

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 7 月 15 日 (15.07.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/059032 A1

(51) 国際特許分類⁷: C23C 14/56, 16/54
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/016846
(22) 国際出願日: 2003 年 12 月 26 日 (26.12.2003)
(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 2002-376933
2002 年 12 月 26 日 (26.12.2002) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 凸版印刷株式会社 (TOPPAN PRINTING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒110-0016 東京都台東区台東一丁目 5 番 1 号 Tokyo (JP).

(71) 出願人 (日本, 米国を除く全ての指定国について): アプライド・フィルムズ・ゲーエムベーハー・ウン

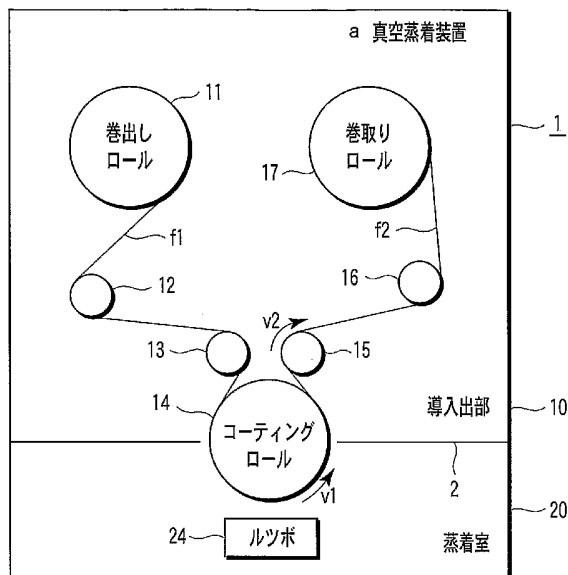
ト・コンパニー・カーゲー (APPLIED FILMS GMBH & CO. KG) [DE/DE]; D-63775 アルツェナウ ジーメンスシュトラッセ 100 Alzenau (DE).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 佐々木 昇 (SASAKI, Noboru) [JP/JP]; 〒110-0016 東京都台東区台東一丁目 5 番 1 号 凸版印刷株式会社内 Tokyo (JP). 鈴木 浩 (SUZUKI, Hiroshi) [JP/JP]; 〒110-0016 東京都台東区台東一丁目 5 番 1 号 凸版印刷株式会社内 Tokyo (JP). 小泉 文剛 (KOIZUMI, Fumitake) [JP/JP]; 〒110-0016 東京都台東区台東一丁目 5 番 1 号 凸版印刷株式会社内 Tokyo (JP). 今井 伸彦 (IMAI, Nobuhiko) [JP/JP]; 〒110-0016 東京都台東区台東一丁目 5 番 1 号 凸版印刷株式会社内 Tokyo (JP). 新井 邦正 (ARAI, Kunimasa) [JP/JP]; 〒110-0016 東京都台東区台東一丁目 5 番 1 号 凸版印刷株式会社内 Tokyo (JP). 小長井 裕之 (KONAGAI, Hiroyuki) [JP/JP];

/ 続葉有 /

(54) Title: VACUUM DEPOSITION APPARATUS AND VAPOR-DEPOSITED FILM MANUFACTURING METHOD

(54) 発明の名称: 真空蒸着装置及び蒸着フィルム製造方法



(57) Abstract: A vacuum deposition apparatus and a vapor-deposited film manufacturing method for manufacturing vapor-deposited film by forming a vapor-deposited layer on the surface of material film. In the vacuum deposition apparatus, a synchronization means (18) sets the outer peripheral velocity $v1$ of a coating roll (14) and the outer peripheral velocity $v2$ of a feed-out side guide roll (15) to $v1 = v2$ so that the vapor-deposited layer on the surface of the vapor-deposited film is not rubbed against the feed-out side guide roll (15). Thus, the possibility of damage to the vapor-deposited layer can be eliminated to provide a sufficient performance to the vapor-posed layer.

(57) 要約: 本発明は、素材フィルム表面に蒸着層を形成して蒸着フィルムを製造するための真空蒸着装置及び蒸着フィルム製造方法に関する。この真空蒸着装置では、同調手段(18)が、コーティングロール(14)の外周速度 $v1$ と出側ガイドロール(15)の外周速度 $v2$ とを $v1 = v2$ とする。このため、蒸着フィルム表面の蒸着層が出側ガイドロール(15)に擦れない。これにより、蒸着層に傷が入る可能性を解消し、蒸着層の性能を十分に実現させる。

a...VACUUM DEPOSITION APPARATUS
10...LEAD-IN/LEAD-OUT PART
11...DELIVERY ROLL
14...COATING ROLL
17...WINDING ROLL
20...DEPOSITION CHAMBER
24...CRUCIBLE



〒110-0016 東京都台東区台東一丁目5番1号 凸版印刷株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 鈴江 武彦, 外(SUZUYE, Takehiko et al.); 〒100-0013 東京都千代田区霞が関3丁目7番2号 鈴榮特許綜合法律事務所内 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

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。

明 細 書

真空蒸着装置及び蒸着フィルム製造方法

技術分野

本発明は、素材フィルム表面に蒸着層を形成して蒸着フィルムを製造するための真空蒸着装置及び蒸着フィルム製造方法に関する。

背景技術

従来、フィルムシート状の紙やプラスチック等からなる素材フィルムに対し、ガスバリア性や防湿性を持たせるように、真空中で金属等の蒸着層を素材フィルム表面に形成可能な真空蒸着装置が知られている（例えば、特開平５－２７９８４３号公報を参照）。

この種の真空蒸着装置は、通常、次の（１）～（３）のように動作する。

（１）真空中で巻出しロールから巻き出した素材フィルムを適宜、テンションロールを介して入側ガイドロールからコーティングロールに導入する。

（２）コーティングロール上で蒸着層を素材フィルム表面に形成する。

（３）コーティングロールから導出された蒸着フィルム表面の蒸着層を出側ガイドロールで押さえながら、当該蒸着フィルムを適宜、テンションロールを介して巻取りロールに巻き取らせる。

ここで、巻出し及び巻取りロール、コーティングロール及びテンションロールは、それぞれ図示しないモータにより回

転が制御されている。それ以外の各ロールは、フィルムの移動に応じて回転するフリーロールになっている。

しかしながら、以上のような真空蒸着装置では、通常は何の問題もないが、本発明者の検討によれば、次のような点で改良の余地があると考えられる。

例えば、蒸着フィルムが巻取りロールに巻き取られるまでの間に、蒸着フィルム表面の蒸着層が各ロールに擦られ、蒸着層に傷が入る可能性がある点である。仮に蒸着層に傷が入ると、ガスバリア性や防湿性といった蒸着層の性能が不十分になる恐れがある。このため、蒸着層に傷が入る可能性がある点を解消するように、改良する余地があると考えられる。

本発明の目的は、蒸着層に傷が入る可能性を解消でき、蒸着層の性能を十分に実現し得る真空蒸着装置及び蒸着フィルム製造方法を提供することである。

発明の開示

上記目的を達成するために、本発明の真空蒸着装置及び蒸着フィルム製造方法は下記の如く構成されている。

(1) 本発明の真空蒸着装置は、真空中で巻出しロールから巻き出した素材フィルムを入側ガイドロールからコーティングロールに導入し、このコーティングロール上で蒸着層を素材フィルム表面に形成し、コーティングロールから導出された蒸着フィルム表面の蒸着層を出側ガイドロールで押さえながら当該蒸着フィルムを巻取りロールに巻き取らせる構成であって、コーティングロールの外周速度 v_1 と出側ガイドロールの外周速度 v_2 とを $v_1 = v_2$ となるように同調させ

るための同調手段、を備えている。

本発明によれば、同調手段が両ロールの外周速度 v_1 , v_2 を $v_1 = v_2$ と同調させることにより、蒸着フィルム表面の蒸着層が出側ガイドロールに擦れないため、蒸着層に傷が入る可能性を解消でき、蒸着層の性能を十分に実現させることができる。

(2) 本発明の真空蒸着装置は、(1) に対応する構成において、同調手段としては、コーティングロールの回転軸を回転中心とする第1歯車と、出側ガイドロールの回転軸を回転中心とする第2歯車と、第1歯車の回転を第2歯車に伝達するための偶数個の中間歯車と、を備えている。

(3) 本発明の真空蒸着装置は、(1) に対応する構成において、同調手段としては、コーティングロールの回転軸を回転中心とする第1ベルト車と、出側ガイドロールの回転軸を回転中心とする第2ベルト車と、第1ベルト車の回転を第2ベルト車に伝達するためのベルトと、を備えている。

(4) 本発明の真空蒸着装置は、(1) に対応する構成において、出側ガイドロールを回転させるためのモータと、コーティングロールの半径が r_1 であり、出側ガイドロールの半径が r_2 であり、コーティングロールの単位時間当りの回転数が n_1 であるとき、出側ガイドロールの単位時間当りの回転数 n_2 を $n_2 = n_1 (r_1 / r_2)$ とするように、モータを制御する制御手段と、を備えている。

(5) 本発明の真空蒸着装置は、(1) に対応する構成において、コーティングロール上のフィルムに蒸着層を形成す

るための蒸着ユニットと、蒸着ユニットを収容し、少なくとも外壁の一部が着脱又は開閉可能な蒸着室と、コーティングロールの上流側又は下流側に個別に設けられた1本以上の処理ロールと、処理ロール上のフィルムに、蒸着ユニットとは異なる方式のコーティング処理又は表面処理を施すための1台以上の処理ユニットと、処理ユニットを個別に収容し、少なくとも外壁の一部が着脱又は開閉可能な1室以上の処理室と、蒸着ユニット及び処理ユニットに対し、フィルムを「上流側から下流側への正方向」又は「下流側から上流側への逆方向」の双方向に供給するための双方向供給手段と、を備えている。

(6) 本発明の真空蒸着装置は、(5)に対応する構成において、蒸着ユニットとしては、PVD方式により、蒸着処理をフィルム上に施すものである。

(7) 本発明の蒸着フィルム製造方法は、(1)～(4)の装置を方法として表現したものである。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の第1の実施形態に係る真空蒸着装置の構成を模式的に示す断面図である。

図2は、同実施形態における真空蒸着装置の一部を示す模式図である。

図3は、本発明の第2の実施形態に係る真空蒸着装置に適用される同調手段の一例を示す模式図

図4は、本発明の第3の実施形態に係る真空蒸着装置に適用される同調手段の一例を示す模式図である。

図 5 は、同実施形態における同調手段の変形例を示す模式図である。

図 6 は、本発明の第 4 の実施形態に係る真空蒸着装置に適用される同調手段の一例を示す模式図である。

図 7 は、本発明の第 5 の実施形態に係る真空蒸着装置の構成を模式的に示す断面図である。

図 8 ～図 10 は、同実施形態における変形例の構成を模式的に示す断面図である。

図 11 は、本発明の第 6 の実施形態に係る真空蒸着装置の構成を模式的に示す断面図である。

図 12 ～図 14 は、同実施形態における変形例の構成を模式的に示す断面図である。

図 15 は、本発明の第 7 の実施形態に係る真空蒸着装置の構成を模式的に示す断面図である。

図 16 は、同実施形態における変形例の構成を模式的に示す断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の各実施形態について図面を参照して説明する。なお、以下の各実施形態は、蒸着層に傷が入る可能性を解消する観点から、コーティングロールの外周速度 v_1 と出側ガイドロールの外周速度 v_2 とを $v_1 = v_2$ とするための同調手段を設けたものである。

すなわち、本発明者の検討によれば、蒸着層に傷が入る状況は、形成された蒸着層が最初に接する出側ガイドロールの外周速度 v_2 がコーティングロールの外周速度 v_1 よりも遅

い場合に、蒸着層が出側ガイドロールに擦れて生じるからである。このため、各実施形態は、いずれも蒸着層が出側ガイドロールに擦れないようにするための同調手段を備えた点で共通し、同調手段の構成が異なる点で相違している。以下、順に説明する。

（第 1 の実施形態）

図 1 は本発明の第 1 の実施形態に係る真空蒸着装置の構成を模式的に示す断面図であり、図 2 はこの真空蒸着装置の一部を示す模式図である。この真空蒸着装置 1 は、紙又はプラスチック等の素材フィルム f 1 の表面に、アルミニウム、酸化アルミニウム、酸化珪素等の蒸着層を形成して、ガスバリア性や防湿性を有する蒸着フィルム f 2 を製造するものである。図示するように、隔壁 2 を介して導入出部 10 及び蒸着室 20 が互いに隔てられている。

導入出部 10 は、素材フィルム f 1 を蒸着室 20 に導入し、蒸着フィルム f 2 を蒸着室 20 から導出するための部屋であり、巻出ロール 11、入側テンションロール 12、入側ガイドロール 13、コーティングロール 14、出側ガイドロール 15、出側テンションロール 16、巻取りロール 17 及び同調手段 18 を備えている。

巻出ロール 11 は、予め素材フィルム f 1 が巻かれており、蒸着フィルムの製造時に、この素材フィルム f 1 が入側テンションロール 12 に巻き出されるものである。

入側テンションロール 12 は、任意の巻出経路上に適宜、複数個（図示せず）が配置され、巻出ロール 11 から巻き出

された素材フィルム f 1 の張力を調整しつつ、入側ガイドロール 1 3 に導出するものである。

入側ガイドロール 1 3 は、コーティングロール 1 4 の近傍に配置され、入側テンションロール 1 2 から導出された素材フィルム f 1 をコーティングロール 1 4 に案内しながら導出するものである。

コーティングロール 1 4 は、一部が蒸着室 2 0 内のルツボ 2 4 に対向するように配置され、入側ガイドロール 1 3 から導出された素材フィルム f 1 を蒸着室 2 0 内に導出し、素材フィルム f 1 表面に蒸着層が形成されてなる蒸着フィルム f 2 を出側ガイドロール 1 5 に導出するものである。なお、コーティングロール 1 4 、図示しない制御装置から回転数（毎分）等が制御されることにより、結果として外周速度 v_1 で回転可能となっている。

出側ガイドロール 1 5 は、コーティングロール 1 4 の近傍に配置され、蒸着フィルム f 2 がコーティングロール 1 4 から導出された後に少なくとも最初に蒸着層表面が接するロールであり、この蒸着フィルム f 2 を出側テンションロール 1 6 に導出するものである。なお、出側ガイドロール 1 5 は、正確には蒸着フィルム f 2 の蒸着層表面に触れるロールであって、巻取りロール 1 7 以外のロールを意味している。この意味では、出側ガイドロール 1 5 は、通常 3 本ある。よって、後述する同調手段 1 8 は、最初に蒸着層表面が接するロールに限らず、蒸着層表面に触れる全てのロールについて外周速度 v_2 をコーティングロール 1 4 の外周速度 v_1 と同調させ

ることが好ましい。

ここで、コーティングロール 14 の近傍とは、例えば 15 mm ~ 50 mm の範囲内であるが、これに限らず、50 mm ~ 100 mm の範囲内としてもよい。また、本明細書中の真空蒸着装置 10 は、同調手段 18 の説明に不要なものはその記載を省略している。

また、出側ガイドロール 15 は、同調手段 18 から制御され、コーティングロール 14 の外周速度 v_1 と同じ外周速度 v_2 を有して回転することにより、蒸着フィルム f_2 の蒸着面に傷を付けずに、蒸着フィルム f_2 を出側テンションロール 16 に導出するものとなっている。

出側テンションロール 16 は、任意の巻取り経路上に適宜、複数個（図示せず）が配置され、出側ガイドロール 15 から導出された蒸着フィルム f_2 の張力を調整しつつ、巻取りロール 17 に導出するものである。

巻取りロール 17 は、出側テンションロール 16 から導出された蒸着フィルム f_2 が巻き取られるものである。

同調手段 18 は、コーティングロール 14 の外周速度 v_1 と、出側ガイドロール 15 の外周速度 v_2 とを $v_1 = v_2$ となるように同調させるためのものであり、例えば、次の（a）～（c）に示す方式などが使用可能となっている。

（a）歯車を介して同調させる構成であり、例えば平歯車、はすば歯車、かさ歯車、ねじ歯車、ウォームとウォームホイールなどの任意の歯車が適宜、用いられる。

（b）ベルトを介して同調させる方式で、例えば V ベルト、

タイミングベルト又は歯付ベルト等の任意のベルトが用いられる。なお、ベルトに限らず、チェーンを用いてもよい。

(c) モータを制御する方式であり、例えばコーティングロール 14 のモータ M1 とは別に設けられ、出側ガイドロール 15 を回転させるモータ M2 と、このモータ M2 の回転を制御するモータ制御部とが用いられる。

蒸着室 20 は、蒸着材料を保持するルツボ 24 を収容し、図示しない電子銃などの蒸発手段により、ルツボ 24 内の蒸着材料を蒸発させ、コーティングロール 14 により導入される素材フィルム f1 の表面に蒸着層を形成するための部屋である。

なお、蒸着室 20 に用いられる蒸着方式は、PVD (physical vapor deposition: 物理蒸着法) 方式及び CVD (chemical vapor deposition: 化学蒸着法) 方式のいずれの方式としてもよい。PVD 方式としては、抵抗加熱、誘導加熱及び電子線加熱等のいずれかの方式としてもよい。

次に、以上のように構成された真空蒸着装置による蒸着フィルムの製造方法を説明する。

真空蒸着装置 1 においては、真空中で巻出しロール 11 から巻き出した素材フィルム f1 を入側テンションロール 12 を介して入側ガイドロール 14 からコーティングロール 14 に導入する。

コーティングロール 14 は、この素材フィルム f1 を蒸着室 20 に導入し、素材フィルム f1 表面に蒸着層が形成されてなる蒸着フィルム f2 を出側ガイドロール 15 に導出する。

出側ガイドロール 15 は、この蒸着フィルム f 2 表面の蒸着層を押さえながら、当該蒸着フィルム f 2 を出側テンションロール 16 に導出する。

このとき、同調手段 18 により、コーティングロール 14 の外周速度 v_1 と、出側ガイドロール 15 の外周速度 v_2 とが $v_1 = v_2$ となるように同調されている。

これにより、形成後の蒸着層を導出する速度 v_1 と、蒸着層に最初に接して蒸着層を押さえるロール 15 の速度 v_2 とが一致することにより、蒸着層が出側ガイドロール 15 に擦れることが無いので、蒸着層に傷を付けずに蒸着フィルム f 2 を出側テンションロール 16 に導出できる。

以下同様に、出側テンションロール 16 は、導出された蒸着フィルム f 2 を巻取りロール 17 に導出し、巻取りロール 17 はこの蒸着フィルム f 2 を順次巻き取る。しかる後、巻出ロール 11 の全ての素材フィルム f 1 を蒸着室を通して蒸着フィルム f 2 に形成し、巻取りロール 17 に巻き取った時点で、巻取りロール 17 単位の蒸着フィルム f 2 の製造が完了する。

上述したように本実施形態によれば、同調手段 18 が、コーティングロール 14 の外周速度 v_1 と出側ガイドロール 15 の外周速度 v_2 とを $v_1 = v_2$ とすることにより、蒸着フィルム f 2 表面の蒸着層が出側ガイドロール 15 に擦れないため、蒸着層に傷が入る可能性を解消でき、蒸着層の性能を十分に実現させることができる。

(第 2 の実施形態)

図 3 は本発明の第 2 の実施形態に係る真空蒸着装置に適用される同調手段の一例を示す模式図であり、図 1 と同一部分には同一符号を付してその詳しい説明を省略し、ここでは異なる部分について主に述べる。なお、以下の各実施形態も同様にして重複した説明を省略する。

すなわち、本実施形態は、第 1 の実施形態の具体例であり、同調手段 18 を (a) 歯車により実現した構成となっている。

係る同調手段 18 は、コーティングロール 14 の回転軸を回転中心とする第 1 歯車 a 1 と、出側ガイドロール 15 の回転軸を回転中心とする第 2 歯車 a 2 と、第 1 歯車 a 1 の回転を第 2 歯車 a 2 に伝達するための 2 個の中間歯車 a 3, a 4 とを備えている。

ここで、各歯車 a 1 ~ a 4 としては、平歯車を用いたが、これに限らず、前述したように任意の歯車が適用可能となっている。

また、中間歯車 a 3, a 4 の個数は、2 個に限らず、任意の偶数個であればよい。偶数個の理由は、コーティングロール 14 と出側ガイドロール 15 との回転方向の関係（互いに逆回転）を変えない意味であり、この意味を満たすならば特殊な配置により奇数個にしてもよい。なお、この偶数個は 0 をも含んでいる（中間歯車 a 3, a 4 を省略し、第 1 歯車 a 1 が直接、第 2 歯車 a 2 に回転力を伝達する構成に変形してもよい）。

また、第 1 歯車 a 1、第 2 歯車 a 2 及び各中間歯車 a 3, a 4 の歯数は、コーティングロール 14 の半径を r_1 とし、

出側ガイドロール 15 の半径を r_2 としたとき、第 1 歯車 a_1 の単位時間当りの回転数 n_1 と第 2 歯車 a_2 の単位時間当りの回転数 n_2 とが $n_2 = n_1 (r_1 / r_2)$ の関係をもつように設定されている。

以上のような構成としても、コーティングロール 14 の外周速度 v_1 と出側ガイドロール 15 の外周速度 v_2 とを $v_1 = v_2$ となるように同調させることができるので、第 1 の実施形態の効果を得ることができる。

(第 3 の実施形態)

図 4 は本発明の第 3 の実施形態に係る真空蒸着装置に適用される同調手段の一例を示す模式図である。

すなわち、本実施形態は、第 1 の実施形態の具体例であり、同調手段 18 を (b) ベルトにより実現した構成となっている。

係る同調手段 18 は、第 1 ベルト車 b_1 、第 2 ベルト車 b_2 及びベルト b_3 を備えている。

第 1 ベルト車 b_1 は、コーティングロール 14 の半径 r_1 を k 倍 (例、 $0.4 < k \leq 1$) した半径 r_1' を有し、当該コーティングロール 14 の回転軸を回転中心に回転するものである。

第 2 ベルト車 b_2 は、出側ガイドロール 15 の半径 r_2 を上記 k 倍した半径 r_2' を有し、当該出側ガイドロール 15 の回転軸を回転中心にして回転するものである。

ここで、両ベルト車 b_1 、 b_2 の半径 r_1' 、 r_2' を同一値 k を用いて設計した理由は、両ベルト車 b_1 、 b_2 と、

両ロール 14, 15 とを互いに相似形にすることにより、容易且つ確実に、両ロール 14, 15 の外周速度 v_1 , v_2 を $v_1 = v_2$ に同調させるためである。

ベルト b3 は、第 1 ベルト車 b1 の回転力を第 2 ベルト車 b2 に伝達するものであり、前述したように任意のベルトが適用可能となっている。

以上のような構成としても、コーティングロール 14 の外周速度 v_1 と出側ガイドロール 15 の外周速度 v_2 とを $v_1 = v_2$ となるように同調させることができるので、第 1 の実施形態の効果を得ることができる。

なお、本実施形態は、図 5 に示すように変形してもよい。すなわち、出側ガイドロール 15 をテンデンシーロール 15b とし、同調手段 18 が複数のボールベアリング b2 を含む構成に変形してもよい。

ここで、複数のボールベアリング b4 は、第 2 ベルト車 b2 の外周部とテンデンシーロール 15b の内周部との両者に接して設けられ、自転及び公転自在な球状部材である。

テンデンシーロール 15b は、各ボールベアリング b4 を介して第 2 ベルト車 b2 の回転力が伝達される出側ガイドロール 15 である。

図 5 に示す変形例によれば、第 2 ベルト車 b2 側の外周速度 v_2' がコーティングロール 14 の外周速度 v_1 と異なる場合でも、各ボールベアリング b4 により、速度の変化が緩和又は吸収されてテンデンシーロール 15b (出側ガイドロール 15) に伝達される。従って、前述同様に、両ロール 1

4, 15の外周速度 v_1 , v_2 を $v_1 = v_2$ となるように同調させることができる。

(第4の実施形態)

図6は本発明の第4の実施形態に係る真空蒸着装置に適用される同調手段の一例を示す模式図である。

すなわち、本実施形態は、第1の実施形態の具体例であり、同調手段18を(c)モータ制御により実現した構成となっている。

係る同調手段18は、モータM2、第1回転計c1、第2回転計c2及びモータ制御部c3を備えている。

ここで、モータM2は、コーティングロール14を回転させる既存のモータM1とは独立に設けられ、モータ制御部c3から制御され、出側ガイドロール15を回転させるためのものである。

第1回転計c1は、コーティングロール14の単位時間当りの回転数 n_1 を測定し、得られた回転数 n_1 をモータ制御部c3に送出するものである。

第2回転計c2は、出側ガイドロール15の単位時間当りの回転数 n_2' を測定し、得られた回転数 n_2' をモータ制御部c3に送出するものである。

モータ制御部c3は、第1回転計c1から受けた回転数 n_1 及び第2回転計c2から受けた回転数 n_2' に基づいて、出側ガイドロール15の単位時間当りの回転数 n_2 を $n_2 = n_1 (r_1 / r_2)$ とするように、モータM2を制御する機能をもっている。

以上のような構成としても、コーティングロール 14 の外周速度 v_1 と出側ガイドロール 15 の外周速度 v_2 とを $v_1 = v_2$ となるように同調させることができるので、第 1 の実施形態の効果を得ることができる。

なお、本願発明は、上記各実施形態に限定されるものでなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で種々に変形することが可能である。

例えば第 4 の実施形態の場合、モータ制御部 c_3 は、回転数 n_1 を第 1 回転計 c_1 から得る場合に限らず、既存のモータ M_1 のモータ制御部（図示せず）から得る構成としてもよい。

また、回転数 n_1 は、ここでは測定値としたが、これに限らず、設定値に変形してもよい。さらに、第 1 回転計 c_1 は、コーティングロール 14 の単位時間当りの回転数 n_1 と、モータ M_1 の回転数とが等しい場合（ロール 14 とモータ M_1 の回転軸が共通の場合）、モータ M_1 の回転数を測定するものに変形してもよい。また、回転数 n_1 の変形例は、回転数 n_2 でも同様に適用可能である。

また、各回転計 c_1 、 c_2 は、回転数 n_1 、 n_2 を測定するものに限らず、各ロール 14、15 の外周速度 v_1 、 v_2 を直接測定するものに変形してもよい。この場合、モータ制御部 c_3 も $n_2 = n_1 (r_1 / r_2)$ の式に代えて、 $v_1 = v_2$ の式を用いる構成に変形すればよい。

以上のような種々の変形は、第 4 の実施形態に限らず、第 1 乃至第 3 の実施形態でも同様に考えられる。

（第 5 ～ 第 7 の実施形態）

以下の第 5 ～ 第 7 の実施形態は、第 1 ～ 第 4 の実施形態に述べた何れかの同調手段 18 を有し、さらに、他の蒸着処理又は表面処理を施すための処理ユニットを交換可能に設けた構成となっている。

始めに、第 5 ～ 第 7 の実施形態の背景技術を述べる。

従来、真空蒸着装置の分野では、真空中で連続的に供給されるフィルムに対し、複数回の積み重ね蒸着を 1 工程で行なうための 2 ヘッドコータ方式が知られている（例えば、特開平 8 - 3 1 1 6 5 0 号公報を参照）。しかしながら、係る真空蒸着装置では、通常は何の問題もないが、本発明者の検討によれば、同一の方式により蒸着層を積み重ね形成するため、蒸着層のガスバリア性や防湿性といった品質を向上させる際に、制限があると考えられる。

そこで、第 5 ～ 第 7 の実施形態は、第 1 ～ 第 4 の実施形態の作用効果に加え、蒸着層の品質向上に対する制限を解消させたものとした。

なお、以下の第 5 ～ 第 7 の実施形態は、蒸着層の品質向上に対する制限を解消する観点から、P V D（physical vapor deposition: 物理蒸着法）方式の蒸着ユニットを有する真空蒸着装置に対し、この蒸着ユニットとは異なる方式のコーティング処理又は表面処理を施す処理ユニットを付加している。

すなわち、本発明者の検討によれば、蒸着層の品質向上に関して制限がある理由は、蒸着方式（P V D 方式）による蒸着層の積み重ね形成に伴い、P V D 方式に起因した品質上の

制限を越えられないからである。このため、第 5 ～ 第 7 の実施形態は、いずれも P V D 方式とは異なる方式のコーティング処理又は表面処理を施す処理ユニットを付加した点で共通し、処理ユニット及びその周辺構成が異なる点で相違している。以下、順に説明する。

(第 5 の実施形態)

図 7 は本発明の第 5 の実施形態に係る真空蒸着装置の構成を模式的に示す断面図である。この真空蒸着装置 1 は、紙（ウェブ：巻取り紙）又はプラスチック等のフィルム f の表面に、アルミニウム、酸化アルミニウム、酸化珪素等の蒸着層を形成して、ガスバリア性や防湿性をフィルム f に持たせるものである。図示するように、隔壁 2 を介して導入出部 10 と処理室 20₁ 及び蒸着室 20₂ とがそれぞれ隔てられている。

導入出部 10 は、フィルム f を処理室 20₁ 及び蒸着室 20₂ に導入し、蒸着層を形成したフィルム f を処理室 20₁ 及び蒸着室 20₂ から導出するための部屋であり、巻出口ロール 11、複数のテンションロール 12、第 1 ガイドロール 13₁, 13₂, コーティングロール 14₁, 14₂、第 2 ガイドロール 15₁, 15₂、巻取りロール 17 及び双方向供給制御部 19 を備えている。なお、1, 2 の添字は、それぞれ各ユニットに対応して付されており、以下の各実施形態でも同様である。

巻出口ロール 11 は、予めフィルム f が巻かれており、蒸着層形成時に、双方向供給制御部 19 からの制御に基づき、こ

のフィルム f が隣のテンションロール 12 に巻き出され、また、隣のテンションロール 12 からフィルム f が巻き取られるものであり、最終的には多層膜が形成されたフィルム f が隣のテンションロール 12 に巻き出されるものである。

テンションロール 12 は、任意のフィルム供給経路上に適宜、複数個が配置され、双方向供給制御部 19 からの制御に基づき、各ロール間（ロール 11, 13₁ 間、15₁, 13₂ 間、15₂, 16 間）でフィルム f の張力を調整するものである。

第 1 ガイドロール 13₁, 13₂ は、コーティングロール 14₁, 14₂ の近傍に配置され、双方向供給制御部 19 からの制御に基づき、テンションロール 12 から導出されたフィルム f をコーティングロール 14₁, 14₂ に案内しながら導出し、また、コーティングロール 14₁, 14₂ から導出されたフィルム f をテンションロール 12 に導出するものである。

コーティングロール 14₁, 14₂ は、一部が処理室 20₁, 蒸着室 20₂ に対向するように配置され、双方向供給制御部 19 からの制御に基づき、第 1 ガイドロール 13₁, 13₂ から導出されたフィルム f を処理室 20₁, 蒸着室 20₂ 内に導出して薄膜層、蒸着層が形成されたフィルム f を第 2 ガイドロール 15₁, 15₂ に導出し、また、第 2 ガイドロール 15₁, 15₂ から導出されたフィルム f を処理室 20₁, 蒸着室 20₂ 内に導出して薄膜層、蒸着層が形成されたフィルム f を第 1 ガイドロール 13₁, 13₂ に導出する

ものである。

第2ガイドロール15₁、15₂は、コーティングロール14₁、14₂の近傍に配置され、双方向供給制御部19からの制御に基づき、コーティングロール14₁、14₂から導出されたフィルムfをテンションロール12に導出し、また、テンションロール12から導出されたフィルムfをコーティングロール14₁、14₂に案内しながら導出するものである。

巻取りロール17は、隣のテンションロール12から導出されたフィルムfが巻き取られるものであり、蒸着層形成時に、双方向供給制御部19からの制御に基づき、隣のテンションロール12からフィルムfが巻き取られ、また、このフィルムfが隣のテンションロール12に巻き出されるものであり、最終的には多層膜が形成されたフィルムfが隣のテンションロール12から巻き取られるものである。

双方向供給制御部19は、後述する各コーティングユニット22₁、22₂に対し、フィルムfを上流側から下流側への正方向」又は「下流側から上流側への逆方向」の双方向に供給するためのものであり、具体的には、巻出しロール11、テンションロール12、第1ガイドロール13₁、13₂、コーティングロール14₁、14₂、第2ガイドロール15₁、15₂の回転を双方向に制御する機能をもっている。

一方、処理室20₁は、PVD方式とは異なる方式のコーティング処理をコーティングロール14₁上のフィルムfに施すコーティングユニット21₁を個別に収容し、外壁22

1 が着脱部 2 3 1 を介して導入出部 1 0 に着脱可能に取付けられたものである。P V D 方式とは異なる方式のコーティング処理としては、例えば C V D (chemical vapor deposition: 化学蒸着法) 方式、有機蒸着方式、蒸着重合方式、スパッタリング等の方式がある。

蒸着室 2 0 2 は、P V D 方式の蒸着処理をコーティングロール 1 4 2 上のフィルム f に施すコーティングユニット (蒸着ユニット) 2 1 2 を個別に収容し、一部がフランジ 2 5 2 として着脱又は開閉可能な外壁 2 2 2 が導入出部 1 0 の隔壁 2 に取付けられたものである。

ここで、コーティングユニット 2 1 2 は、P V D 方式の一例として、蒸着材料を保持するルツボ 2 4 2 を収容し、図示しない電子銃などの蒸発手段により、ルツボ 2 4 2 内の蒸着材料を蒸発させ、コーティングロール 1 4 2 により導入されるフィルム f の表面に蒸着層を形成するものとなっている。なお、P V D 方式としては、抵抗加熱、誘導加熱及び電子線加熱等のいずれの方式としてもよい。

フランジ 2 5 2 は、外壁 2 2 2 の一部に着脱又は開閉可能に設けられ、蒸着室 2 0 2 を密閉するものである。

なお、蒸着室 2 0 1, 2 0 2 は、フィルム f が双方向に供給されることから、いずれを上流側又は下流側に配置してもよい。

次に、以上のように構成された真空蒸着装置の動作を説明する。

真空蒸着装置 1 においては、真空中で巻出しロール 1 1 か

ら巻き出したフィルム f をテンションロール 1 2 を介して第 1 ガイドロール 1 3₁ からコーティングロール 1 4₁ に導入する。

コーティングロール 1 4₁ は、このフィルム f を処理室 2 0₁ に導入し、フィルム f 表面に薄膜層が形成されてなるフィルム f を第 2 ガイドロール 1 5₁ に導出する。

第 2 ガイドロール 1 5₁ は、このフィルム f 表面の薄膜層を押さえながら、当該フィルム f をテンションロール 1 2 に導出する。

以下同様に、テンションロール 1 2 は、導出されたフィルム f を第 1 ガイドロール 1 3₂ からコーティングロール 1 4₂ に導入する。

コーティングロール 1 4₂ は、このフィルム f を P V D 方式の蒸着室 2 0₂ に導入し、フィルム f 表面に蒸着層が形成されてなるフィルム f を第 2 ガイドロール 1 5₂ に導出する。

第 2 ガイドロール 1 5₂ は、このフィルム f 表面の蒸着層を押さえながら、当該フィルム f をテンションロール 1 2 に導出する。

テンションロール 1 2 は、導出されたフィルム f を巻取りロール 1 7 に導出し、巻取りロール 1 7 はこのフィルム f を順次巻き取る。しかる後、巻出ロール 1 1 の全てのフィルム f を処理室 2 0₁，蒸着室 2 0₂ を通してフィルム f に形成し、巻取りロール 1 7 に巻き取った時点で、フィルム f 上に形成される層が 2 層の場合、巻取りロール 1 7 単位のフィルム f の製造が完了する。

以下、適宜、双方向供給制御部 19 の制御により、フィルム f を一旦、巻出しロール 11 まで巻き戻すか、又は巻取りロール 17 を巻出しロールとして用いることにより、再度、各コーティングユニット 21₁ 及び／又は 21₂ によるコーティング処理をフィルム f に施す。

また、再度のコーティング処理の前に、予め処理室 20₁ の外壁 22₁ 部分を着脱し、コーティングユニット 21₁ を他の方式のコーティング処理のものに交換することにより、交換後の方式に対応する品質の薄膜層をフィルム f 上に形成することができる。

以下同様に、各コーティングユニット 21₁ 及び／又は 21₂ によるコーティング処理と、双方向供給制御部 19 による双方向のフィルム供給とを繰り返すことにより、複合された品質の薄膜層を有するフィルム f を製造することができる。

例えば、PVD 方式により積層される無機蒸着層（金属、無機酸化物など）と、その他の方式により積層される層、例えば CVD 方式により積層される有機物の酸化珪素の層、あるいは有機蒸着方式より積層される有機物層などを複数層重ねることができるので、これまでに無いほど優れたガスバリア性や防湿性をもつ薄膜層を積層したフィルム f を製造することを期待することができる。

上述したように本実施形態によれば、一方のコーティングユニット 21₁ により、他方のコーティングユニット 21₂ とは異なる方式のコーティング処理を 1 工程でフィルム f 上に施すことができるので、蒸着層の品質向上に対する制限を

解消することができる。

また、双方向供給制御部 1 9 により、コーティングユニット 2 1 1 及び／又はコーティングユニット 2 1 2 による処理を繰り返し行なうことができるので、上述した効果をより容易に奏することができる。さらに、蒸着室 2 0 1 の外壁 2 2 1 部分を着脱すればコーティングユニット 2 1 1 を交換できるので、上述した効果をより一層、容易に奏することができる。また、これらの全てのコーティング処理は、真空中で連続的に行われるので、薄膜層同士の上に自然酸化膜が介在しないことから、優れた品質を期待することができる。

また、1つのコーティングユニット 2 0 2 を P V D 方式と定めるので、P V D 方式による品質を維持した状態で、品質の向上を図ることができる。

なお、本実施形態は、図 8 ～図 1 0 に示すように変形してもよい。

例えば図 8 に示すように、コーティング処理を施すコーティングユニット 2 1 1 に代えて、表面処理の一例としてのプラズマ処理を施すプラズマ処理ユニット 2 1 1 ' を收容する処理室 2 0 1 ' に変形してもよい。

また、図 9 又は図 1 0 に示すように、外壁 2 2 1 全体を着脱する着脱部 2 3 1 に代えて、外壁 2 2 1 の一部を着脱又は開閉するフランジ 2 5 1 を設けた構成に変形してもよい。但し、フランジ 2 5 1 は、收容するユニット 2 1 1 , 2 1 1 ' を交換可能な大きさをもつ必要がある。

(第 6 の実施形態)

図 1 1 は本発明の第 6 の実施形態に係る真空蒸着装置の構成を模式的に示す断面図である。

すなわち、本実施形態は、第 5 の実施形態の変形例であり、フィルム供給の経路上に、新たなコーティングユニット 2 1₃ を有する新たな処理室 2 0₃ を設けた構成となっている。

このコーティングユニット 2 1₃ は、PVD 方式とは異なる方式のコーティング処理をフィルム上に施すものであればよく、前述したコーティングユニット 2 1₁ と同一方式のものでよいが、多様な品質の薄膜層をフィルム上に形成する観点から、前述したコーティングユニット 2 1₁ とは異なる方式の方が好ましい。

以上のような構成としても、第 5 の実施形態の効果を得ることができ、さらに、新たなコーティングユニット 2 1₃ のコーティング方式に対応してフィルム f の品質向上を期待することができる。

また、各処理室 2 1₁ , 2 1₃ を合計した個数は、1 又は 2 に限らず、任意の個数に変形してもよい。さらに、本実施形態も前述同様に、図 1 2 ～図 1 4 に示すように変形してもよい。

例えば図 1 2 に示すように、コーティングユニット 2 1₃ に代えて、プラズマ処理ユニット 2 1₃' を収容する処理室 2 0₃' に変形してもよい。

また、図 1 3 又は図 1 4 に示すように、外壁 2 2₁ 全体を着脱する着脱部 2 3₁ に代えて、外壁 2 2₁ の一部を着脱又は開閉するフランジ 2 5₁ を設けた構成に変形してもよい。

(第7の実施形態)

図15は本発明の第7の実施形態に係る真空蒸着装置の構成を模式的に示す断面図である。

すなわち、本実施形態は、第6の実施形態の変形例であり、新たな処理室203を設けた場所を、前述した処理室201と同一のコーティングロール141に対向した場所とした構成となっている。

以上のような構成としても、第6の実施形態と同様の効果を得ることができ、さらに、2つのコーティングユニット211, 213による2つのコーティング方式により、薄膜層を形成することから、適切なコーティング方式を組合せることにより、フィルムfの更なる品質向上を期待することができる。

なお、本実施形態も前述同様に図16に示すように変形してもよい。すなわち、コーティングユニット213に代えて、プラズマ処理ユニット213'を収容する処理室203'に変形してもよい。この場合、前述したコーティングユニット211により形成した薄膜層をプラズマ処理ユニットにより中和する処理の組合せとなる。このようなコーティング処理と表面処理との組合せを1本のコーティングロール141上で行なう構成としても、薄膜層の品質向上を図ることができる。

なお、本願発明は、上記各実施形態に限定されるものでなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で種々に変形することが可能である。また、各実施形態は可能な限り適宜組

み合わせて実施してもよく、その場合、組み合わされた効果が得られる。

例えば各実施形態に表した各処理室 201, 201', 203, 203' のうち、任意の処理室 20 を任意の個数だけ、フィルム供給経路上の任意の位置に適宜配置した構成としてもよい。

さらに、上記各実施形態には種々の段階の発明が含まれており、開示される複数の構成要件における適宜な組み合わせにより種々の発明が抽出され得る。例えば実施形態に示される全構成要件から幾つかの構成要件が省略されることで発明が抽出された場合には、その抽出された発明を実施する場合には省略部分が周知慣用技術で適宜補われるものである。

その他、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施できる。

産業上の利用可能性

本発明によれば、蒸着層に傷が入る可能性を解消でき、蒸着層の性能を十分に実現し得る真空蒸着装置及び蒸着フィルム製造方法を提供できる。

請 求 の 範 囲

1. 真空中で巻出しロール(11)から巻き出した素材フィルム(f1)を入側ガイドロール(13)からコーティングロール(14)に導入し、このコーティングロール上で蒸着層を素材フィルム表面に形成し、前記コーティングロールから導出された蒸着フィルム表面の蒸着層を出側ガイドロール(15)で押さえながら当該蒸着フィルム(f2)を巻取りロール(17)に巻き取らせる真空蒸着装置(1)であって、

前記コーティングロール(14)の外周速度 v_1 と前記出側ガイドロール(15)の外周速度 v_2 とを $v_1 = v_2$ となるように同調させるための同調手段(18)、

を備えたことを特徴とする真空蒸着装置。

2. 請求項1に記載の真空蒸着装置において、

前記同調手段(18)は、

前記コーティングロール(14)の回転軸を回転中心とする第1歯車(a1)と、

前記出側ガイドロール(15)の回転軸を回転中心とする第2歯車(a2)と、

前記第1歯車の回転を前記第2歯車に伝達するための偶数個の中間歯車(a3, a4)と、

を備えたことを特徴とする真空蒸着装置。

3. 請求項1に記載の真空蒸着装置において、

前記同調手段(18)は、

前記コーティングロール(14)の回転軸を回転中心とする第1ベルト車(b1)と、

前記出側ガイドロール(15)の回転軸を回転中心とする第2ベルト車(b2)と、

前記第1ベルト車の回転を前記第2ベルト車に伝達するためのベルト(b3)と、

を備えたことを特徴とする真空蒸着装置。

4. 請求項1に記載の真空蒸着装置において、

前記出側ガイドロール(15)を回転させるためのモータ(M2)と、

前記コーティングロール(14)の半径が r_1 であり、前記出側ガイドロールの半径が r_2 であり、前記コーティングロールの単位時間当りの回転数が n_1 であるとき、前記出側ガイドロールの単位時間当りの回転数 n_2 を $n_2 = n_1 (r_1 / r_2)$ とするように、前記モータを制御する制御手段(c1~c3)と、

を備えたことを特徴とする真空蒸着装置。

5. 請求項1に記載の真空蒸着装置において、

前記コーティングロール(14₂)上のフィルム(f)に蒸着層を形成するための蒸着ユニット(21₂)と、

前記蒸着ユニットを収容し、少なくとも外壁(22₂)の一部(25₂)が着脱又は開閉可能な蒸着室(20₂)と、

前記コーティングロールの上流側又は下流側に個別に設けられた1本以上の処理ロール(14₁)と、

前記処理ロール上のフィルムに、前記蒸着ユニットとは異なる方式のコーティング処理又は表面処理を施すための1台以上の処理ユニット(21₁)と、

前記処理ユニットを個別に收容し、少なくとも外壁(22₁)の一部(23₁, 25₁)が着脱又は開閉可能な1室以上の処理室(20₁)と、

前記蒸着ユニット及び前記処理ユニットに対し、前記フィルムを「上流側から下流側への正方向」又は「下流側から上流側への逆方向」の双方向に供給するための双方向供給手段(19)と、

を備えたことを特徴とする真空蒸着装置。

6. 請求項5に記載の真空蒸着装置において、

前記蒸着ユニット(21₂)は、PVD方式により、蒸着処理を前記フィルム(f)上に施すことを特徴とする真空蒸着装置。

7. 真空中で巻出しロール(11)から巻き出した素材フィルム(f1)を入側ガイドロール(13)からコーティングロール(14)に導入し、このコーティングロール上で蒸着層を素材フィルム表面に形成し、前記コーティングロールから導出された蒸着フィルム表面の蒸着層を出側ガイドロール(15)で押さえながら当該蒸着フィルム(f2)を巻取りロール(17)に巻き取らせる蒸着フィルム製造方法であって、

前記コーティングロール(14)の外周速度 v_1 と前記出側ガイドロール(15)の外周速度 v_2 とを $v_1 = v_2$ となるように同調させるための同調工程(18)、

を備えたことを特徴とする蒸着フィルム製造方法。

8. 請求項7に記載の蒸着フィルム製造方法において、

前記同調工程(18)は、

前記コーティングロール(14)の回転軸を回転中心に第1歯

車(a1)が回転する工程と、

この第1歯車の回転に応動して偶数個の中間歯車(a3,a4)が回転する工程と、

この偶数個の中間歯車のうちの最終段の中間歯車(a4)の回転に応動して前記出側ガイドロール(15)の回転軸を回転中心に第2歯車(a2)が回転する工程と、

を備えたことを特徴とする蒸着フィルム製造方法。

9. 請求項7に記載の蒸着フィルム製造方法において、

前記同調工程(18)は、

前記コーティングロール(14)の回転軸を回転中心に第1ベルト車(b1)が回転する工程と、

この第1ベルト車の回転に応じてベルト(b3)が移動する工程と、

このベルトの移動に応じて前記出側ガイドロール(15)の回転軸を回転中心に第2ベルト車(b2)が回転する工程と、

を備えたことを特徴とする蒸着フィルム製造方法。

10. 請求項7に記載の蒸着フィルム製造方法において、

前記同調工程(18)は、

前記出側ガイドロール(15)をモータ(M2)により回転させる工程と、

前記コーティングロール(14)の半径が r_1 であり、前記出側ガイドロールの半径が r_2 であり、前記コーティングロールの単位時間当りの回転数が n_1 であるとき、前記出側ガイドロールの単位時間当りの回転数 n_2 を $n_2 = n_1 (r_1 / r_2)$ とするように、前記モータを制御する制御工程(c1～

c3)と、

を備えたことを特徴とする蒸着フィルム製造方法。

1/12

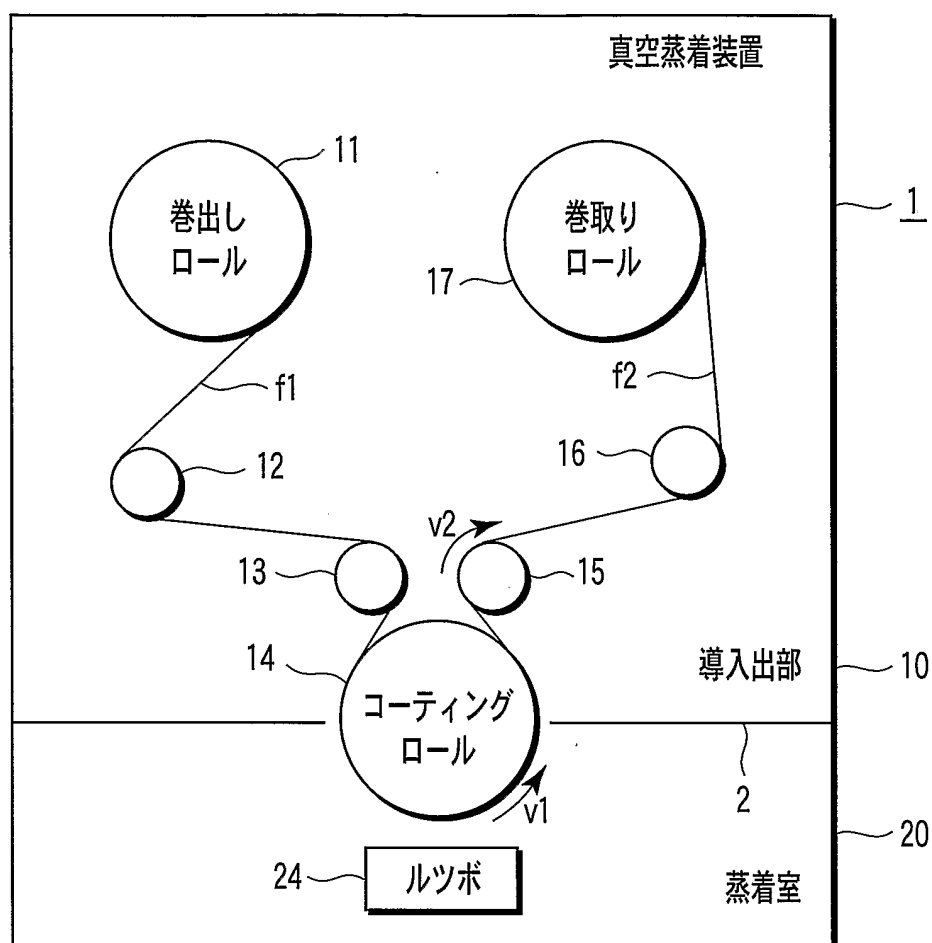


FIG. 1

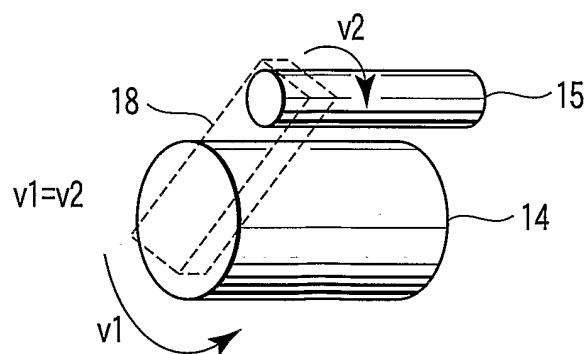


FIG. 2

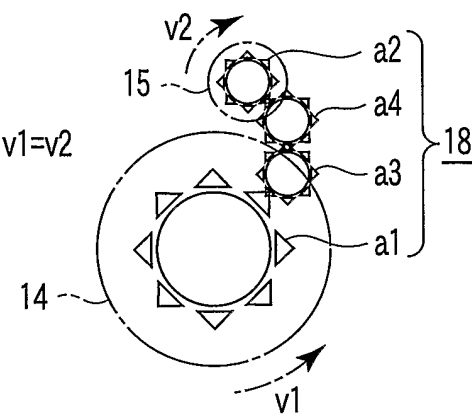


FIG. 3

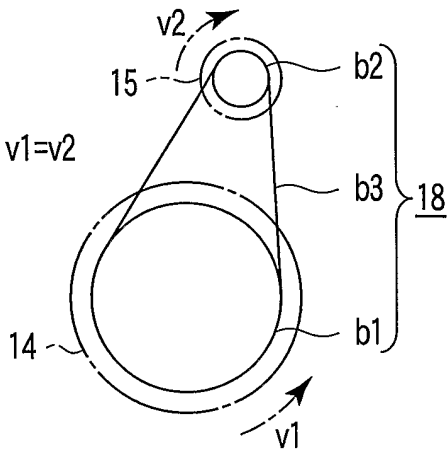


FIG. 4

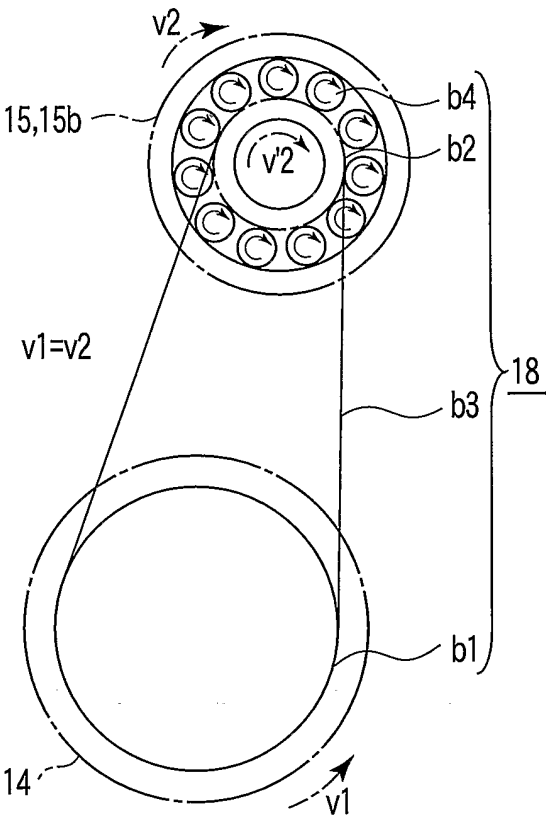


FIG. 5

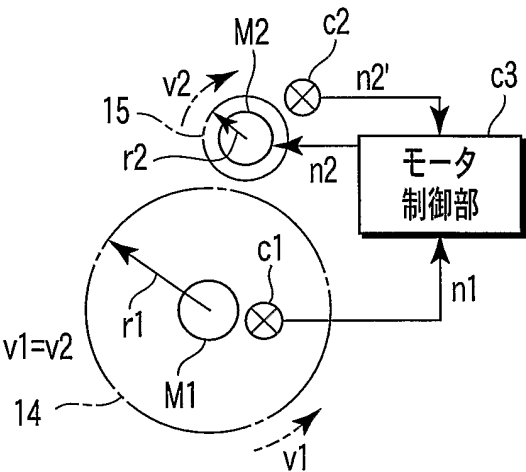


FIG. 6

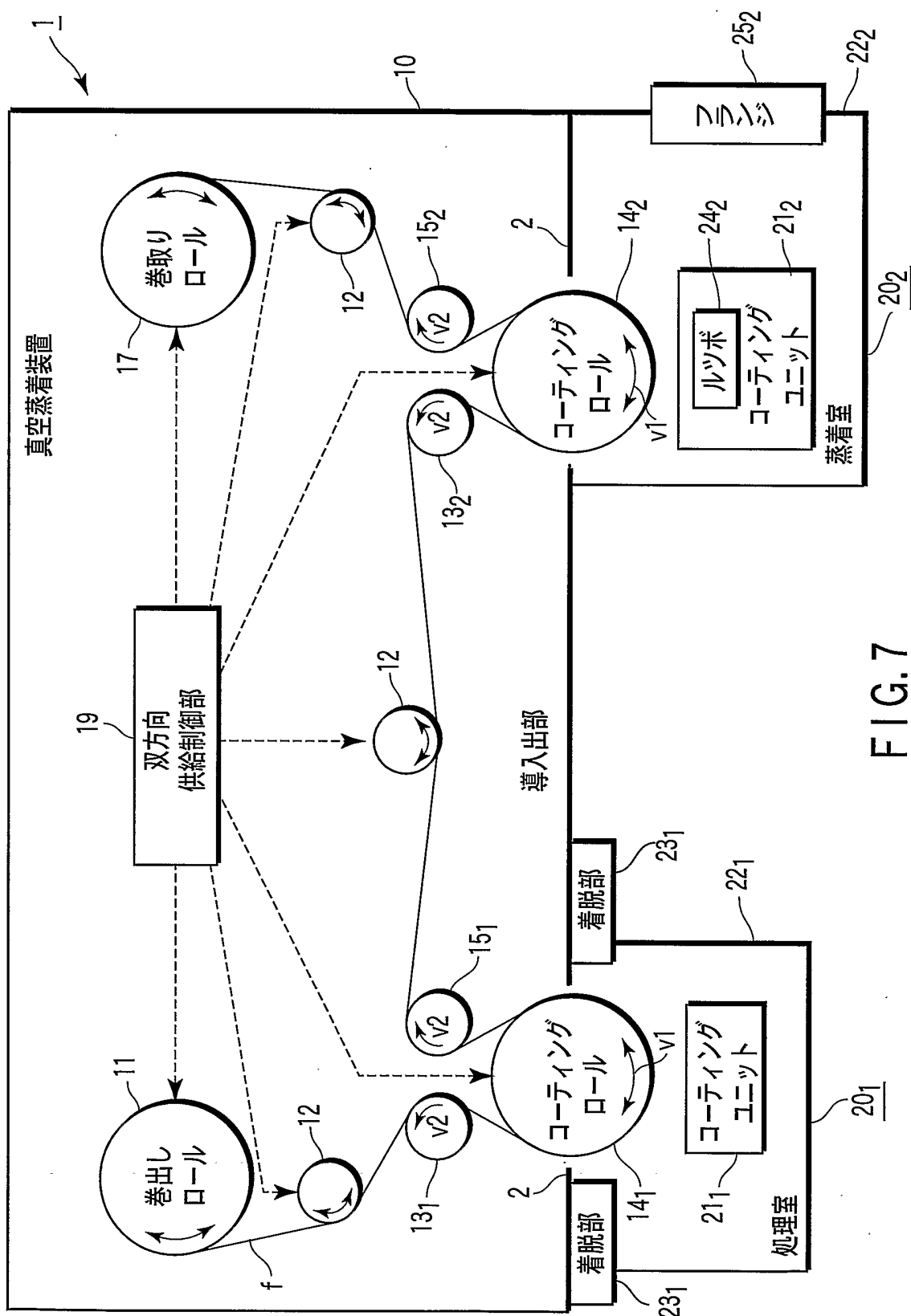


FIG. 7

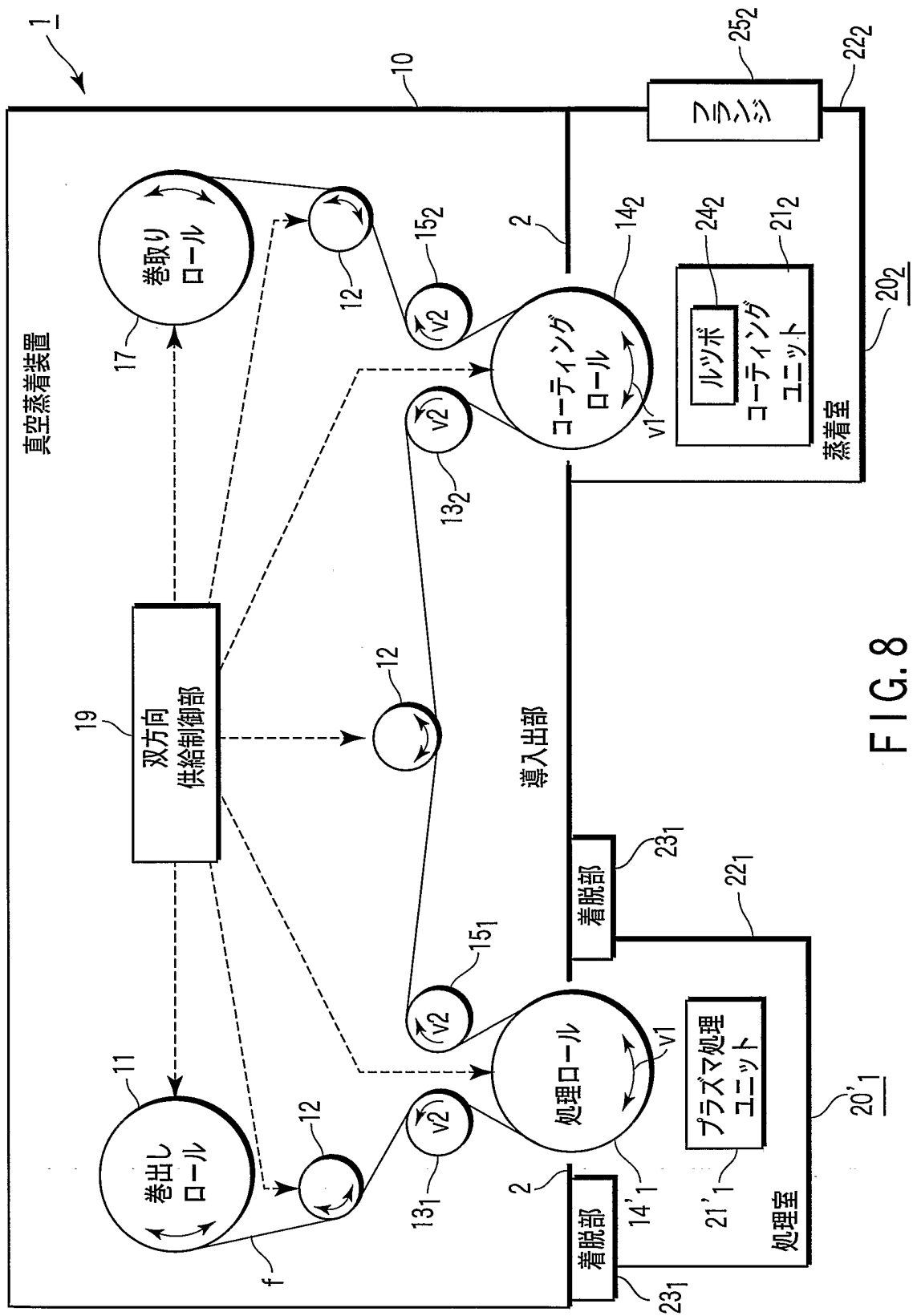


FIG. 8

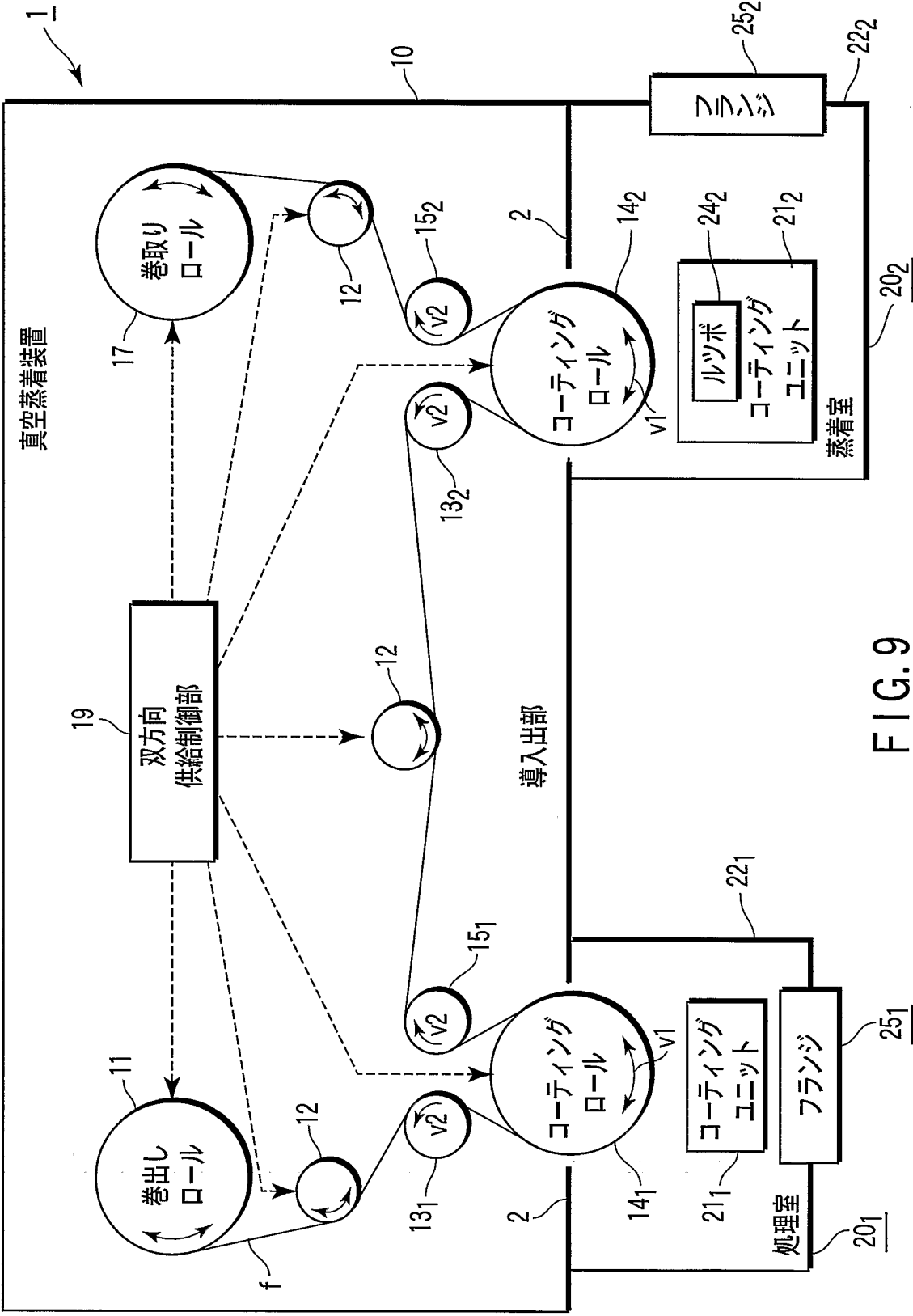


FIG. 9

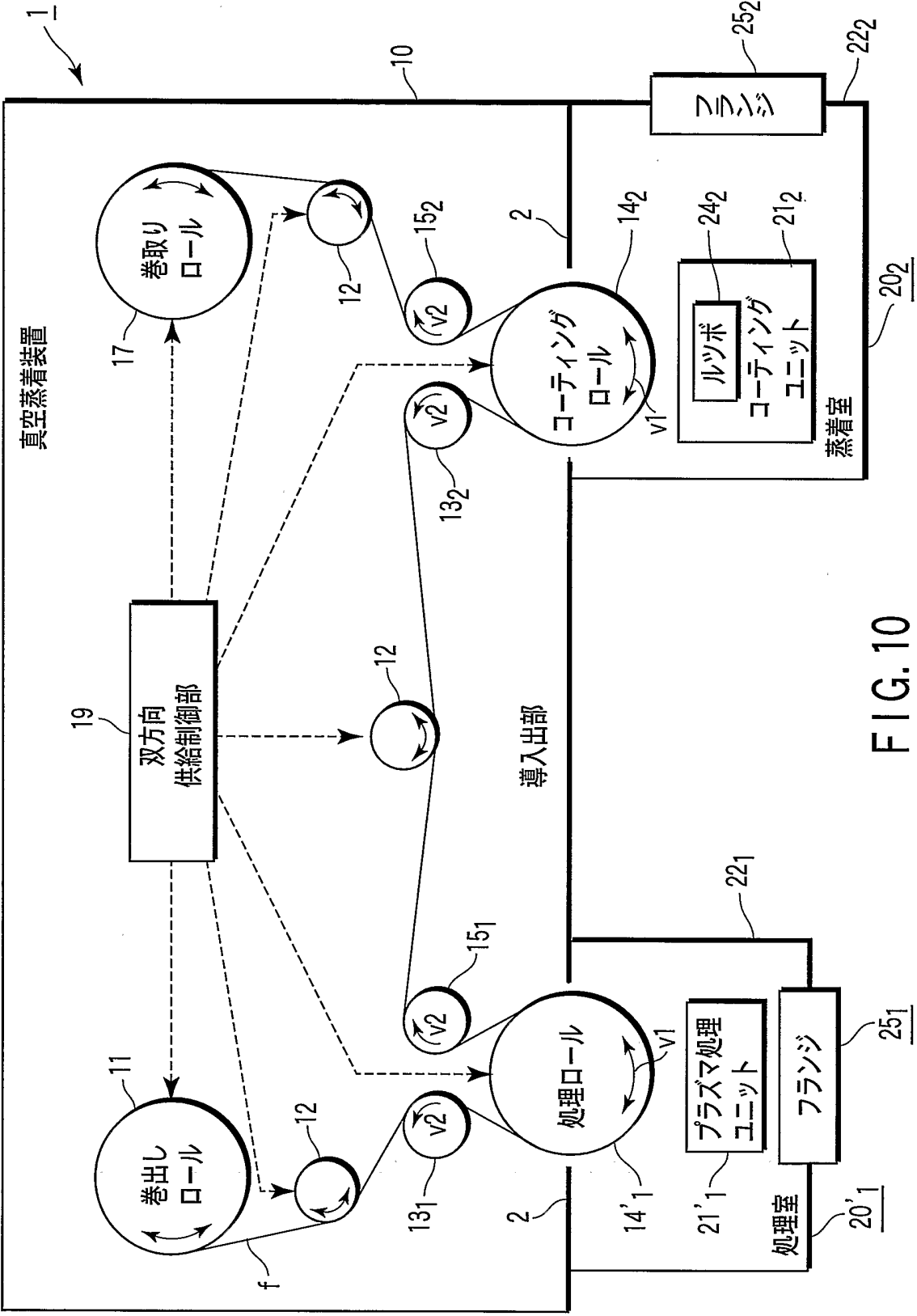


FIG. 10

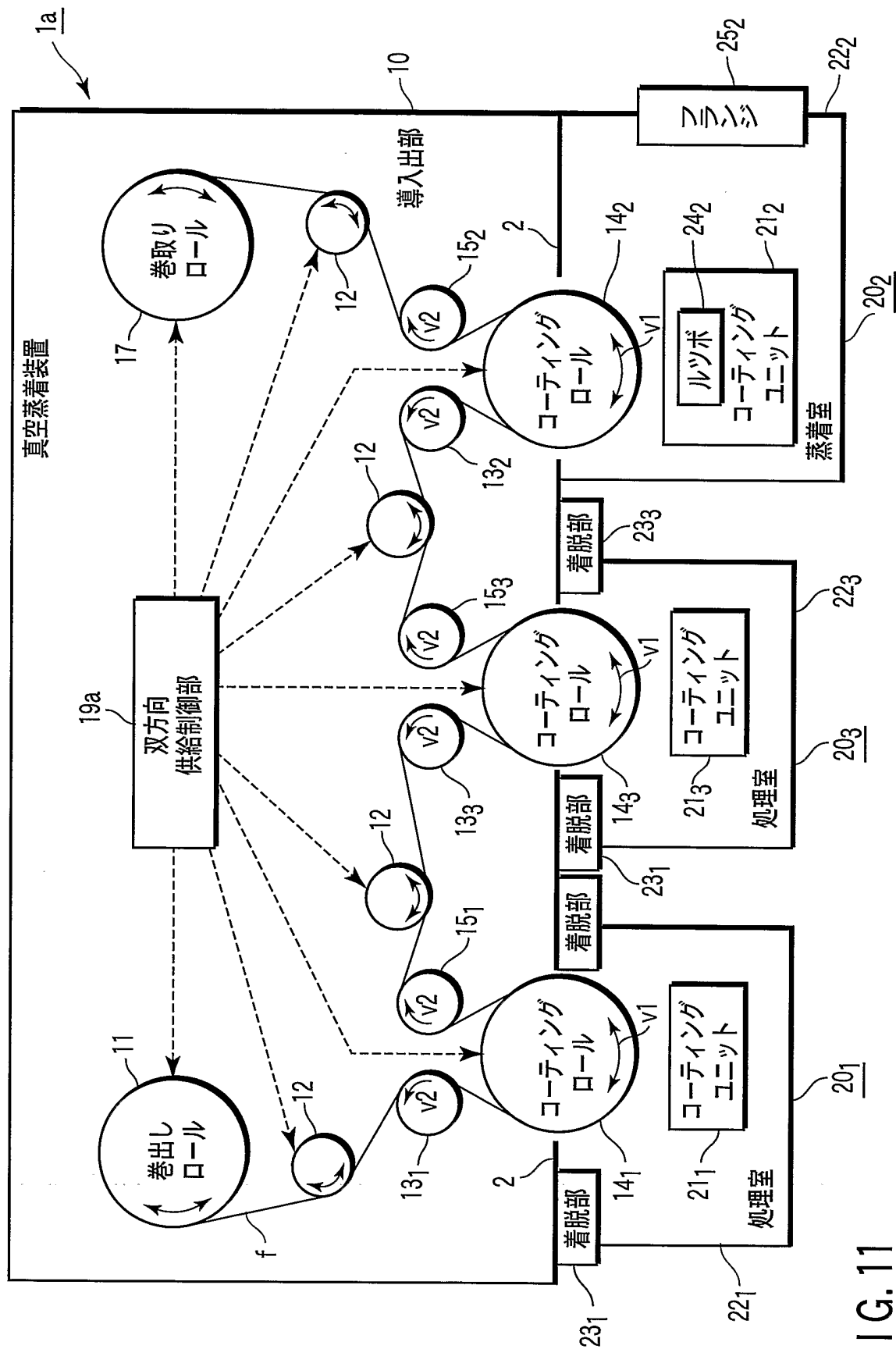


FIG. 11

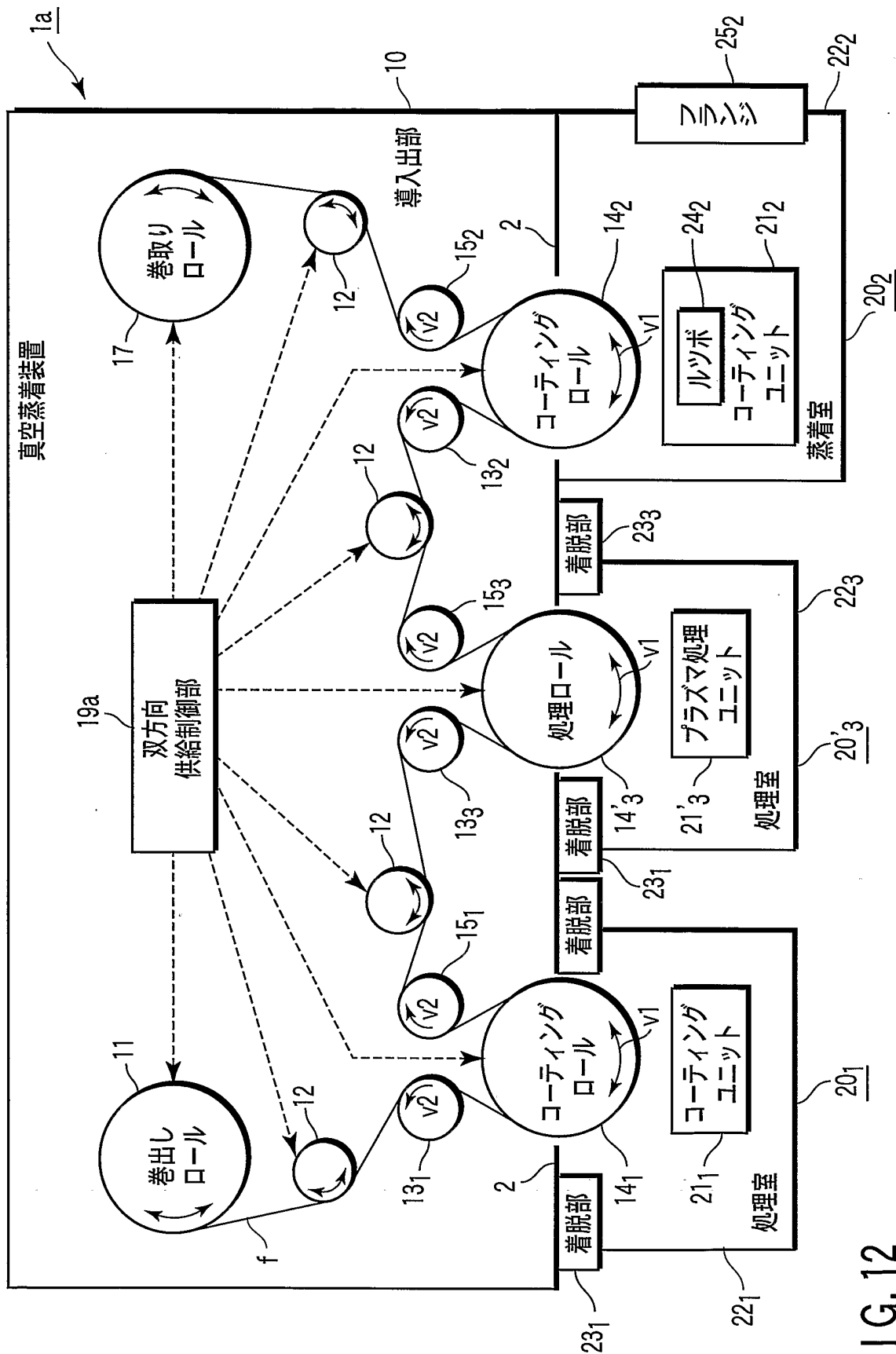


FIG. 12

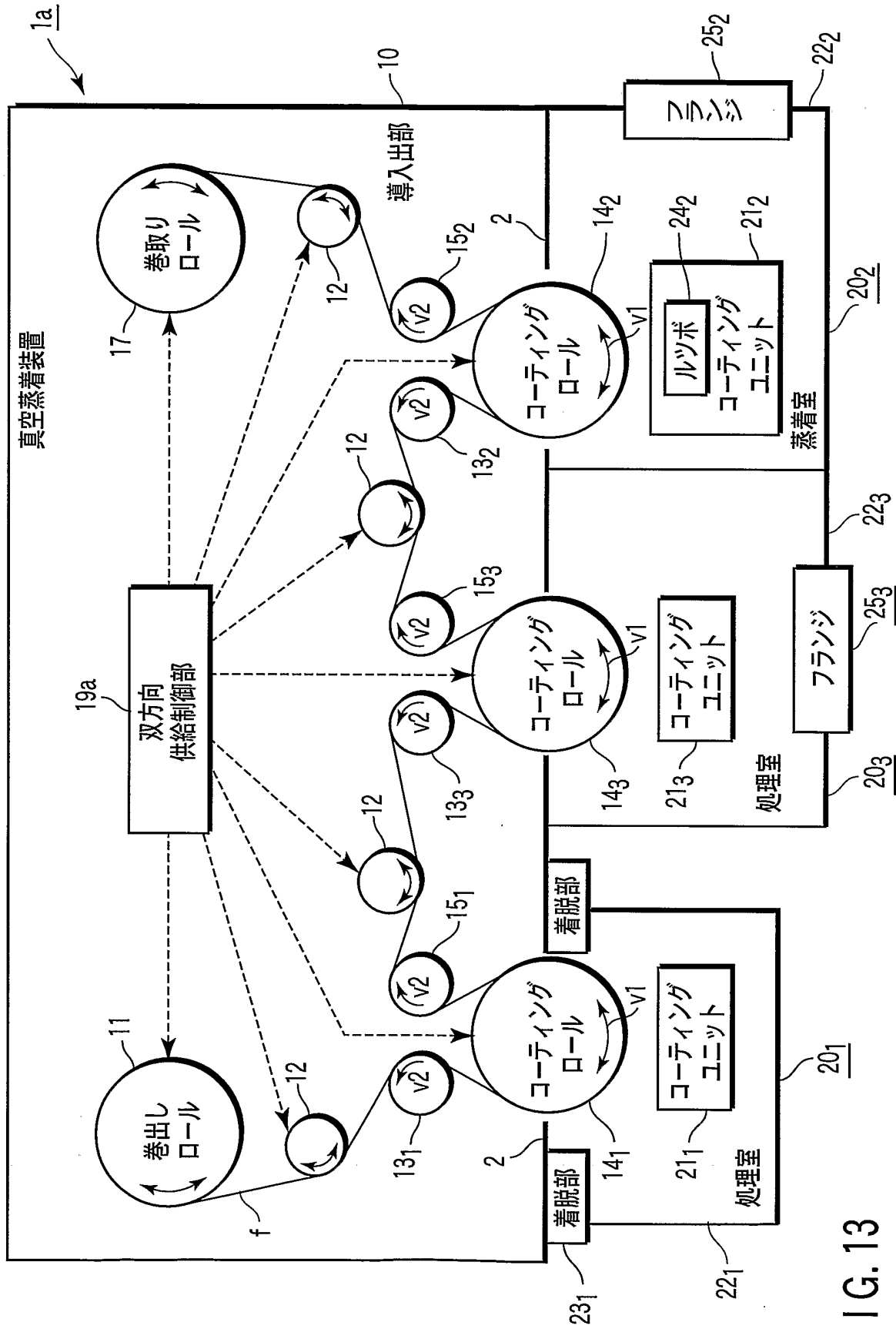


FIG. 13

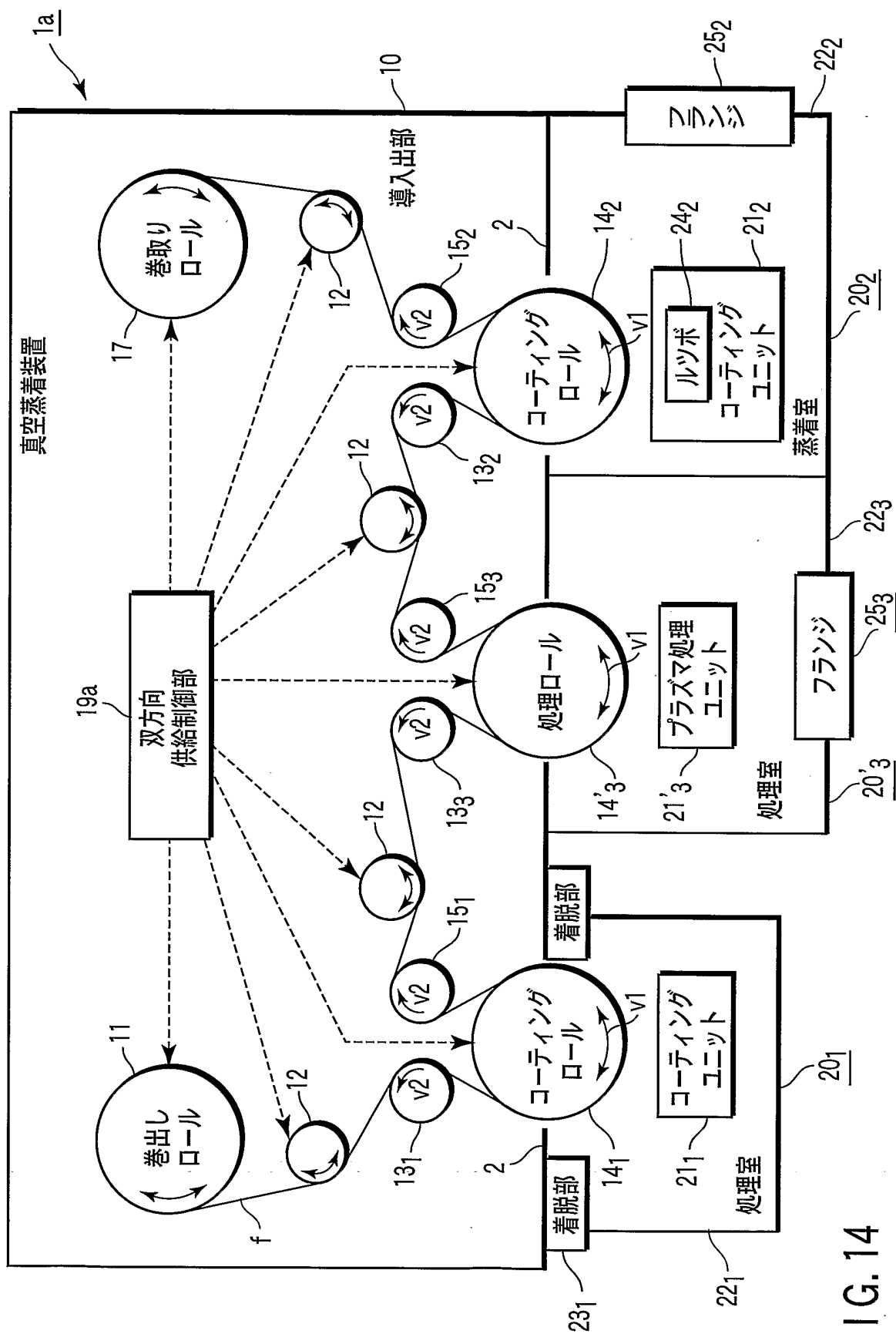


FIG. 14

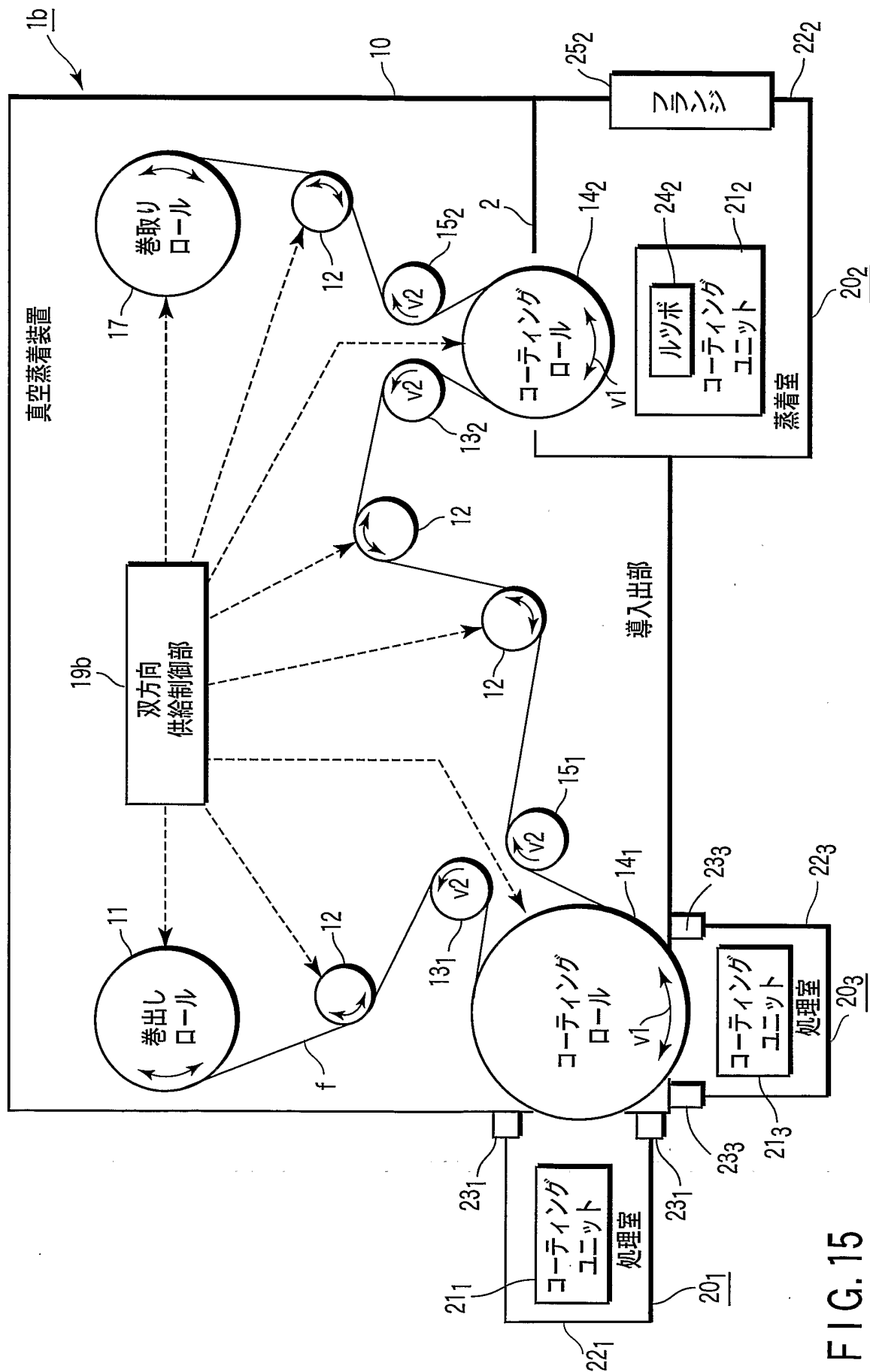


FIG. 15

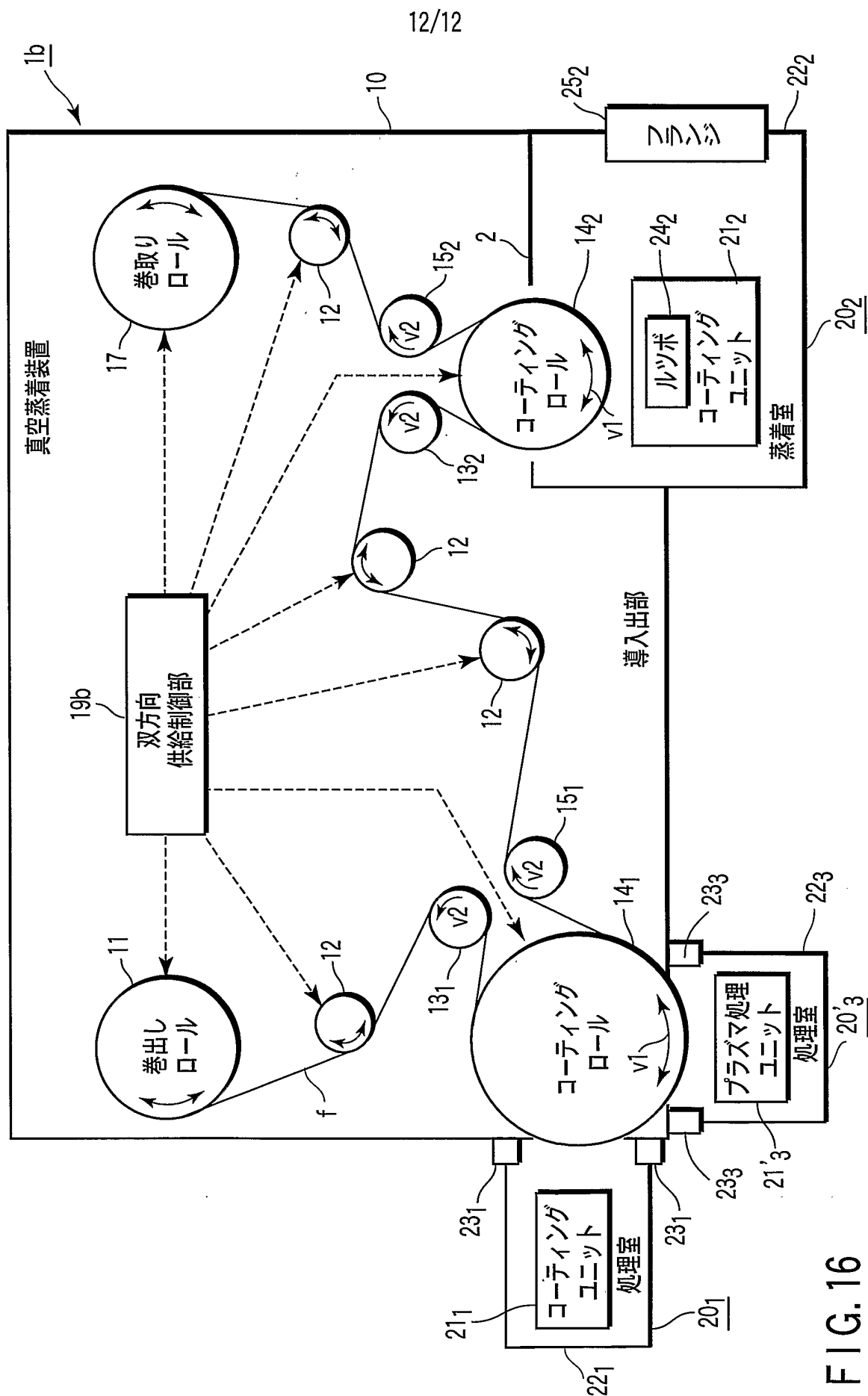


FIG. 16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/16846

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ C23C14/56, C23C16/54

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.Cl⁷ C23C14/00-C23C16/56

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 1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

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 9-195041 A (Sony Corp.), 29 July, 1997 (29.07.97), Par. Nos. [0023] to [0024]; Fig. 1 (Family: none)	1-10
Y	JP 9-176855 A (Kabushiki Kaisha Fuji Denki Sogo Kenkyusho), 08 July, 1997 (08.07.97), Par. Nos. [0009], [0012]; Fig. 1 (Family: none)	1-10
Y	US 6259061 B1 (TOKYO ELECTRON LTD.), 10 July, 2001 (10.07.01), Column 6, lines 1 to 13; Fig. 6 & JP 11-97446 A Par. No. [0020]; Fig. 6	2, 3, 8, 9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

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

Date of the actual completion of the international search 30 March, 2004 (30.03.04)	Date of mailing of the international search report 13 April, 2004 (13.04.04)
--	---

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/16846

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-158630 A (ShinMaywa Industries, Ltd.), 15 June, 1999 (15.06.99), Claim 4; Fig. 4 (Family: none)	2, 3, 8, 9
Y	JP 6-2954 B2 (Yoshihiro HAMAKAWA), 12 January, 1994 (12.01.94), Industrial field of invention; examples; Fig. 1 (Family: none)	5, 6
Y	JP 2001-73133 A (Nitto Denko Corp.), 21 March, 2001 (21.03.01), Par. No. [0032] (Family: none)	5, 6
A	US 5951835 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.), 14 September, 1999 (14.09.99), Column 3, line 65 to column 4, line 22 & JP 9-256158 A & SG 76507 A1 & KR 97065761 A	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ C23C14/56, C23C16/54

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. Cl⁷ C23C14/00-C23C16/56

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 1971-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004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 9-195041 A (ソニー株式会社) 1997.07.29 [0023]-[0024], 図1, (ファミリーなし)	1-10
Y	JP 9-176855 A (株式会社富士電機総合研究所) 1997.07.08 [0009], [0012], 図1, (ファミリーなし)	1-10
Y	US 6259061 B1 (TOKYO ELECTRON LIMITED) 2001.07.10 6欄1-13行, 図6, & JP 11-97446 A, [0020], 図6	2,3,8,9

☒ 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

30.03.2004

国際調査報告の発送日

13.4.2004

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)

宮澤 尚之

4G

9278

電話番号 03-3581-1101 内線 3416

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	JP 11-158630 A (新明和工業株式会社) 1999.06.15 請求項4, 図4, (ファミリーなし)	2,3,8,9
Y	JP 6-2954 B2 (濱川圭弘) 1994.01.12 産業上の利用分野, 実施例, 第1図, (ファミリーなし)	5,6
Y	JP 2001-73133 A (日東電工株式会社) 2001.03.21 [0032], (ファミリーなし)	5,6
A	US 5951835 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 1999.09.14, 3欄65行-4欄22行, & JP 9-256158 A, & SG 76507 A1, & KR 97065761 A	1-10