(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3777405号
(P3777405)
(45)発行日　平成18年5月24日(2006.5.24)　(24)登録日　平成18年3月10日(2006.3.10)

(51)Int.Cl.　F I
B05C 5/02 (2006.01)　B05C 5/02

請求項の数 2　(全 15 頁)

(21)出願番号	特願平7-528210
(86)(22)出願日	平成7年3月17日(1995.3.17)
(65)公表番号	特表平10-500354
(43)公表日	平成10年1月13日(1998.1.13)
(86)国際出願番号	PCT/US1995/003367
(87)国際公開番号	WO1995/029765
(87)国際公開日	平成7年11月9日(1995.11.9)
審査請求日	平成14年3月15日(2002.3.15)
(31)優先権主張番号	08/236,568
(32)優先日	平成6年4月29日(1994.4.29)
(33)優先権主張国	米国(US)

(73)特許権者
スリーエム　カンパニー
アメリカ合衆国，ミネソタ　５５１４４－１０００，セント　ポール，スリーエム　センター
(74)代理人
弁理士　青山　葆
(74)代理人
弁理士　伊藤　晃
(72)発明者　ブラウン，オマール・ディ
アメリカ合衆国５５１３３－３４２７ミネソタ州　セント・ポール、ポスト・オフィス・ボックス　３３４２７（番地の表示なし）

最終頁に続く

(54)【発明の名称】改良されたダイリップを用いたダイ塗布装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
バックアップローラーのまわりを移動するウェブ上に塗布する流体を塗布する非接触ダイ塗布装置であって、
上流リップ（６０）を有する上流バー（６４）と下流リップ（６２）を有する下流バー（６６）とを備えるダイ（４０）であって、上記上流リップはランド（６８）として形成されかつ上記下流リップはシャープエッジ（７０）として形成された、ダイ（４０）と、
上記ダイを貫通して上記上流および下流バー（６４、６６）の間を走る通路（５２）であって、該通路は上記上流および下流リップ（６０、６２）により形成されたスロット（５６）を備え、塗料液は上記スロットから上記ダイを出て、上記上流ダイリップと上記下流ダイリップと塗布されている面との間に連続的な塗布ビードを形成する、通路（５２）と、
上記上流バーの上流側に形成される真空チャンバー（４２）と、
塗布されている面から過剰な塗料液を除去するメタリングローラー（３３２）とを備える、ダイ塗布装置。
【請求項２】
ウェブ上に塗料液を塗布する非接触ダイ塗布装置であって、
上記塗料液が最初に塗布され、次に上記塗料液を上記ウェブに移すローラー（３３０）と、
該ローラーから過剰な塗料液を除去する手段（３３８）であって、該除去手段は上記ロー

ラー（３３０）に接触して過剰な塗料液を除去する、除去手段と、
上記ローラー（３３０）に上記塗料液を塗布し、かつ上流リップ（６０）を有する上流バー（６４）と下流リップ（６２）を有する下流バー（６６）とを備えるダイ（４０）であって、上記上流リップはランド（６８）として形成されかつ上記下流リップはシャープエッジ（７０）として形成された、ダイ（４０）と、
上記ダイを貫通して上記上流および下流バー（６４、６６）の間を走る通路（５２）であって、該通路は上記上流および下流リップ（６０、６２）により形成されたスロット（５６）を備え、塗料液は上記スロットから上記ダイを出て、上記上流ダイリップと上記下流ダイリップと塗布されている面との間に連続的な塗布ビードを形成する、通路（５２）と、
上記塗布ビードを安定させるために上記上流バーの上流側に形成される真空チャンバと、
を備える、ダイ塗布装置。

【発明の詳細な説明】

技術分野

本発明は、塗布方法に関する。より詳しくは、本発明は、ダイを用いる塗布方法に関する。

背景技術

米国特許第２，６８１，２９４号は、直接押し出しおよびスライドタイプの計量された塗布システムについて、塗布ビードを安定化するための真空方法を開示している。このような安定化は、これらのシステムの塗布能力を高める。しかし、これらの塗布システムは、ある塗布された製品について必要とされる非常に低い液体粘度でさえ薄い湿潤層を提供する十分な総合能力を欠いている。

米国特許第４，４４５，４５８号は、斜角をつけられた引き落とし面を有する押し出しタイプビード塗布ダイを開示している。このダイは、塗布ビードの下流側に境界力を負わせて、ビードを保持するために必要な真空量を減じる。真空の減少は、チャター欠陥と塗布条痕とをできるだけ少なくする。塗布品質を向上するためには、スロット軸に関して傾斜をつけられた面の鈍角と、移動するウェブに向けて（オーバーハング）および移動ウェブから遠ざけて（アンダーハング）のベベルのスロット軸に沿っての位置とは、最適化されなければならない。最適化によって、感光性エマルジョンを塗布するために必要とされる高い品質となる。しかし、ある塗布された製品に必要とされる薄い層の性能能力は不足する。

図１は、計量された塗布システムの一部として真空チャンバー１２を有する公知の塗布ダイ１０を示している。塗料液１４は、バックアップローラー２０によって支持された移動しているウェブ１８に塗布するために、ポンプ１６によってダイ１０に正確に供給される。塗料液は、ダイのスロット２６から分配して移動するウェブ１８に塗布するために、流路２２を通ってマニホールド２４に供給される。図２に示すように、塗料液は、スロット２６内を通過し、上流ダイリップ３０と下流ダイリップ３２とウェブ１８との間に、連続的な塗布ビード２８を形成する。リップ３０，３２の幅であるF_1およびF_2の寸法は、ともに０．２５から０．７６㎜の範囲である。真空チャンバー１２は、ビードを安定化するために、ビードの真空上流を応用する。この形状は多くの場合に相応に働くが、公知の方法の性能を向上するダイ塗布方法が必要とされている。

発明の要旨

本発明は、面に塗布する流体を塗布するダイ塗布装置である。この装置は、上流リップを有する上流バーと下流リップを有する下流バーとを備える。上流リップはランドとして形成され、下流リップはシャープエッジとして形成される。通路は、ダイを貫いて上流および下流バーの間を走る。通路は、上流および下流リップによって形成されたスロットを有し、塗料液はスロットからダイを出て、上流ダイリップと下流ダイリップと塗布されている面との間に、連続的な塗布ビードを形成する。メタリングローラーは、過剰な塗料液を除去する。ビードは、真空が増大されるときでさえ、ランドと塗布されるべき面との間の空間内に、意味ありげには移動しない。

代わりに、この装置は、塗料液が最初に塗布されかつウェブに接触するローラーを備えることが可能である。過剰塗料液リムーバは、過剰な塗料液をローラーから除去する。ダイは、塗料液をローラーに塗布する。リムーバーは、ドクターローラーまたはメタリングローラーとすることが可能であり、ローラー上の塗料液は、ウェブにキストランスファーされることが可能である。

本発明のダイ塗布方法は、塗料液をスロットに通すステップと、ランドおよびシャープエッジの相対的な配向の少なくとも一つを変えることによって塗布性能を向上するステップと、メタリングローラーを用いて塗布されるべき面から過剰な塗料液を除去するステップと、ランドの長さと、下流バーのエッジ角と、塗布しているスロットの下流バー面とシャープエッジに平行かつ直接対向する塗布されるべき面上の線を通る接面との間のダイ迎え角と、シャープエッジと塗布されるべき面との間の塗布ギャップ距離とを、互いに組み合わせて選択するステップと、スロット高さと、オーバーバイト（overbite）と、収束（convergence）とを、互いに組み合わせて選択するステップとを備える。

【図面の簡単な説明】

図１は、公知の塗布ダイの略断面図である。

図２は、図１のダイのスロットおよびリップの拡大断面図である。

図３は、本発明の押し出しダイの断面図である。

図４は、図３のダイのスロットおよびリップの拡大断面図である。

図５は、図４と同様のスロットおよびリップの断面図である。

図６は、他の真空チャンバーの構成の断面図である。

図７は、また別の他の真空チャンバーの構成の断面図である。

図８は、本発明の他の押し出しダイの断面図である。

図９aおよび９bは、図８のダイのスロット、正面、および真空チャンバーの拡大断面図である。

図１０aおよび１０bは、図８のダイの略図である。

図１１は、１．８センチポアズの粘度の塗料液について、公知の押し出しダイと本発明の押し出しダイとの性能を比較する塗布テストの結果を示す。

図１２は、２．７センチポアズの粘度の塗料液について、比較塗布テストの結果を示す。

図１３は、塗布テストのデータのまとめである。

図１４は、９つの異なる塗料液について、本発明の押し出し塗布ダイについての一定Ｇ／Ｔw線のグラフである。

図１５は、本発明のダイを用いる３ロールリバースロールコーターの略図である。

図１６は、本発明のダイを用いる２つロールリバースロールコーターの略図である。

図１７は、本発明のダイを用いるグラビアコーターの略図である。

図１８は、本発明のダイを用いる２ロール押し出しコーターの略図である。

図１９a、１９bおよび１９cは、本発明のダイを用いるキスコーターの断面図である。

図２０a、２０bおよび２０cは、本発明のダイを用いるキスコーターの断面図である。

図２０dは、図１９cのダイを用いるキスコータの断面図である。

発明の詳細な説明

本発明は、ダイ塗布方法および装置に関し、ダイは、性能を向上しかつ最適化するために配置されたシャープエッジとランドとを備える。ランドは、塗料液塗布の直接領域内の面の形状に適合するように構成される。ランドは、バックアップローラーのまわりを通過するウェブに適合するために曲げられることが可能であり、また、ランドは、ローラー間のウェブの自由スパンに適合するために平らであることも可能である。

図３は、本発明の真空チャンバー４２を有する押し出しダイ４０を示す。塗料液１４は、バックアップロール５０によって支持された移動するウェブ４８に塗布されるために、ポンプ４６によってダイ４０に供給される。塗料液は、スロットから分配して移動するウェブ４８に塗布するために、流路５２からマニホールド５４に供給される。図４に示されたように、塗料液１４はスロット５６内を通り、連続的な塗布リード５８を、上流ダイリップ６０と下流ダイリップ６２とウェブ４８との間に形成する。塗料液は、種々の液体また

は他の流体のひとつとすることができる。上流ダイリップ６０は、上流バー６４の一部であり、下流ダイリップ６２は、下流バー６６の一部である。スロット５６の高さは、真鍮またはステンレス鋼から作られかつデクル（deckle）すなわちすき桁されることが可能であるＵ字形状のシムによって制御されることが可能である。真空チャンバー４２は、ビードの真空上流を利用して、塗布ビードを安定化する。

図５に示されたように、上流リップ６０は湾曲したランド６８として形成され、下流リップ６０はシャープエッジ７０として形成される。この構成は、公知のダイ-タイプコーター以上に総合性能を改良する。改良された性能とは、より速いウェブ速度かつより大きい塗布ギャップで運転でき、より粘度の高い塗料液を用いて運転でき、より小さい湿潤被覆厚さを形成できることを、意味する。

シャープエッジ７０は清浄でぎざぎざやまくれがないようにすべきであり、２５cmの長さで１ミクロン以内の直線度とすべきである。エッジの半径は、１０ミクロンより大きくすべきでない。湾曲したランド６８の半径は、バックアップローラー５０の半径に、塗布ギャップとウェブ厚さに対して、できるかぎり小さな、臨界値ではない、０．１３㎜のゆとりを足したものに等しくすべきである。代わりに、湾曲したランド６８の半径は、バックアップローラー５０の半径を越えることができ、シムがウェブ４８に関してランドを合わせるために用いられることが可能である。バックアップローラーと同じ半径を有するランドによって達成されるある収束Ｃは、シムを用いてランドを扱うことによって、バックアップローラーより大きい半径を有するランドによって達成されることが可能である。

また、図５は、単一層押し出しについての幾何的運転パラメータの寸法を示す。上流バー６４の湾曲したランド６８の長さL_1は、１．６㎜から２５．４㎜までの範囲にすることができる。好ましい長さL_1は、１２．７㎜である。下流バー６６のエッジ角A_1は、２０°から７５°までの範囲とすることができ、好ましくは、６０°である。シャープエッジ７０のエッジ半径は、約２ミクロンから約４ミクロンに、好ましくは１０ミクロンより小さくすべきである。下流バー６６の塗布スロット５６の面と、シャープエッジ７０に平行かつ直接対向するウェブ４８の面上の線を通る接面Ｐとの間のダイ迎え角A_2は、６０°から１２０°の範囲にすることができ、好ましくは９０°－９５°、たとえば９３°である。塗布ギャップG_1は、シャープエッジ７０とウェブ４８との間の直角距離である。（塗布ギャップG_1は、シャープエッジで計測されるが、いくつかの図においては、図示の分かりやすさのために、シャープエッジから間隔を設けて図示されている。図中のG_1の位置にかかわらず―そして、ウェブの曲線のために、シャープエッジから移動して離れるにつれて、ギャップが大きくなる―ギャップはシャープエッジで計測される。）

スロット高さＨは、０．０７６㎜から３．１７５㎜までの範囲とすることができる。オーバーバイトＯは、上流バー６４の湾曲したランド６８の下流エッジ７２に対する、下流バー６６のシャープエッジ７０の、ウェブ４８に向かう方向の位置である。また、オーバーバイトは、任意のある塗布ギャップG_1について、シャープエッジに関して、ウェブ４８から離れる湾曲したランド６８の下流エッジの引っ込みとして、みることもできる。オーバーバイトは、０㎜から０．５１㎜までの範囲とすることができ、対向するダイスロットの端部における設定は、互いに２．５ミクロン以内とすべきである。この塗布システムについての精密な取付システムは、たとえば、正確なオーバーバイト均一性を達成することを要求される。収束Ｃは、離れた湾曲したランド６８の、ウェブ４８と平行の（または、同心の）位置から、図５に示すように、反時計方向の角度位置であり、下流エッジ７２は回転中心である。収束は、０°から２．２９°までの範囲とすることができ、ダイスロットの対向する端部における設定は、互いに０．０２３°以内にすべきである。スロット高さ、オーババイト、および収束は、粘度のような流体特性と同様に、ダイ塗布装置および方法の性能に影響を与える。

総合性能の観点から、１，０００センチポアズおよびそれ以下の粘度範囲内の液体については、スロット高さは０．１８㎜、オーバーバイトは０．０７６㎜、収束は０．５７°とすることが好ましい。他のスロット高さを用いる性能レベルは、ほとんど同じとすることができる。性能の利点は、１，０００センチポアズを超える粘度のときにも、発見される

ことが可能である。収束を０．５７°に保持し、他の最適なスロット高さおよびオーバーバイトの組み合わせは、以下のようになる。

スロット高さ	オーバーバイト
０．１５㎜	０．０７１㎜
０．２０㎜	０．０８２㎜
０．３１㎜	０．１００㎜
０．５１㎜	０．１３０㎜

上記した液体粘度範囲において、任意のある収束の値について、最適のオーバーバイトの値は、スロット高さの値の平方根に対して正比例するようである。同様に、任意のあるスロット高さの値について、最適のオーバーバイトの値は、収束の値の平方根に反比例すると考えられる。

図６に示されたように、真空チャンバー４２は、正確で繰り返し可能な真空システムガスフローを許容するため、上流バー６４と一体の一部、または上流バー６４に取付られた一部とすることが可能である。真空チャンバー４２は、真空バー７４を用いて形成され、選択随意の真空レストリクター７６と真空マニホールド７８とを通って、真空源流路８０に接続される。湾曲した真空ランド８２は、上流バー６４と一体の一部とすることが可能であり、また、上流バー６４に固定された真空バー７４の一部とすることが可能である。真空ランド８２は、湾曲したランド６８と同じ曲率半径を有する。湾曲したランド６８と真空ランド８２とは、互いに“一致”するように、一緒に仕上げ研削されることが可能である。そして、真空ランド８２および湾曲したランド６８は、ウェブ４８に関して同じ収束Ｃを有する。

真空ランドギャップG_2は、真空ランド８２とウェブ４８との間の真空ランドの下側エッジにおける距離であり、塗布ギャップG_1と、オーバーバイトＯと、湾曲したランド６８の収束Ｃによる変位との合計である。（図中のG_1の位置とは関係なく、ギャップは真空ランドの下側エッジとウェブとの間の直角距離である。）真空ランドギャップG_2が大きいとき、周囲の空気の真空チャンバー４２への過剰流入が生じる。真空源は真空チャンバー４２において特定の真空圧レベルを補償し維持するのに十分な容量を有してよいが、空気の流入は塗布性能を下げる可能性がある。

図７において、真空ランド８２は、上流バー６４に取り付けられた真空バー６４の一部である。製造中に、湾曲したランド６８は仕上げられて、収束Ｃは“練磨”される。そして、真空バー７４が取り付けられ、真空ランド８２は、真空ランド８２がウェブ４８に平行であるように、異なる研削中心を用いて仕上げ研削され、真空ランドギャップG_2は、所望のオーバーバイト値が設定されたとき、塗布ギャップG_1に等しい。真空ランド長さL_2は、６．３５㎜から２５．４㎜までの範囲とすることができる。好ましい長さL_2は、１２．７㎜である。この実施例は、図６の実施例よりも、困難な塗布条件においてより高い総合塗布性能能力を有するが、ひとつの特定の組の運転条件について、いつでも、仕上げ研削される。そのため、塗布ギャップG_1またはオーバーバイトＯが変わると、真空ランドギャップG_2はその最適値から移動してよい。

図８および９には、ダイ４０の上流バー６４が上流バーポジショナー８４に取り付けられ、真空バー７４が真空バーポジショナー８６に取り付けられている。上流バー６４の湾曲したランド６８と真空バー７４の真空ランド８２とは、互いに直接には接続されていない。真空チャンバー４２は、真空バー７４とポジショナー８６とを貫通して真空源に接続される。真空バー７４についての取り付けおよび位置決めは、上流バー６４についての取り付けおよび位置決めとは分離される。これは、ダイの性能を向上し、精度がよく、繰り返し可能な真空システムガスフローを許容する。また、真空バーシステムのがっしりした構成は、公知のシステムに比べて向上された性能の助けとなる。また、真空バー７４についてのこの構成は、スロットコーター、押し出しコーター、およびスライドコーターのよう

な他の公知のコーターの性能を向上することが可能であろう。柔軟な真空シール細片８８は、上流バー６４と、真空バー７４との間をシールする。
真空ランド８２とウェブ４８との間のギャップG_2は、塗布ギャップG_1、オーバーバイトＯまたは収束Ｃの変化によって影響されず、塗布の間連続的にその最適値に保たれてもよい。真空ランドギャップG_2は、０．０７６mmから０．５０８mmまでの範囲内に設定されてよい。ギャップG_2についての好ましい値は、０．１５mmである。真空ランド８２についての好ましい角度位置は、ウェブ４８に平行である。
塗布中に、真空レベルは、最良品質の被覆層を作るために、調整される。一般的な真空圧レベルは、３０．５m／分のウェブ速度で６ミクロンの湿潤層厚さに２センチポアズの塗料液を塗布するとき、５１mmH_2Oである。湿潤層厚さを減少し、粘度を大きくし、またはウェブ速度を増加すると、１５０mmH_2Oを越えるより高い真空レベルが必要となる可能性があろう。本発明のダイは、公知のシステムよりも、より小さい満足な最小真空レベルと、より高い満足な最大真空レベルとを示し、ある状況において、公知のシステムで不可能であるゼロ真空圧で運転することが可能である。
図１０aおよび１０bは、ある位置決め調整と真空チャンバー閉鎖とを示す。オーバーバイト調整は、上流バー６４に関して下流バー６６を移動し、シャープエッジ７０は、湾曲したランド６８の下流エッジ７２に対して、ウェブに向かう方向または離れる方向に移動する。収束の調整は、上流バー６４と下流バーとを一緒に、下流エッジ７２を貫通して走る軸のまわりに回転し、湾曲したランド６８が図１０に示された位置から移動して、ウェブ４８に対して平行な位置から離れ、または平行位置に戻る。塗布ギャップ調整は、シャープエッジ７０とウェブ４８との間の距離を変えるために、上流バー６４と下流バー６６とを一緒に移動する一方、真空バーはそのマウント８６上に静止したままであり、真空シール細片８８は、調整中の空気のもれを防ぐために、曲がる。ダイの両端における真空チャンバー４２内への空気の漏れは、真空バー７４の端部に取り付けられた端板９０によって、できるだけ小さくされる。真空バー７４の端部は、上流バー６４の端部と部分的に一致する。真空バー７４は、上流バー６４よりも０．１０mmから０．１５mmまで長く、それゆえ、中心位置において、各端板９０と上流のバー６４との間のすきまは、０．０５０mmから０．０７５mmまでの範囲内であろう。
ひとつの予想されない運転特性は、塗布中に観察された。ビードは、たとえ真空が高くなるにつれても、湾曲したランド６８と移動するウェブ４８との間の空間内に、意味ありげには移動しない。これは、公知の押し出しコーターを用いて可能であるよりも高いレベルを用いることを許容し、対応してより高い性能レベルを与える。たとえ、ほとんど真空が必要とされず、または真空が必要とされない場合でも、本発明は公知のシステムを越える改良された性能を示す。また、湾曲したランド６８とウェブ４８との間の空間内にビードが意味ありげには移動しないことは、下流塗布重量についてのバックアップローラー内の“ランアウト（流出）”の影響は、公知の押し出しコーターについての影響とは異ならない。
図１１は、公知の押し出しダイの性能を本発明の押し出しダイと比較する塗布テストの結果をグラフにしたものである。このテストにおいて、有機溶剤を含む１．８センチポアズの塗料液が、平らなポリエステルフィルムウェブに塗布された。性能尺度は、１５から６０m／分までの速度範囲に渡っての、２つの塗布システムのそれぞれについての、４つの異なる塗布ギャップレベルでの、最小湿潤層の厚さであった。曲線Ａ，Ｂ，Ｃ，Ｄは、公知の従来技術のダイを用い、それぞれ、０．２５４mm、０．２０３mm、０．１５２mm、０．１２７mmの塗布ギャップで実行された。曲線Ｅ，Ｆ，Ｇ，Ｈは、それぞれ同じ塗布ギャップで、本発明によるダイを用いる。図１２は、同じ塗布ギャップでの、２．７センチポアズの粘度の同様の塗料液についての比較テストの結果を示す。もう一度、本発明についての性能の利点が明らかに分かる。
図１３は、異なる有機溶剤を含む７つの異なる粘度の液体が平らなポリエステルフィルムウェブに塗布された塗布テストのデータのまとめである。結果は、従来の押し出しコーター（従来）と本発明（新）との性能を比較している。性能条件は、混合されている。本発

明の性能の利点は、ウェブ速度（Ｖw）、湿潤層厚さ（Ｔw）、塗布ギャップ、真空レベル、またはこれらの組み合わせにおいて、発見されることが可能である。
コーター性能のひとつの計測は、ある特定の塗料液とウェブ速度とについて、湿潤層厚さに対する塗布ギャップの比（Ｇ／Ｔw）である。図１４は、９つの異なる塗料液について、一連の一定Ｇ／Ｔw線と、本発明の押し出しダイの粘度の値とを示している。液体は、３０．５m／分のウェブ速度で平らなポリエステルフィルムベースに塗布された。少ない個数の粘度の値は、他の塗布可能要因の影響のために、乱れるようである。４つの追加の性能線は、図１１および１２から３０．５m／分のウェブ速度に対するＧ／Ｔw値を計算した後に、加えられた。実線の特性曲線は、上から下に、公知の押し出しダイによって塗布された２．７センチポアズと１．８センチポアズとの液体についてＧ／Ｔw、本発明の押し出しダイによって塗布された２．７センチポアズと１．８センチポアズとの液体についてＧ／Ｔwである。本発明についての線は、従来の塗布ダイについてのラインよりも大きいＧ／Ｔw値をあらわしている。加えて、本発明のラインは、ほぼ、一定Ｇ／Ｔwの線であり、それぞれ、平均は１８．８と１６．８である。公知のコーターの線は、その長さに渡ってかなり大きいＧ／Ｔwの変化を示している。本発明は、公知のシステムを越え、小さい湿潤厚さで塗布ビードを維持するために、大いに向上された特性を有する。
本発明の塗布ダイは、ロールコーターおよびキスコーターについて、高性能液体供給装置として使用されることが可能である。図１５は、塗りローラー３３０に塗料液１４を供給するために押し出しダイ４０を用いる3ロールのリバースロールコーターを示す。塗りローラー３３０の表面は、下流方向にダイ４０を通過するので、ダイ４０は反転され、真空チャンバー４２はスロットおよび塗料ビードの上にある。これは、塗布性能に影響を与えない。メタリングローラー３３２は、過剰な塗料液を取り除き、塗りローラー３３０上に精度のよい層を残す。ドクターブレード３３４は、過剰な塗料液をメタリングローラー３３２から除去し、再循環のために液回収パン３３６内に落とす。
一方、ビード分離動作は、塗料液の一部を塗りローラー３３０から、バックアップローラー５０のまわりを移動するウェブ４８に移す。ビード分離後、第２のドクターブレード３３８は残っている塗料液を塗りローラー３３０から取り除いて再循環パン３３６内に送る。代わりに、バックアップローラー５０をゴムで覆い、塗りローラー３３０がウェブと接触し、その領域内のすべての塗料液をウェブに移すようにすることも可能である。そして、第２のドクターブレード３３８は、ウェブ幅の外側にある液を塗りローラー３３０から取り除くであろう。
図１６は、２ロールのリバースロールコーターを示す。このコータは、巻き付けられた塗りローラーであるバックアップローラー１４のまわりを移動するウェブ４８の表面に塗料液を供給するために押し出しダイ４０を用いる。メタリングローラー３３２は、過剰な塗料液をウェブ４８の表面から取り除き、所望の精度のよい湿潤被覆層を残す。ドクターブレード３３４は、過剰な塗料液をメタリングローラー３３２から除去して、再循環パン３３６内に送る。このシステムの使用は、一例としては、真空ウインドーを５．０８mmから２５４mmH_2O以上まで増加させ、塗料液供給ギャップを０．１０mmから０．３６mmまで拡大し、それによって、安定性を向上し、事実上条痕を排除している。
図１７は、刻み付きローラー３４０の表面に塗料液を供給するために押し出しダイ４０を用いるグラビアコーターを示す。ダイ４０は、その塗布スロットの上に真空チャンバー４２を有する。ドクターブレード３４２は、過剰な塗料液を刻みパターンから除去し、所望量が、ゴムで覆われたバックアップローラー３１４のまわりを移動するウェブ４８に移る。過剰の塗料液は、パン３３６を通って再循環する。塗料液を刻み付きローラーに供給するこの方法は、リバース、オフセット、および差動のような他の形態のグラビア塗布について用いられることも可能である。
図１８は、２ロールの押し出しコーターを示す。このコーターは、真空チャンバー４２から安定して塗料液を塗りローラー３３０の表面に供給するために押し出しダイ４０を用いる。塗料液の層は、薄く、かつ精度がよく、メタリングローラーは必要とされない。ビード分離は、バックアップローラー３１４のまわりを移動するウェブ４８に対して直接生じ

る。ドクターブレード３３８は過剰な塗料液を塗りローラー３３０から除去し、パン３３６を経て再循環させる。代わりに、バックアップローラー５０をゴムで覆い、塗りローラー３３０がウェブに接触して、この領域のすべての塗料液をウェブに移すようにすることも可能である。そして、第２のドクターブレード３３８は、ウェブ幅の外側にある塗料液を塗りローラー３３０から取り除くであろう。

図１９aは、キスコーターを示す。このコーターでは、押し出しダイ４０は、塗料液を、マニホールド５４とスロット５４とを通して、２５．４mmから５０．８mmまでの範囲の直径を有するスピンドルのようなトランスファーローラーに供給する。塗料ビードは、真空チャンバー４２によって安定化される。トランスファーローラー３４４上の塗料液は、ウェブ４８上に被覆層を形成するために、キストランスファーされる。直径の小さいトランスファーローラー３４４は小さいキストランスファー領域を有し、ウェブのふれと横引っ張りマークとを減じることによって、より大きいトランスファーを有するもの以上にウェブ安定性を向上する。トランスファーローラー３４４の表面は、たとえば、滑らであり、艶出しされ、中間研削され、グリットブラスト仕上げされ、または刻みが付けられることが可能である。

図１９bは、真空チャンバー４２を有する押し出しダイ４０がキストランスファーローラー３４４の表面に塗料液を供給するキスコーターを示す。ローラー３４４は、図１９aのスピンドルより大きい直径を有する。塗料液は、ウェブ４８に被覆層を形成するためにキストランスファーされる。

図１９cは、スライド塗布ダイ３１０が塗料液をキストランスファーローラー３４４の表面に供給するキスコーターを示す。塗料液は、ウェブ４８上に被覆層を形成するためにキストランスファーされる。

図２０aは、２層押し出しダイ１００が２つの塗料液１１６，１２４を流路１１８，１２６を通し、２５．４mmから５０．８mmまでの範囲の直径を有するトランスファーローラー３３４のようなスピンドルの表面に供給するキスコーターを示す。トランスファーローラー３４４上の２つの塗料液は、ウェブ４８上に２つの被覆層を形成するために、移される。

図２０bは、２層押し出しダイ１００が塗料液をキストランスファーローラーに供給するキスコーターを示す。ローラー３４４は、図２０aのローラーより大きい直径を有する。２つの塗料液１１６，１２４は、２つの別個のマニホールドと２つの別個のスロットとを通って供給され、塗料ビードで合う。２つの塗料液はウェブに移されて、湿潤被覆層を形成する。

図２０cは、２層押し出しダイ１００がキストランスファーローラー３４４に塗料液を供給するキスコーターを示す。２つの塗料液１１６，１２４は、２つのマニホールドを通るが、ただ１つのスロットを通って供給され、ダイの内側で合う。トランスファーローラー３４４の面上に２つの塗料液が移されて、ウェブ４８上に２つの被覆層を形成する。

図２０dは、多層塗布バージョンの図１９cのダイ２２０がトランスファーローラー３４４の面上に４つの塗料液を供給するキスコーターを示す。４つの塗料液１１６，１２４，３４６，３４８は、ダイ１００を通って供給され、下スライド面２３６は、トランスファーローラー３４４の面上に４つの層を形成する。これらの層は、ウェブ４８上に４つの被覆層を形成する。これらの層は、ウェブ４８上に４つの被覆層を形成するために、移される。

【図１】

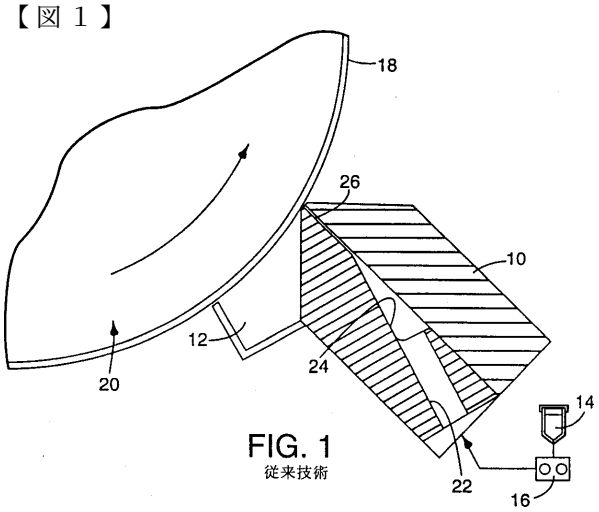

FIG. 1
従来技術

【図２】

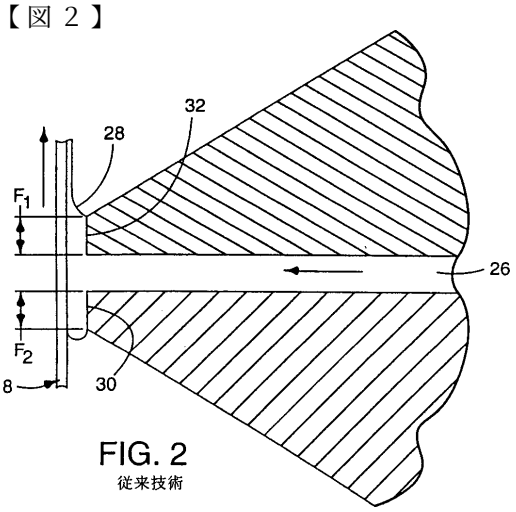

FIG. 2
従来技術

【図３】

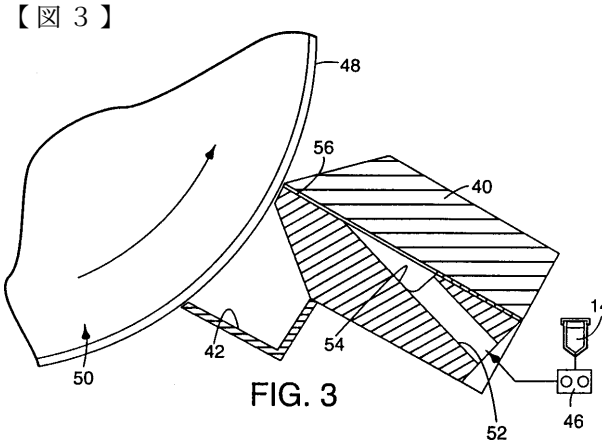

FIG. 3

【図４】

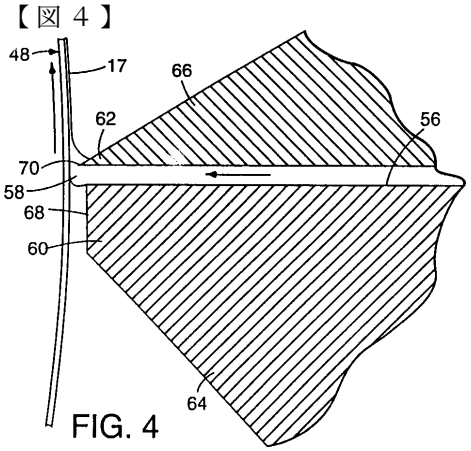

FIG. 4

【図５】

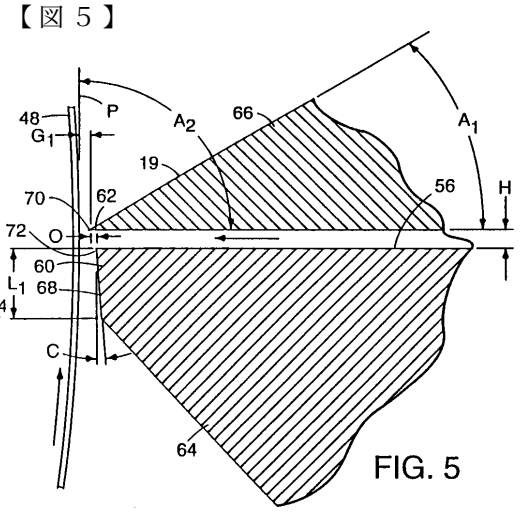

FIG. 5

【図６】

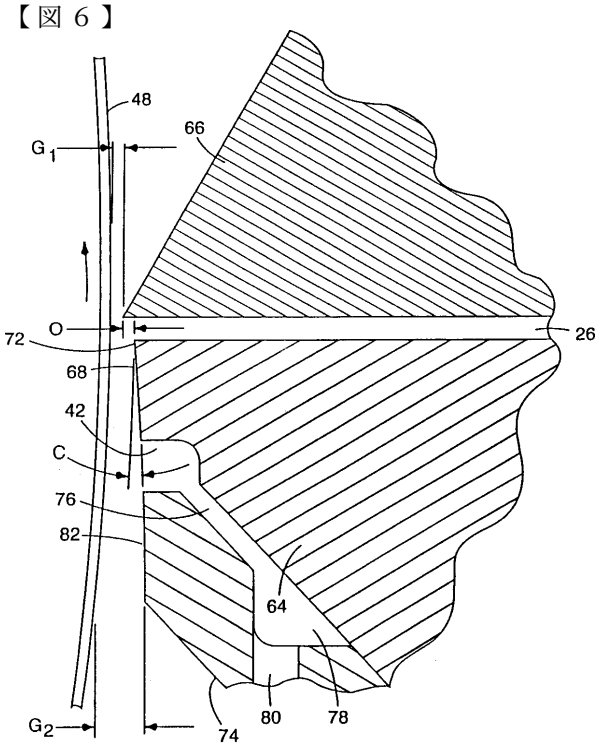

FIG. 6

【図７】

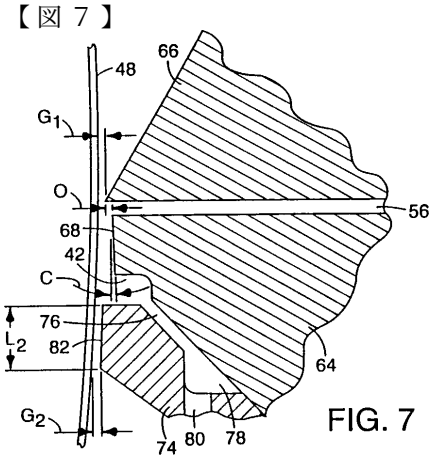

FIG. 7

【図８】

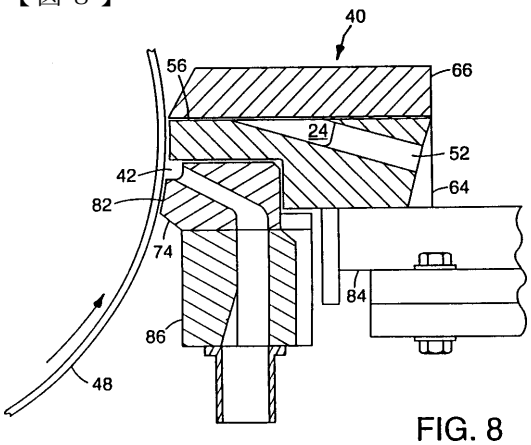

FIG. 8

【図９ａ】

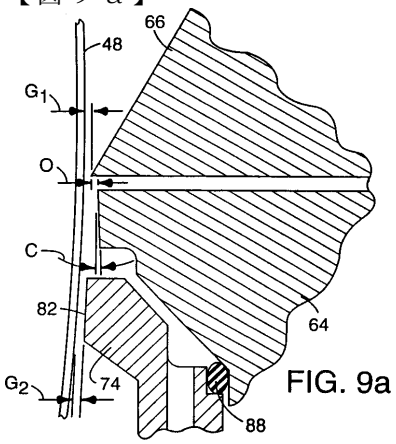

FIG. 9a

【図９ｂ】

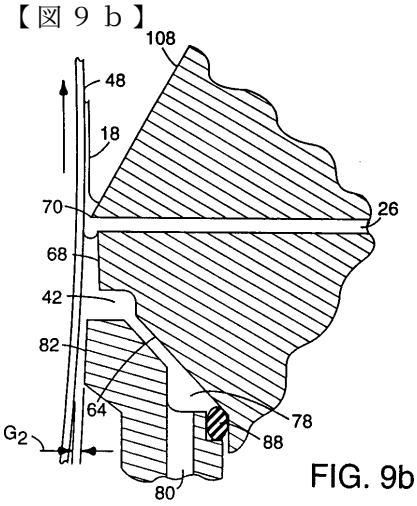

FIG. 9b

【図１０ａ】

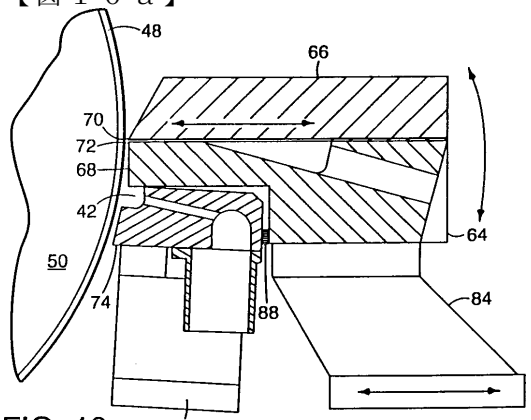

FIG. 10a

【図１０ｂ】

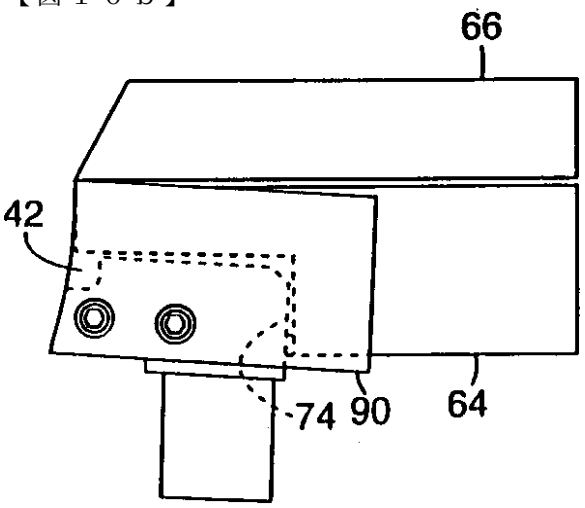

FIG. 10b

【図１１】

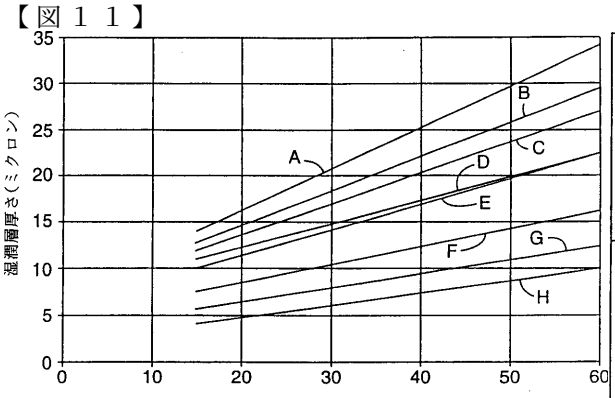

FIG. 11

【図１２】

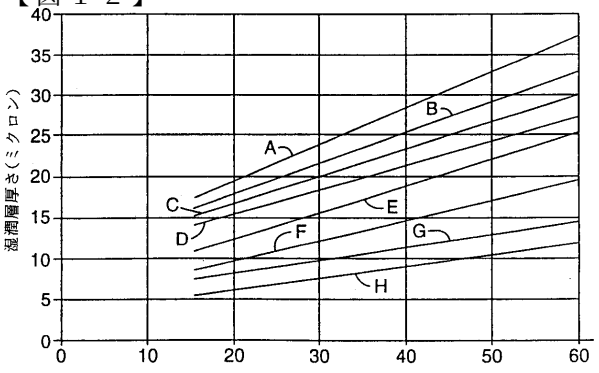

FIG. 12

【図１３】

粘度	ウェブ速度 Vw (メートル/分)		湿潤層厚さ Tw (ミクロン)		塗布ギャップ(mm)		真空レベル(mmH$_2$O)	
	従来	新	従来	新	従来	新	従来	新
37.6	9.1		22.2		0.076		190.5	
37.6		18.3		15.4		0.076		96.5
37.6		24.4		15.4		0.076		101.6
39.5	18.3	18.3	42	31	0.076	0.124	132.1	43.2
39.5	36.6	36.6	47.2	31	0.076	0.099	165.1	93.9
47	30.5	30.5	45.7	45.7	0.102	0.254	109.2	5.1
131.4	18.3	18.3	62	62	0.102	0.264	66	0
131.4		38.1		62		0.305		0
140	12.2	12.2	33.8	23.1	0.076	0.081	101.6	104.1
158	9.1		46.5		0.076		76.2	
158		15.2		23.2		0.076		167.6
600	15.2	15.2	177.3	177.3	0.254	0.432	0	0
600	24.4	24.4	177.3	177.3	0.254	0.305	25.4	0

FIG. 13

【図１４】

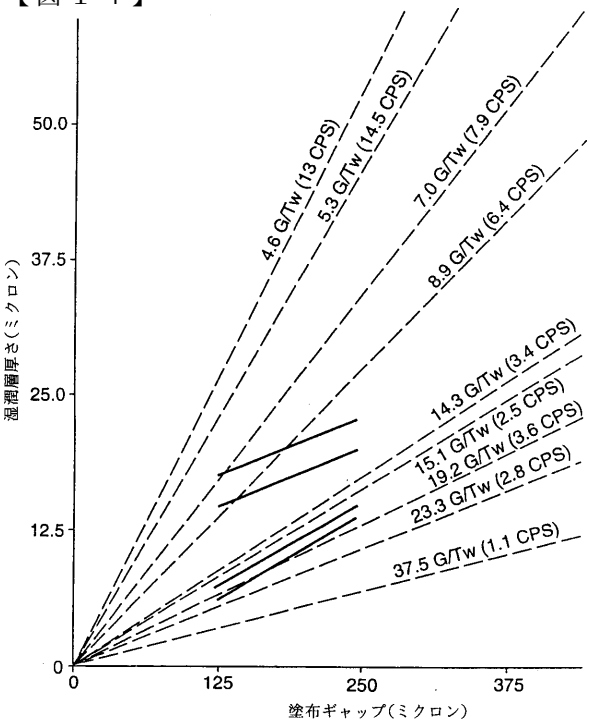

FIG. 14

【図１５】

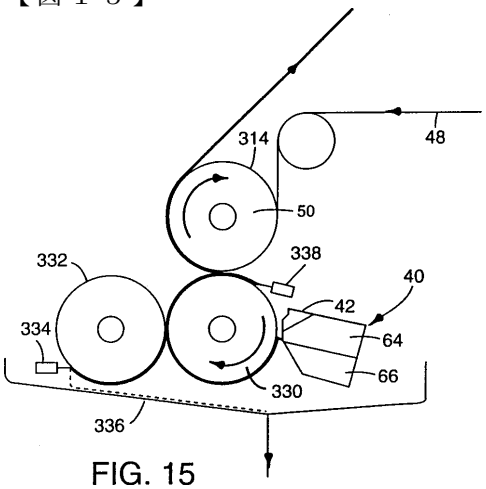

FIG. 15

【図１６】

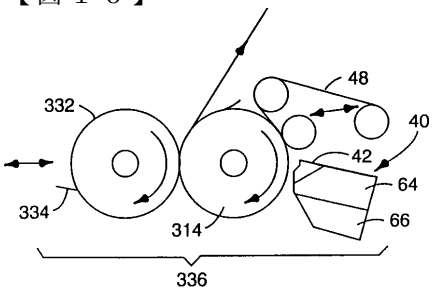

FIG. 16

【図１７】

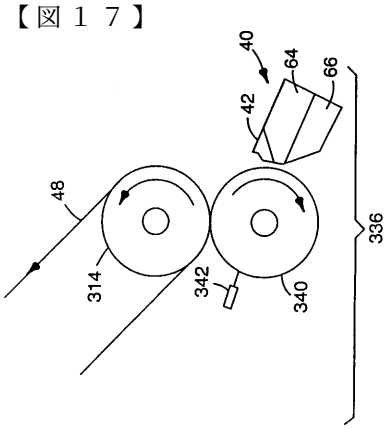

FIG. 17

【図１８】

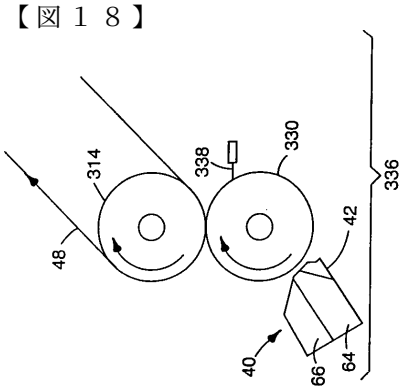

FIG. 18

【図１９ａ】

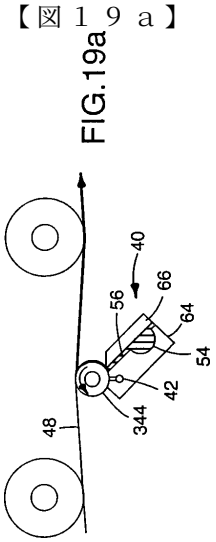

FIG.19a

【図１９ｂ】

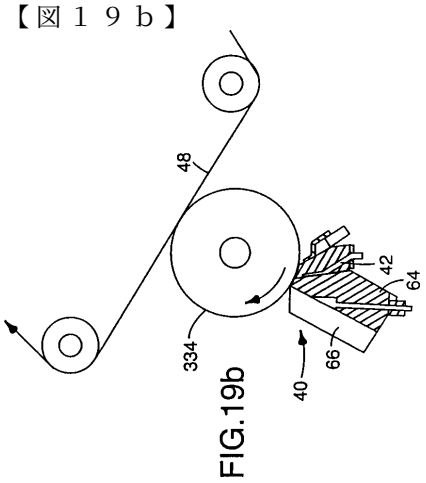

FIG.19b

【図１９ｃ】

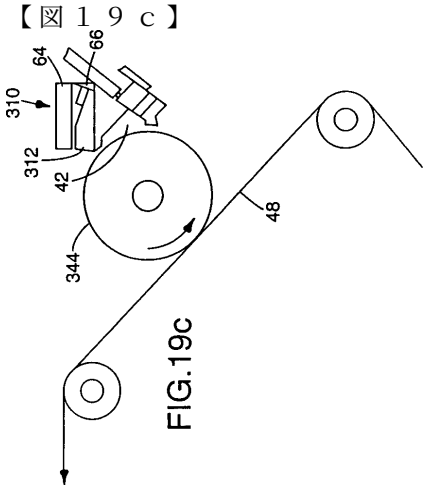

FIG.19c

【図２０ａ】

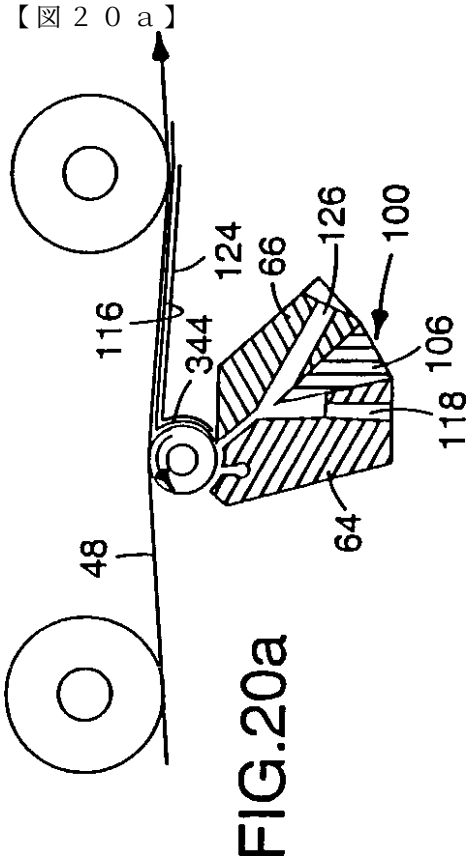

FIG.20a

【図２０ｃ】

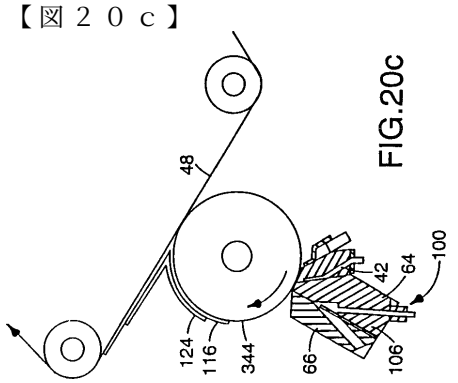

FIG.20c

【図２０ｂ】

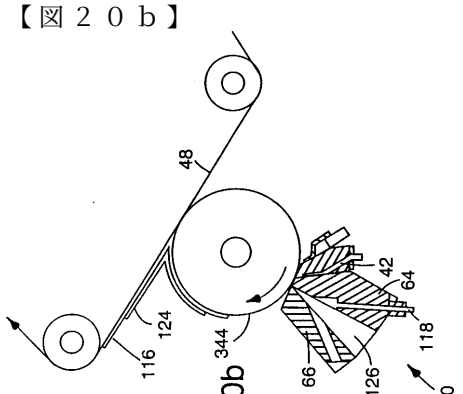

FIG.20b

【図２０ｄ】

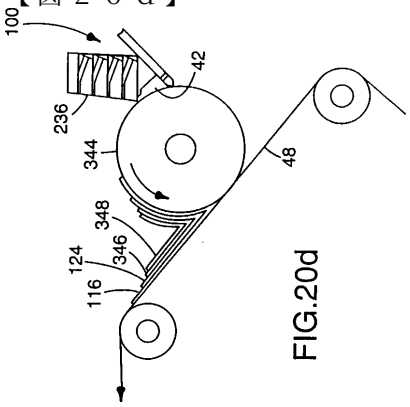

FIG.20d

フロントページの続き

(72)発明者　メイヤー，ゲイリー・ダブリュー
アメリカ合衆国５５１３３－３４２７ミネソタ州　セント・ポール、ポスト・オフィス・ボックス
３３４２７（番地の表示なし）

審査官　伊藤　元人

(56)参考文献　特開平０５－２１２３３９（ＪＰ，Ａ）
特開昭６１－２２０７５９（ＪＰ，Ａ）
特開昭６３－０２００６９（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
B05C 5/02