちディスク（D）の半径にほぼ等しい幅の液膜を吐出する１個のフィルム用スリツトノズル（５３）より一挙に吐出して塗布する方法である。元来、本発明に使用されるファン状スプレイ用エアレススプレイノズルにおいては、液体が高圧（６０～８０ｋｇ／ｃｍ^2）の下にて、小孔より噴出してファン（扇子）状にスプレイされるものであるが、上記圧力を低圧（２～５ｋｇ／ｃｍ^2）とすると、スプレイはせずに、木の葉状の液膜として吐出される。この状態は、一般の押出式成膜に用いられるフイルム用スリットノズルとほぼ同様の作用をするので、該スリットノズルをも、上記ファン状スプレイ用エアレススプレイノズルと同じ範疇に入るものと解釈して、本実施例にて採用するものである。この場合も、図５Ｂに示すように、液膜（Ｆｅ８）の厚さはデイスクの中心部より外方に向けて漸次厚く（ｔ４＜ｔ５）するようにすることが望ましい。

第５実施例

上記各実施例においては、被塗物はすべてディスク即ち円板状のものとしたが、本例においては角状の平板に対する塗布方法について述べる。この場合には、それに内接又は外接するように（図６参照）、上述の各実施例における方法によって塗布する。内接塗布は、塗布液体の粘度が比較的低い場合であり、また比較的高い場合には外接又はそれに近ずけて塗布することが望ましい。理由は液体の流れ易さの如何によって選ぶものである。

現在、スピンコーティング法は、液膜を薄くかつ均一に塗布する方法としては最適の方法と言われている。しかし、一つの欠点があった。それは被塗物回転時の遠心力により、予備塗布の低回転にお

いては約７０％以上、その塗布膜の仕上げの高回転においては、約２０％以上のロスが発生し、歩留りは僅か数％という極めて不経済なものであった。特に予備塗布においては、被塗物上に供給された塊状の液体を低回転にて振り飛ばし、概略の膜状とするものであるが、本発明にては、上記塊状のものの供給を止め、直接膜状のものを供給するものであって、塊状を膜状化するに至るまでの上記約８５％以上のロス発生は、未然に防止することができるのである。また、上記膜状化する迄の時間即ち予備塗布の時間も、約６秒から約２秒にと短縮することは勿論、塗布仕上げ時間も約３０秒から約２０秒にまで短縮することができるのである。このように、本発明の方法とその装置によれば、材料の節約及び時間の短縮を計ることができ、コスト低減に大いに寄与することができるということができるのである。

請　求　の　範　囲

1．先ず比較的低速にて水平に回転する板状被塗物（Ｄ）の面上に、ファン状スプレイ用エアレススプレイノズル（３）より比較的低圧の下にて液膜（Ｆｅ）を吐出し、その液膜を上記被塗物（Ｄ）面上一面に塗布（Ｆｃ）してこれを予備塗布となし、しかる後、上記被塗物（Ｄ）の回転をより高速化して、より強力なる遠心力によって上記塗布された液膜（Ｆｃ）内の過剰の液体を被塗物（Ｄ）の外方に振り飛ばし、該被塗物（Ｄ）面上に、より薄いかつ均一厚の液膜（Ｆｃｆ）に仕上げて塗布することを特徴とする液体のスピンコーティング方法。

2．前記予備塗布が、１個のファン状スプレイ用エアレススプレイノズル（３）より吐出される帯状の液膜（Ｆｅ１）を、低速回転する被塗物（Ｄ）面上に外側又は内側より段階的にかつ同心円的に内側又は外側へ複数個の円環状液膜（Ｆｃ１，Ｆｃ２，Ｆｃ３，…）をそれらの内外縁互いに接しつつ全面的に塗布することである請求の範囲第１項に記載の液体のスピンコーティング方法。

3．前記予備塗布が、１個のファン状スプレイ用エアレススプレイノズル（３Ａ）より吐出する帯状の液膜（Ｆｅ４）を、低速回転する被塗物（Ｄ）面上に外側又は内側からスパイラル状（Ｓｐ）に、両側縁互いに接しつつ（Ｆｓｐ）内側又は外側へ向けて全面的に液膜（Ｆｃ４）を塗布することである請求の範囲第１項に記載の液体のスピンコーティング方法。

4．前記予備塗布が、複数個のファン状スプレイ用エアレススプレイノズル（４３Ａ，４３Ｂ，４３Ｃ，…）のそれらより、同数の液膜（Ｆｅ５，Ｆｅ６，Ｆｅ７，…）が吐出され、かつそれらの

塗布面上における横幅（ｗ）の合計（Ｗ）が、低速回転する被塗物（Ｄ）面上の塗布部の半径（Ｒ）をカバーする如くして、塗布部の全面を塗布することである請求の範囲第１項に記載の液体のスピンコーティング方法。

5．前記ファン状スプレイ用エアレススプレイノズルがフイルム用スリットノズルであり、かつ前記予備塗布が、該スリットノズル（５３）より吐出されるフイルム（Ｆｅ８）幅（Ｗ１）が、低速回転する被塗物（Ｄ）面上の塗布部の半径（Ｒ）をカバーする如くして塗布部の全面を塗布することである請求の範囲第１項に記載の液体のスピンコーティング方法。

6．ブース（９）内の中央部に水平型エアチャック盤（４）と該盤回転軸の下方延長軸上にその高低速切換回転駆動装置（２４）とが設けられ、かつ該チャック盤（４）上にチャックされた板状被塗物（Ｄ）の回転中心部に向けて液体を滴下するディスペンサが、上記板状被塗物（Ｄ）の回転中心部よりその半径方向に移動するスピンコータにおいて、上記ディスペンサに代はって、ガン（１）及びファン状スプレイ用エアレススプレイノズル（３）の設けられることを特徴とする液体のスピンコーティング装置。

7．前記ファン状スプレイ用エアレススプレイ用ノズル（３）が成膜用スリットノズル（５３又は６３，６３Ａ）である請求の範囲第６項に記載の液体のスピンコーティング装置。

図 1

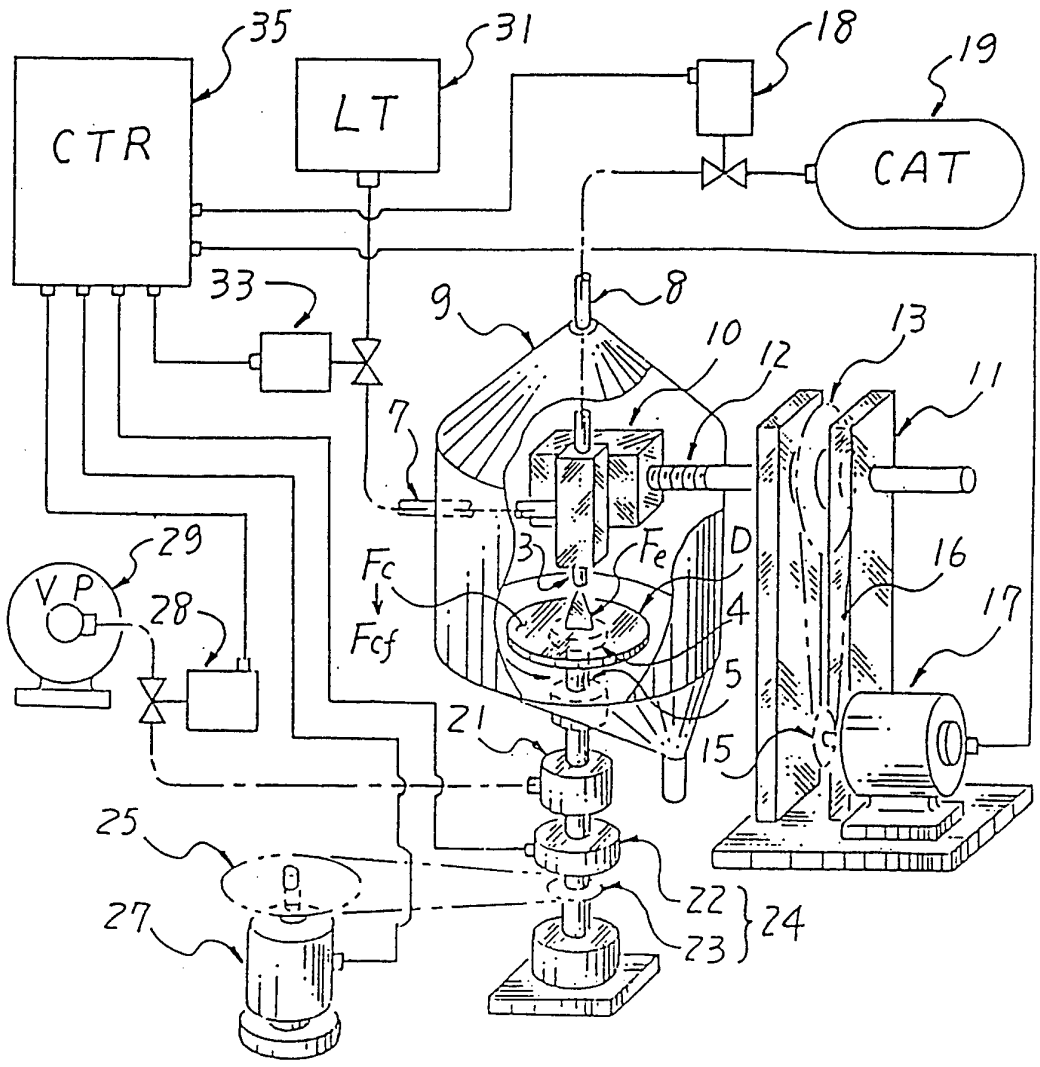

CTR
LT
CAT
35
31
18
19
33
9
8
10
12
13
11
7
3
Fe
D
Fc
Fcf
4
5
16
17
15
21
29
V P
28
25
27
22
23
24

図 2

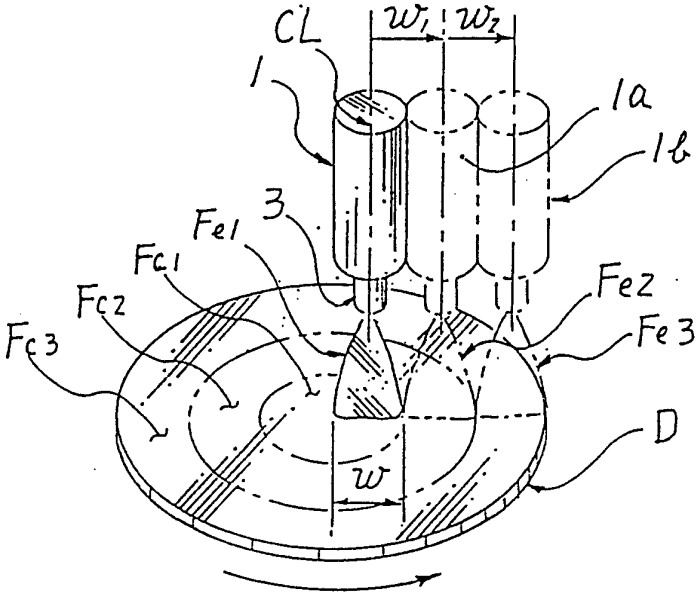

CL
w_1
w_2
1
1a
1b
3
Fe1
Fc1
Fc2
Fc3
Fe2
Fe3
D
w

図 3

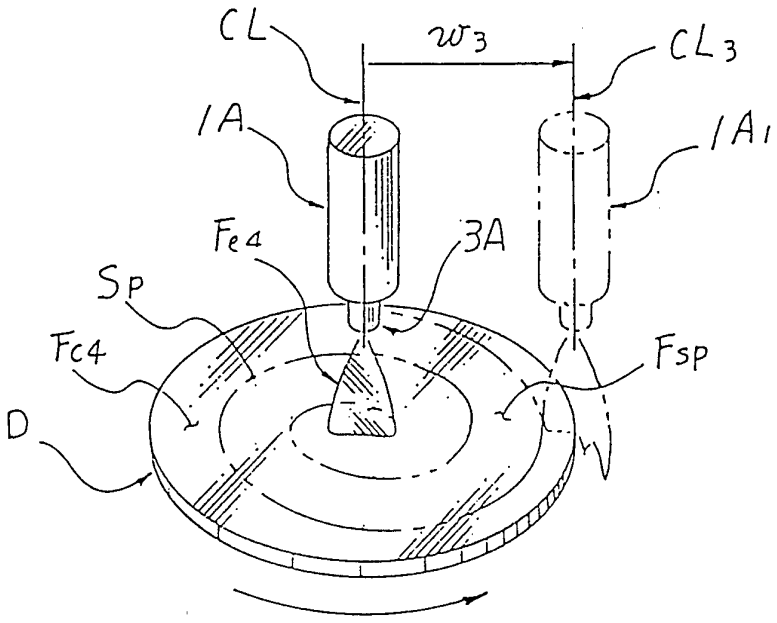

CL
w_3
CL_3
1A
$1A_1$
Fe4
3A
Sp
Fc4
Fsp
D

図 4 A

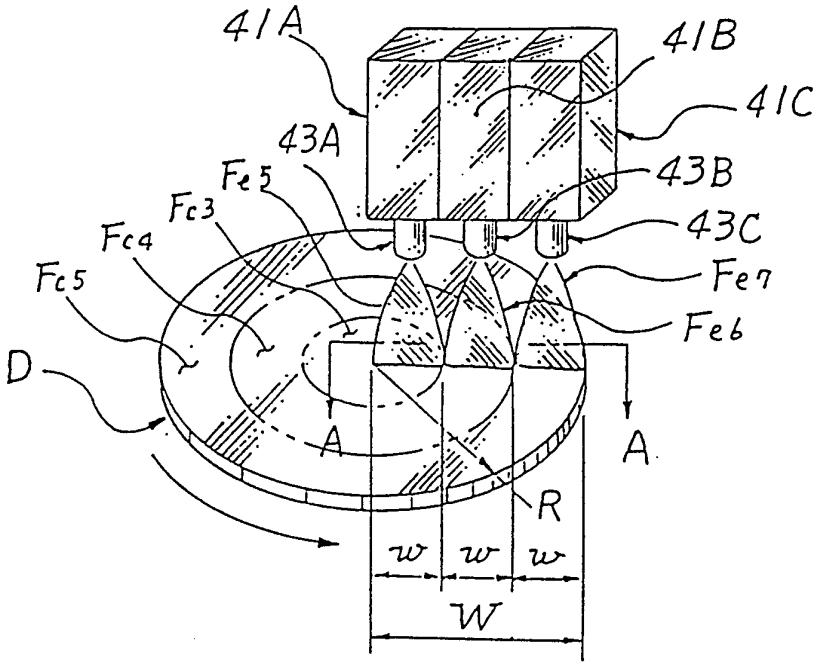

41A
41B
41C
43A
43B
43C
Fe5
Fc3
Fc4
Fc5
Fe7
Fe6
D
A
A
R
w
w
w
W

図 4 B

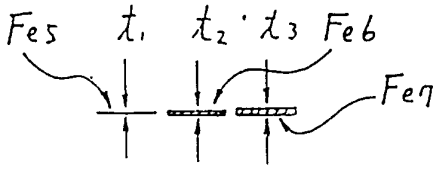

Fe5
t1
t2・t3
Fe6
Fe7

図 5 A

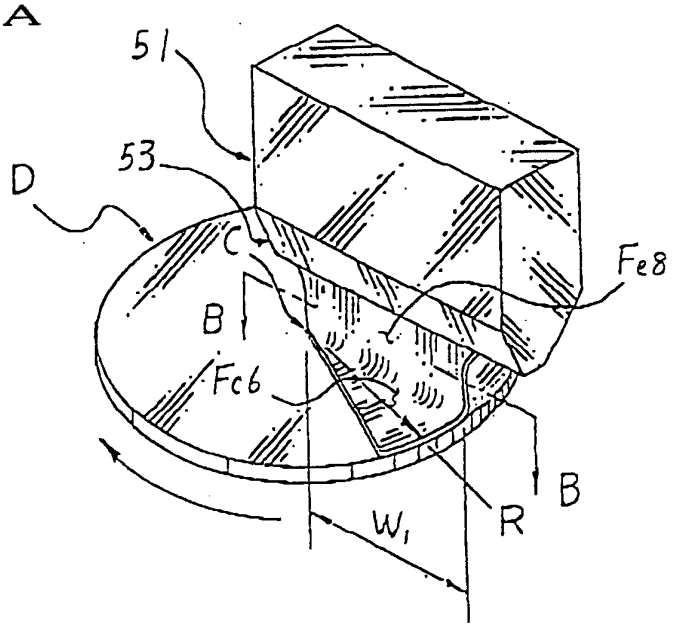

51
53
D
C
Fe8
B
Fc6
B
R
W1

図 5 B

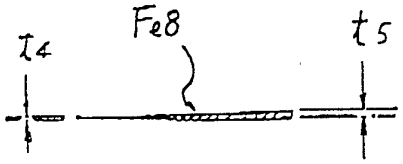

t4
Fe8
t5

図 6

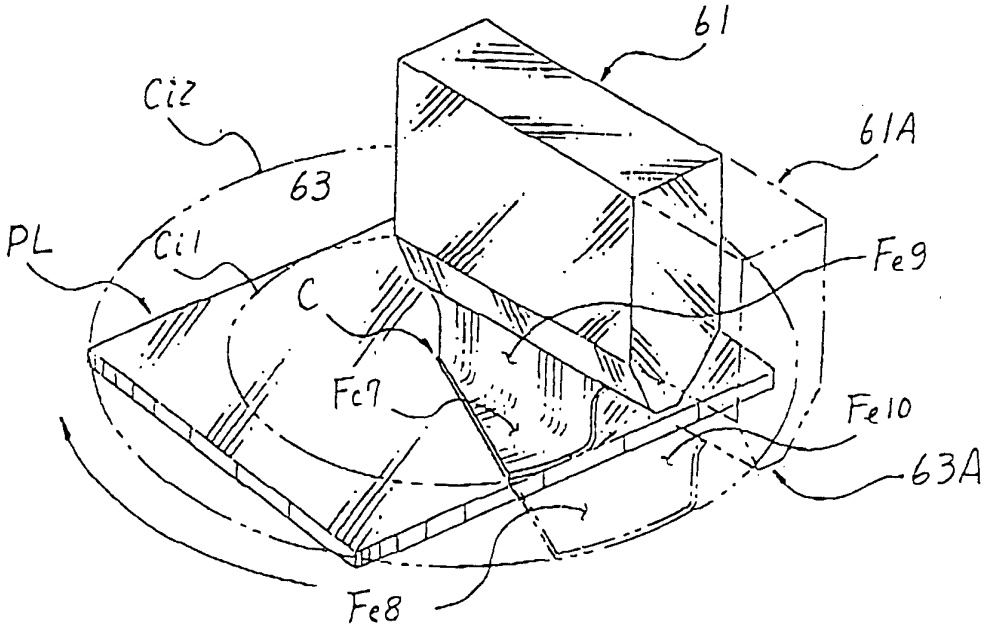

61
Ci2
61A
63
PL
Ci1
Fe9
C
Fc7
Fe10
63A
Fe8

図 7

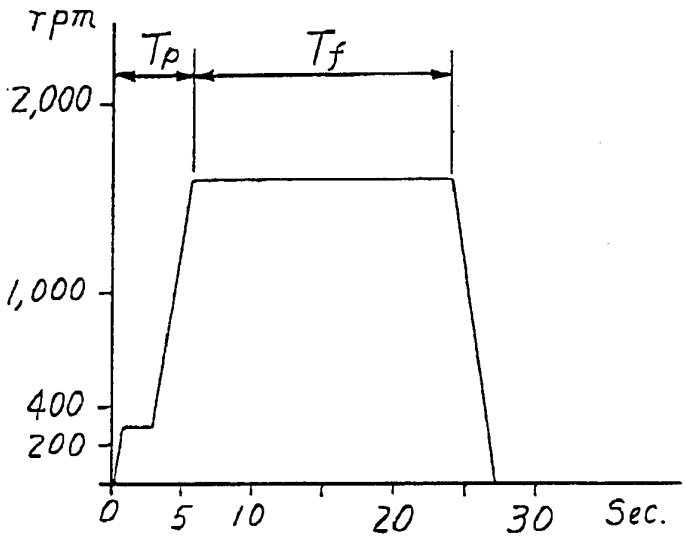

rpm
Tp
Tf
2,000
1,000
400
200
0
5
10
20
30
Sec.

図 8

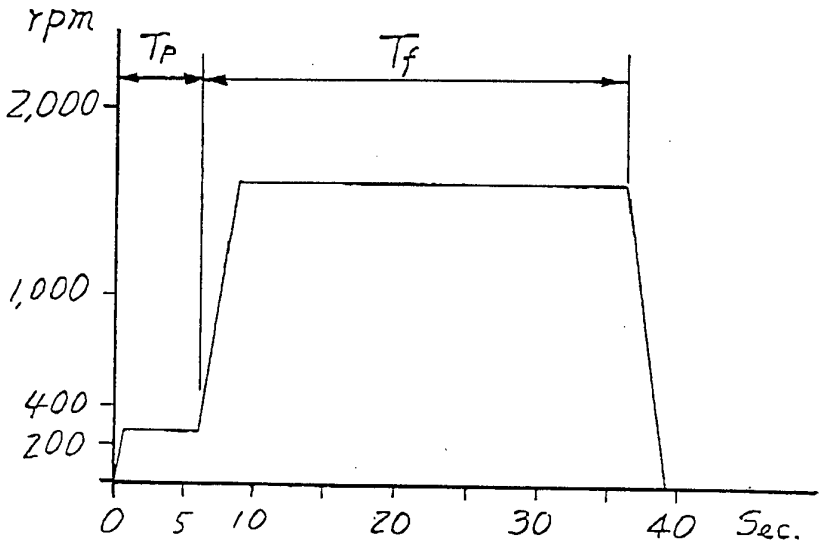

rpm
Tp
Tf
2,000
1,000
400
200
0
5
10
20
30
40
Sec.

図 9

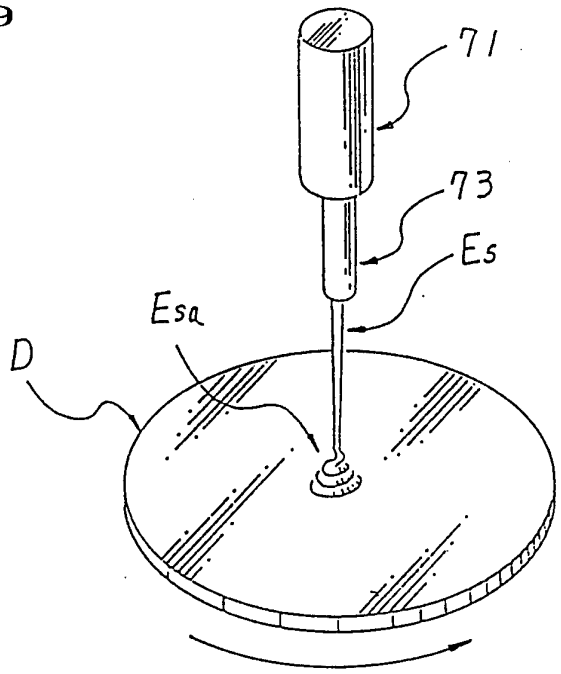


図 10

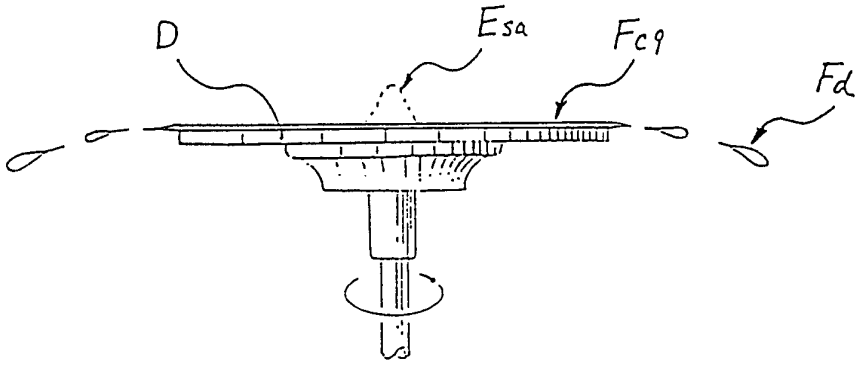
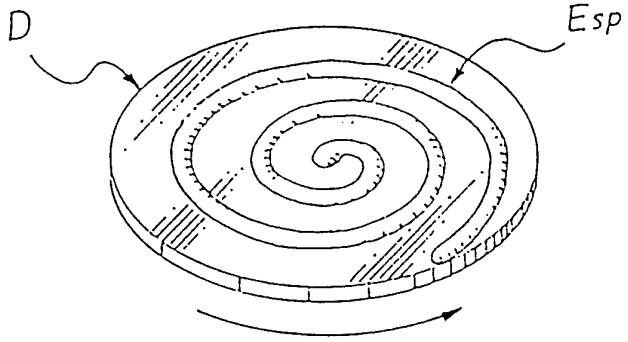


図 11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP94/01519

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl^{6} B05C11/08, G03F7/16, G11B5/84, H01L21/027

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^{5} B05C11/08, G03F7/16, G11B5/84, H01L21/30

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

Jitsuyo Shinan Koho 1926 - 1994
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1994

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 Y	JP, U, 4-114473 (NEC Corp.), Paragraph No. 0010-0018 and Figs. 1 to 2, October 8, 1992 (08. 10. 92), (Family: none)	1, 5 6-7
Y	JP, A, 62-185322 (NEC Corp.), Claim, August 13, 1987 (13. 08. 87), (Family: none)	6-7

☐ 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	Date of mailing of the international search report
November 30, 1994 (30. 11. 94)	December 20, 1994 (20. 12. 94)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP 94/01519

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int. Cℓ⁶ B05C11/08, G03F7/16, G11B5/84, H01L21/027

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. Cℓ⁵ B05C11/08, G03F7/16, G11B5/84, H01L21/30

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 1926－1994年
日本国公開実用新案公報 1971－1994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
X Y	JP,U,4－114473（日本電気株式会社）， 第0010－0018段落及び第1－2図， 8.10月.1992（08.10.92）（ファミリーなし）	1，5 6－7
Y	JP,A,62－185322（日本電気株式会社）， 特許請求の範囲，13.8月.1987（13.08.87） （ファミリーなし）	6－7

☐ 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」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
30.11.94

国際調査報告の発送日
20.12.94

名称及びあて先
日本国特許庁（ISA/JP）
郵便番号100
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）
石井克彦 4D6804

電話番号 03－3581－1101 内線 3421

様式PCT/ISA/210（第2ページ）（1992年7月）