

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003 年 12 月 11 日 (11.12.2003)

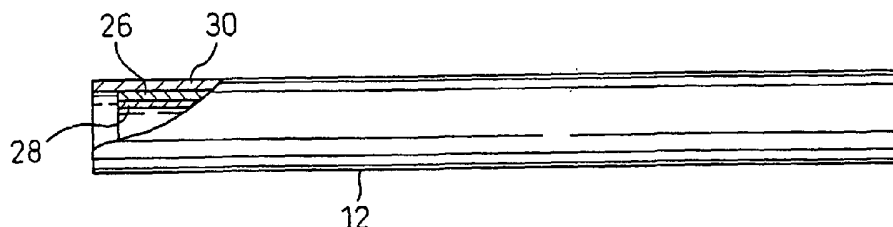
PCT

(10) 国際公開番号
WO 03/102698 A1

- (51) 国際特許分類: **G03G 15/20**
- (21) 国際出願番号: PCT/JP02/05442
- (22) 国際出願日: 2002 年 6 月 3 日 (03.06.2002)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 富士ゼロックス株式会社 (FUJI XEROX CO., LTD.) [JP/JP]; 〒107-0052 東京都港区赤坂二丁目17番22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): 森 光広 (MORI, Mitsuhiro) [JP/JP]; 〒211-8588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 三瓶 浩一 (SANPEI, Koichi) [JP/JP]; 〒211-8588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目
- 1 番 1 号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 木村 正利 (KIMURA, Masatoshi) [JP/JP]; 〒211-8588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 小西 正雄 (KONISHI, Masao) [JP/JP]; 〒211-8588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 石田 敬, 外 (ISHIDA, Takashi et al.); 〒105-8423 東京都港区虎ノ門三丁目5番1号 虎ノ門37森ビル 青和特許法律事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): JP, US.
- (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- 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。

(54) Title: HEAT ROLLER

(54) 発明の名称: ヒートローラ



(57) Abstract: A heat roller, comprising a cylindrical sheet-like heating element having a resistance member buried in an insulation member, wherein the sheet-like heating element is disposed between an inner tube and an outer tube, the outer tube is formed longer than the inner tube so that the nonuniformity of heat in the heat roller can be reduced, and the coefficient of thermal expansion of the material of the outer tube is made larger than that of the material of the inner tube. A triple tube heat roller may be provided.

[続葉有]

WO 03/102698 A1



(57) 要約:

抵抗部材が絶縁部材に埋設されている円筒状の面状発熱体を備えるヒートローラ。面状発熱体は内管と外管との間に配置される。ヒートローラの熱ムラが小さくなるように、外管は内管よりも長く形成される。また、外管の材料の熱膨張率は内管の材料の熱膨張率より大きい。また、三重管ヒートローラが提供される。

明 細 書

ヒートローラ

技術分野

本発明はヒートローラに関する。特に、本発明は例えば電子写真装置で使用する定着装置で使用するのに適したヒートローラに関する。

背景技術

電子写真装置（複写機、ファクシミリ、及びプリンタ等）は、画像形成装置と、画像形成装置で形成され且つ用紙に転写された画像を定着させるための定着装置とを備えている。定着装置はヒートローラを含む。

ヒートローラは、金属の輪体と、金属の輪体を被覆するゴムと、金属の輪体の内側に配置されたハロゲンランプとからなる。しかし、ハロゲンランプは熱効率が低く、金属の輪体を被覆するゴムはさらに熱効率を低下させる。また、所定の温度に達するまでに数10秒～数分かかり、待機中に予備加熱が必要である。

最近、抵抗部材が絶縁部材に埋設されている面状発熱体を含む直熱式ヒートローラが開発されている。このヒートローラでは、抵抗部材に電流を流すと抵抗部材が発熱し、熱が伝導するので、熱効率が低い。面状発熱体は最初平坦な発熱体シートとして形成され、発熱体シートが円筒形状にまるめられて円筒状の面状発熱体とされる。面状発熱体は、そのままでは円筒形状を維持することができないので、金属製の円筒管の内面に貼りつけて使用される。しかし、面状発熱体を円筒管の内面に貼りつけることは難しい作業である。

そこで、円筒状の面状発熱体を内管と外管とからなる二重管の間にサンドイッチするヒートローラの製造方法が提案された。まず、円筒状の面状発熱体の内面側に内管を配置し、この発熱体の外面側に外管を配置する。それから、内管に加圧流体を供給して内管及び面状発熱体を外管に向かって膨張させると、面状発熱体は内管及び外管に密着するようになる。この製造方法では、最初に面状発熱体と内管及び面状発熱体と外管とは密着していなくてもよいので、組立作業は簡単である。

このような面状発熱体を含むヒートローラをさらに改善して、熱効率を向上させることが求められていた。

発明の開示

本発明の目的は、面状発熱体を含み、熱効率を向上させることのできるヒートローラを提供することである。

本発明によるヒートローラは、抵抗部材が絶縁部材に埋設されている円筒状の面状発熱体と、該面状発熱体の内面に密着する内管と、該面状発熱体の外面に密着する外管とを備え、該外管は該内管よりも長いことを特徴とする。

また、本発明によるヒートローラは、抵抗部材が絶縁部材に埋設されている円筒状の面状発熱体と、該面状発熱体の内面に密着する内管と、該面状発熱体の外面に密着する外管とを備え、該内管の材料の熱膨張率は該外管の材料の熱膨張率より大きいことを特徴とする。

また、本発明によるヒートローラは、抵抗部材が絶縁部材に埋設されている第1の円筒状の面状発熱体と、該第1の面状発熱体の内面に密着する第1の管と、該第1の面状発熱体の外面に密着する第2の管と、該第2の管の外面に密着する第2の円筒状の面状発熱体

と、該第2の面状発熱体の外面に密着する第3の管とを備えることを特徴とする。

また、本発明によるヒートローラは、抵抗部材が絶縁部材に埋設されている円筒状の面状発熱体と、該面状発熱体の内面に密着する内管と、該面状発熱体の外面に密着する外管と、該内管と面状発熱体との間及び面状発熱体と該外管との間の少なくとも一方に設けられている耐熱性の充填剤層とを備えることを特徴とする。

また、本発明によるヒートローラは、抵抗部材が絶縁部材に埋設されている円筒状の面状発熱体と、該面状発熱体の内面に密着する内管と、該面状発熱体の外面に密着する外管と、該外管の外面に設けられている外層とを備えることを特徴とする。

図面の簡単な説明

以下添付の図面に示される実施例を参照して本発明を説明する。

図面において、

図1は本発明のヒートローラを含む定着装置の一例を示す側面図である。

図2はヒートローラを示す断面図である。

図3は図4の線III - III に沿ってとったヒートローラを示す断面図である。

図4は面状発熱体の抵抗部材のパターンを示す平面図である。

図5はヒートローラの一例を示す部分断面正面図である。

図6はヒートローラ他の例を示す部分断面正面図である。

図7は図6のヒートローラ及び支持部材を示す図である。

図8はヒートローラの一例を示す断面図である。

図9はヒートローラ他の例を示す断面図である。

図10は試験において使用したヒートローラの面状発熱体の領域を

示す図である。

図11はヒートローラの面状発熱体の抵抗部材のパターンを示す図である。

図12はサンプル1の温度分布を示す図である。

図13はサンプル2の温度分布を示す図である。

図14はサンプル3の温度分布を示す図である。

図15はヒートローラの外管の外面に外層を設けた例を示す図である。

図16はヒートローラの外管の外面に外層を設けた他の例を示す図である。

図17は円筒管と面状発熱体との間に耐熱性の充填剤層を形成した例を示す図である。

図18は円筒管と面状発熱体との間に耐熱性の充填剤層を形成した他の例を示す図である。

図19は面状発熱体にヒューズ及び温度センサを設けた例を示す図である。

図20は面状発熱体が並列接続されて複数の抵抗部材からなる例を示す図である。

図21は温度センサの配置を示す図である。

図22は三重管ヒートローラの例を示す図である。

図23はヒートローラを含む定着器の例を示す図である。

図24はヒートローラを含む定着器の例を示す図である。

図25はヒートローラを含む定着器の例を示す図である。

図26はヒートローラを含む定着器の例を示す図である。

図27はヒートローラを含む装置の例を示す図である。

図28は面状発熱体を有するヒートローラを含む定着器の消費電力とヒートローラの温度の変化の例を示す図である。

図29はハロゲンランプを有するヒートローラを含む定着器の消費電力とヒートローラの温度の変化の例を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

図1は本発明のヒートローラを含む定着装置の一実施例を示す側面図である。定着装置10は、ヒートローラ12と、ヒートローラ12に圧接されたゴム被覆の加圧ローラ14とからなる。用紙16はヒートローラ12と加圧ローラ14との間を搬送され、用紙16に担持されるトナーがヒートローラ12の発生する熱によって熔融され、且つヒートローラ12と加圧ローラ14との間で加圧されて、定着される。

図2は図1のヒートローラ12を示す断面図である。ヒートローラ12は、円筒状の面状発熱体26と、面状発熱体26の内面に密着する内管28と、面状発熱体26の外面に密着する外管30とからなる。

図3は図4の線III－IIIに沿ってとったヒートローラ12を示す断面図である。面状発熱体26は抵抗部材32が絶縁部材34、36に埋設されている発熱体シート26aからなる。抵抗部材32は絶縁部材34の上に形成され、絶縁部材36によって覆われている。例えば、絶縁部材34、36はポリイミド系の耐熱樹脂で作られ、抵抗部材32はステンレス鋼で作られる。発熱体シート26aは平坦なシートとして作られ、丸められ且つシートの両端が接合されて円筒状の面状発熱体26となる。内管28は変形しやすいように比較的軟らかいアルミ系の材料で作られ、外管30はヒートローラ12が円筒形を維持するように比較的硬いアルミ系の材料で作られる。例えば、内管28は純アルミ（JIS呼称1050、線膨張係数23.6）で作られ、外管30はAl－Mg－Si（JIS呼称6063、線膨張係数24.4）で作られる。外管30は内管28に比べて強度が強い材料で形成する。

図4は発熱体シート26aの絶縁部材34上の抵抗部材32のパターン

を示す平面図である。抵抗部材32は絶縁部材34の上に蛇行するように形成される。この抵抗部材32が形成された絶縁部材34の上に絶縁部材36が積層される。抵抗部材32の両端に電流を流すことにより、抵抗部材32が発熱し、発生した熱が外管30を介して用紙16に伝達される。

面状発熱体26と、内管28と、外管30とからなるヒートローラ12は、拡張用外形型及び流体圧力を利用した拡張法により製造される。最初に、円筒状の面状発熱体26の内側に内管28を配置し、面状発熱体26の外側に外管30を配置し、ヒートローラアセンブリを形成する。このとき、面状発熱体26と内管28との間には隙間があってもよく、面状発熱体26と外管30との間には隙間があってもよいので、ヒートローラアセンブリの組立を容易に行うことができる。次にヒートローラアセンブリを拡張用外形型に挿入し、かつ、加圧流体（例えば水）を $60\text{Kg}/\text{cm}^2$ の圧力で内管28の内部に供給する。すると、内管28が膨張し、内管28は面状発熱体26に密着して面状発熱体26を膨張させ、面状発熱体26は外管30に密着して外管30を膨張させる。外管30の膨張は拡張用外形型によって制限される。このようにして、内管28が面状発熱体26に密着し、面状発熱体26が外管30に密着する。

図5はヒートローラ12の一例を示す部分断面正面図である。図5のヒートローラ12では、外管30の長さが内管28の長さより小さい。

図6はヒートローラ12の他の例を示す部分断面正面図である。図6のヒートローラ12では、外管30の長さが内管28の長さより大きい。

本発明においては、外管30の長さと内管28の長さとの間の関係を検討した結果、図6に示されるように外管30の長さが内管28の長さより大きい構成が好ましいことが分かった。図6の例によれば、面状発熱体26は外管30で保護され、外部からは見えない構成となる。

内管28の熱容量は小さくなり、外管30の熱容量は大きくなるので、定着に必要な熱量を外管30へ効率よく伝えることが可能になる。外管30の端部の温度は低下しやすいので、外管30の両端部の熱容量を大きくすることで、外管30の端部からの放熱に対して温度マージンが大きくなり、温度ムラが改善される。

図7は図6のヒートローラ12及び支持部材38を示す図である。ヒートローラ12の外管30はフランジを有する支持部材38によって支持される。ヒートローラ12の面状発熱体26の抵抗部材32から延びる端子部32Tは内管28の端部よりも外側に延び、給電部材40に接続される。

図8はヒートローラ12の一例を示す断面図である。図8のヒートローラ12では、外管30の厚さが内管28の厚さより小さい。

図9はヒートローラ12の他の例を示す断面図である。図9では、外管30の厚さが内管28の厚さより大きい。

外管30の厚さと内管28の厚さの関係においても、図9に示される外管30の厚さが内管28の厚さより大きい構成が好ましい。この場合にも、内管28の熱容量は小さくなり、外管30の熱容量は大きくなるので、定着に必要な熱量を外管30へ効率よく伝えることが可能になる。しかし、外管30の端部の温度は外管30の中央部の温度より低下する傾向があり、外管30の温度ムラを小さくすることが望まれる。

次に、ヒートローラ12の発熱温度分布の試験結果を説明する。図10は試験において使用したヒートローラ12の面状発熱体26の領域を示し、図11はヒートローラ12の面状発熱体26の抵抗部材32のパターンを示す図である。図10において、面状発熱体26は、両端部に位置する領域A、領域Aの内側に位置する領域B、及び中央に位置する領域Cに区画されている。図11において、面状発熱体26の抵抗部材32のパターンは、領域Aの発熱密度が最も高く、領域Bの発熱密度

が次に高く、領域Cの発熱密度が低いように設定されている。例えば、領域Aの抵抗部材32の線の幅が1.46mmで形成され、領域Bの抵抗部材32の線の幅が1.46mmで形成され、領域Cの抵抗部材32の線の幅が2.03mmで形成されている。抵抗部材32はステンレス鋼で作られる。

試験においては、ヒートローラ12のサンプル1、サンプル2、サンプル3を準備した。

サンプル1 外管の長さ 380mm 内管の長さ 340mm

サンプル2 外管の長さ 340mm 内管の長さ 380mm

サンプル3 外管の長さ 340mm 内管の長さ 380mm

サンプル1及びサンプル2では、内管28は純アルミで作られ、外管30はAl-Mg-Siで作られる。サンプル3では、内管28及び外管30はステンレス鋼で作られる。内管28及び外管30の厚さは全て 0.5mmである。

これらのサンプルに通電し、ヒートローラ12のある位置が 160℃になったときのヒートローラ12の長さ方向の距離に対する温度分布を測定した。図10及び図11の抵抗部材32のパターンに従って、ヒートローラ12の両端部において温度はピークを示し、中央部において低くなっている。端部のピークの温度と、中央部の温度とは次のようになった。(単位は℃)

	ピーク温度	中央部の温度	温度ムラ
サンプル1	161.6℃	155.7℃	5.9℃
サンプル2	161.1℃	151.9℃	9.2℃
サンプル3	163.9℃	141.3℃	22.0℃

この結果から、サンプル1のように外管30の長さが内管28の長さよりも大きい方が温度ムラは小さくなる。温度ムラの改善には、外管30が内管28よりも長いことが好ましいことが分かった。また、サ

ンプル3のように材料を変更した場合には、温度ムラは大きくなった。要因としては、SUSはアルミに比べて熱伝導率が低いことがあげられる。SUSは熱容量の点では有利だが、電源を投入してからの立ち上がり特性を考慮した場合、アルミを使用することが有利である。(SUSの熱伝導率は $14\text{W}/\text{m}^{\circ}\text{C}$ であり、アルミの熱伝導率は $210\text{W}/\text{m}^{\circ}\text{C}$ である)。

内管28と外管30の材料は、それぞれの強度と、熱に対する膨張を考慮することが必要になる。外管30は内管28に比べて強度が強い材料で形成する。また、内管28の材料の熱膨張率が外管30の材料の熱膨張率よりも大きい場合、ヒートローラ12の使用時に昇温する内管28がより膨張し、内管28と面状発熱体26との密着が強くなる。その結果、定着器としての温度伝達が均一になる。そこで、内管28に使用している材料の熱膨張率は外管30に使用している材料の熱膨張率と同じか又は大きくする。

図15はヒートローラ12の外管30の外面に外層42を設けた例を示す図である。外層42はフッ素樹脂コーティングにより形成される。

図16はヒートローラ12の外管30の外面に外層42を設けた他の例を示す図である。外層42はシリコーンゴムにより形成される。図15及び図16に示されるように、外管30の外面に外層42を設けることにより、定着器におけるヒートローラ12のレイアウト、ニップ幅、および使用されるトナー等の種々の組み合わせに対応することができる。また、シリコーンゴムの厚さを最適化することで、二重管ヒートローラ12の外管30を薄くしたときに外管30の表面に出る抵抗部材32のパターンの凹凸も問題なく、かつ温度ムラも発生しずらく、印字品質を確保しつつ、昇温時間の短縮が可能となる。

図17及び図18は円筒管と面状発熱体26との間に耐熱性の充填剤層を形成した例を示す図である。図17においては、密着を補助する耐

熱性の充填剤層44が外管30と面状発熱体26との間に設けられ、密着を補助する耐熱性の充填剤層46が面状発熱体26と内管28との間に設けられる。充填剤層44, 46は、密着の不良があった場合の加熱による異常温度上昇を防止し、かつ均一に安定した熱伝達が可能になる。

図18においては、密着を補助する耐熱性の充填剤層44が外管30と面状発熱体26との間にのみ設けられている。また、図17及び図18の構成において、内管28に適当な大きさと間隔で空気抜き穴をあけておくこともできる。これは、気泡の発生を抑え、より密着をよくするための工夫である。

図3においては、面状発熱体26の絶縁部材34, 36の耐熱性樹脂フィルムの厚さを変化させた例を示す。絶縁材料として耐熱性樹脂フィルムを使用するため、膜厚の選択が可能となる。熱を積極的に伝達したい外管30側の絶縁部材36は薄く、二重管製造時に負荷のかかる内管30側の絶縁部材34は厚くすることで製品の安定性が高く、熱伝達効率が上がるため、昇温時間を短縮できる。複雑な機構や制御を用いずに耐熱性樹脂フィルムの厚さをコントロールすることで、より最適な熱設計が可能となる。

図19は面状発熱体26にヒューズ48及び温度センサ50を設けた例を示す図である。ヒューズ48は抵抗部材32の線の一部の体積を局部的に減少させて形成し、過度の電流が流れたときにヒューズ48が断線するようにする。ヒューズ48は抵抗部材32の線の高さを減少させることなしに、線の幅を減少させることにより形成し、ヒートローラ12の形成後の抵抗部材32のパターンが密着不良になるのを防いでいる。また、線の幅を減少させるため、抵抗部材32のパターン作成時に高さ方向の二次加工を必要とせず、低コストになる。従来は、ヒューズ機能はヒートローラ12の外部に設けられていたが、本発明で

は、ヒューズ48は抵抗部材32のパターンの一部として形成するため、異常加熱に対して即座に抵抗部材32への通電を遮断することが可能になり、安全性も大幅に向上する。

図21は温度センサ50の配置を示す図である。図19及び図21において、温度センサ50は例えばサーミスタからなり、絶縁部材34、36の間で抵抗部材32と同じ層内に設けられる。温度センサ50を抵抗部材32のパターンと同一層内に形成することで、二重管成形後は、温度センサ内蔵のヒートローラ12となり、新たに外部に温度センサを用いる必要がなく、装置の設計自由度が大幅に向上する。外部温度センサ使用時のヒートローラ外周面との摺動摩擦によるコーティング劣化の問題も防止できる。

また、温度センサ50を発熱源である抵抗部材32に近づけることで、効率のよい温度制御が可能になる。一般的に使用されている外部温度センサは、センサ部を弾性体に取り付け、外周を保護層でコートしている。本発明では、弾性体は不要であり、センサ保護層も抵抗部材32を挟んでいる絶縁部材34、36を兼用できるため、組立性を含め、コスト的に有利になる。

図20は面状発熱体26が並列接続されて複数の抵抗部材32A、32Bからなる例を示す図である。例えば、この構成は、電源投入及び印刷命令時の急激な昇温が必要なとき、ヒータパターンA、Bともに通電を行う。所定温度に到達後はヒータパターンAのみの通電で定着温度を確保できる設計であれば、消費電力を低下させることが可能となる。

図22は三重管ヒートローラ12の例を示す図である。三重管ヒートローラ12は、抵抗部材32が絶縁部材34、36に埋設されている第1の円筒状の面状発熱体26Xと、該第1の面状発熱体26Xの内面に密着する第1の管（内管）28Xと、第1の面状発熱体26Xの外面に密着

する第2の管29（中管）と、第2の管29の外面に密着する第2の円筒状の面状発熱体26Yと、第2の面状発熱体26Yの外面に密着する第3の管（外管）30Xとからなる。第1の面状発熱体26X及び第2の面状発熱体26Yの各々は、上記した面状発熱体2と同様の構造である。

第1の面状発熱体26Xの抵抗部材32のパターンは第2の面状発熱体26Yの抵抗部材32のパターンとは変えてある。例えば、第2の面状発熱体26Yの抵抗部材32のパターンCは図10及び図11を参照して説明したように端部の発熱密度が高くなるように形成されており、第1の面状発熱体26Xの抵抗部材32のパターンDは均一な発熱密度に形成してある。パターンCは通常の印刷に適したものであり、パターンDは連続印刷時の予備加熱として使用される。そこで、1枚の用紙の印刷ではパターンCのみを使用し、複数の用紙の連続印刷ではパターンC、Dともに使用する。連続印刷時の熱損失を最小限に抑え、且つ用紙の投入後にすぐに印刷が可能になる。

また、従来のハロゲンランプを使用したヒートローラでは速度や仕様の変更があると、ハロゲンランプの配光の変更等を含む定着器の熱設計及び試作期間に時間を費やすものであった。本発明の三重管ヒートローラ12では、予め数種類の発熱パターンをもった面状発熱体を用意しておけば、組み合わせにより、新たに熱源の試作を行う必要がなく、試作期間及び費用の低減につながる。

図23は面状発熱体26を有するヒートローラ12を含む定着器の例を示す図である。定着器10はヒートローラ12と加圧ローラ14とからなる。図1においては、ヒートローラ12が加圧ローラ14の上側に配置されているのに対して、図23においては、ヒートローラ12が加圧ローラ14の下側に配置されている。

図24は面状発熱体26を有するヒートローラ12を含む定着器の例を

示す図である。定着器10はヒートローラ12とヒートローラ18とからなる。ヒートローラ18はヒートローラ12とほぼ同じ構成とすることができる。

図1及び図23の定着器10は、モノクロプリンタ等で使用され、用紙16の印刷面又は裏面を加熱することで、待機時間がない定着器を提供することができる。また、図24の定着器10は、定着熱量を必要とするカラープリンタ及び高速プリンタ等で使用され、用紙16の印刷面及び裏面を同時に加熱することで、効果的な定着を行うことができる。

図25及び図26はヒートローラ12をベルト式定着器10に使用した例を示す図である。図25においては、ベルト式定着器10は、ヒートローラ12と、定着ローラ20と、ヒートローラ12と定着ローラ20に掛け渡されたベルト22と、ベルト22を介して定着ローラ20に圧接された加圧ローラ24とを備える。この場合には、ヒートローラ12の発生する熱がベルト22を介して用紙16に伝達され、用紙16に担持されるトナーがヒートローラ12の発生する熱によって熔融され、且つ加圧されて、定着される。

図26においては、図25の加圧ローラ24の代わりにヒートローラ25が使用される。ヒートローラ25はヒートローラ12と同様に構成されることができる。

ベルト式定着器10は加熱対象を熱低容量である定着用エンドレスベルト22として昇温時間を短縮することができ、さらに昇温時間を短縮することが可能になる。

図27は面状発熱体26を有するヒートローラ12を含む他の装置70を示す図である。装置70は例えば大型電子写真プリンタであり、ヒートローラ12は定着器以外の箇所で使用される。図27においては、感光体ドラム72及び定着用フラッシュランプ74がある。ヒートローラ

12は、感光体ドラム72の上流側に配置された用紙湿気除去用ローラ76として使用される。また、ヒートローラ12は、感光体ドラム72の内部に配置されたドラム結露防止ローラ78として使用される。また、ヒートローラ12は、感光体ドラム72と定着用フラッシュランプ74との間に配置されたプレヒートローラ80として使用される。また、ヒートローラ12は、定着用フラッシュランプ74の下流側に配置された用紙しわ伸ばしローラ82として使用される。

このように、ヒートローラ12は、（a）転写前の用紙の湿気を除去する、（b）感光体ドラムの結露を防止する、（c）フラッシュ定着前のプレヒートを行う、（d）定着後に媒体のしわ伸ばしを行うために使用することができる。ヒートローラ12は上記した例の全てに使用される必要はない。また、ヒートローラ12の応用は図27に示した例に限定されるものではない。面状発熱体26は自由且つ簡単に抵抗値の設定ができるため、定着器以外での汎用性が高くなる。

図28は面状発熱体26を有するヒートローラ12を含む定着器10の消費電力とヒートローラ12の温度の変化の例を示す図である。曲線Pは消費電力を示し、曲線Qはヒートローラ12の温度を示す。印刷命令が入ると、ヒートローラを定着温度まで上昇させるための最大電力を投入し（時点D）、定着温度に到達した時点で投入電力を抑え（時点E）、印刷終了後は電力供給を停止する（時点F）。Gは印刷期間を示し、Hは待機期間を示す。そして、再度印刷命令が入ると、ヒートローラの加熱を始める（時点I）。

図29はハロゲンランプを用いたときの消費電力とローラ表面温度の変化を示す図である。曲線Pは消費電力を示し、曲線Qはハロゲンランプを有するヒートローラの温度を示す。印刷命令が入ると、ヒートローラを定着温度まで上昇させるための最大電力を投入し（時点D）、定着温度に到達した時点で投入電力を抑え（時点E）、

印刷終了後は電力供給を小さい値で維持する（時点F）。Gは印刷期間を示し、Hは待機期間を示す。そして、再度印刷命令が入ると、ヒートローラの加熱を始める（時点I）。

ハロゲンランプを有するヒートローラは直接加熱式ヒートローラ12に比べ熱効率が低く、印刷終了後においても昇温性能を満足させるために予備加熱が必要となる。直接加熱式ヒートローラ12は昇温時間に優れている利点を生かし、消費電力を低下させるための制御が可能となる。

上記した複数の実施例の特徴は適宜組合せて実施されることができる。

以上説明したように、本発明によれば、面状発熱体を含み、熱効率の優れたヒートローラを提供することができる。本発明のヒートローラでは、高速回転時においても常に安定し、且つ温度ムラの少ない熱供給が可能である。昇温速度が上がり、且つ外部電極設計の自由度が高くなる。異常加熱時に備えたヒューズ機能をもち、異常時に即座に電源入力断絶が可能となる。新たに温度測定用部品を配置することなく、面状発熱体に内蔵した温度センサで温度計測が可能となる。発熱領域内の温度分布が均一で温度ムラを最小限に抑えることが可能となる。

請 求 の 範 囲

1. 抵抗部材が絶縁部材に埋設されている円筒状の面状発熱体と、該面状発熱体の内面に密着する内管と、該面状発熱体の外面に密着する外管とを備え、該外管は該内管よりも長いことを特徴とするヒートローラ。

2. 抵抗部材が絶縁部材に埋設されている円筒状の面状発熱体と、該面状発熱体の内面に密着する内管と、該面状発熱体の外面に密着する外管とを備え、該内管の材料の熱膨張率は該外管の材料の熱膨張率より大きいことを特徴とするヒートローラ。

3. 抵抗部材が絶縁部材に埋設されている第1の円筒状の面状発熱体と、該第1の面状発熱体の内面に密着する第1の管と、該第1の面状発熱体の外面に密着する第2の管と、該第2の管の外面に密着する第2の円筒状の面状発熱体と、該第2の面状発熱体の外面に密着する第3の管とを備えることを特徴とするヒートローラ。

4. 抵抗部材が絶縁部材に埋設されている円筒状の面状発熱体と、該面状発熱体の内面に密着する内管と、該面状発熱体の外面に密着する外管と、該内管と面状発熱体との間及び面状発熱体と該外管との間の少なくとも一方に設けられている耐熱性の充填剤層とを備えることを特徴とするヒートローラ。

5. 抵抗部材が絶縁部材に埋設されている円筒状の面状発熱体と、該面状発熱体の内面に密着する内管と、該面状発熱体の外面に密着する外管と、該外管の外面に設けられている外層とを備えることを特徴とするヒートローラ。

Fig.1

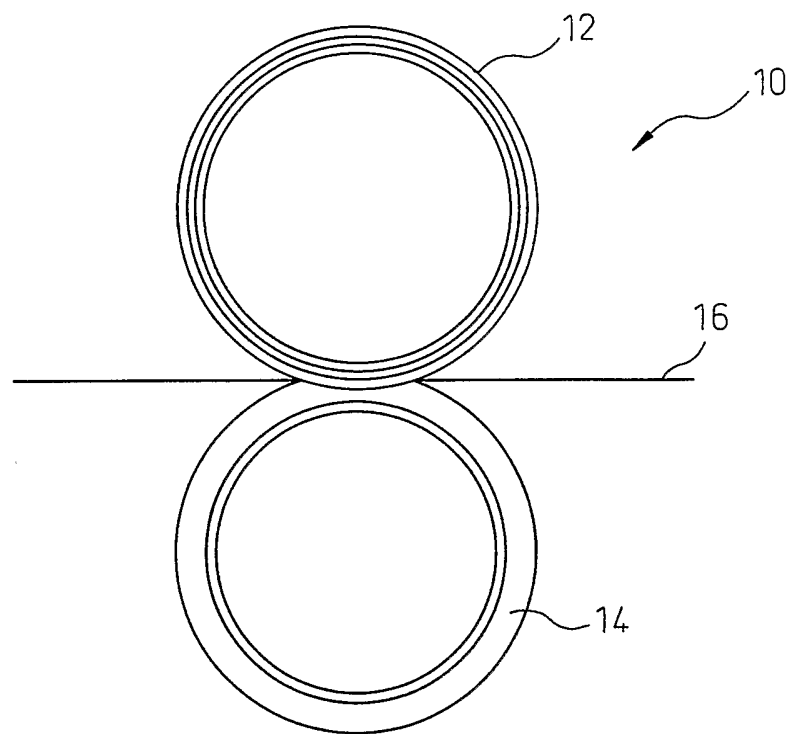


Fig.2

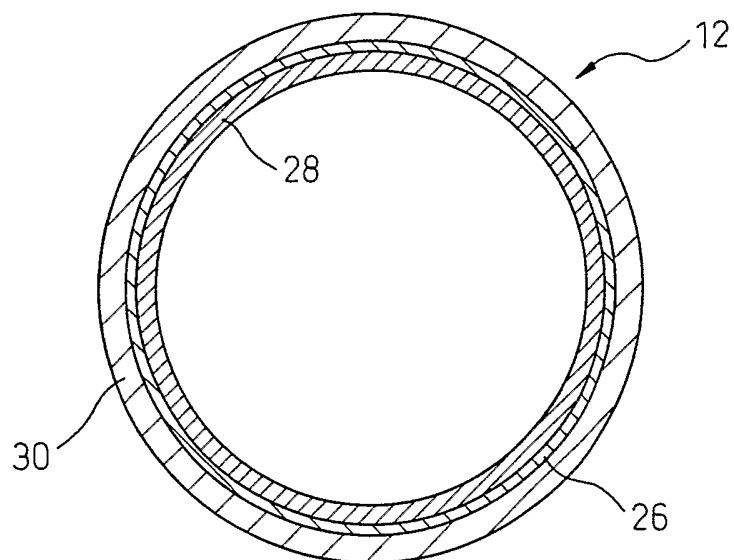


Fig. 3

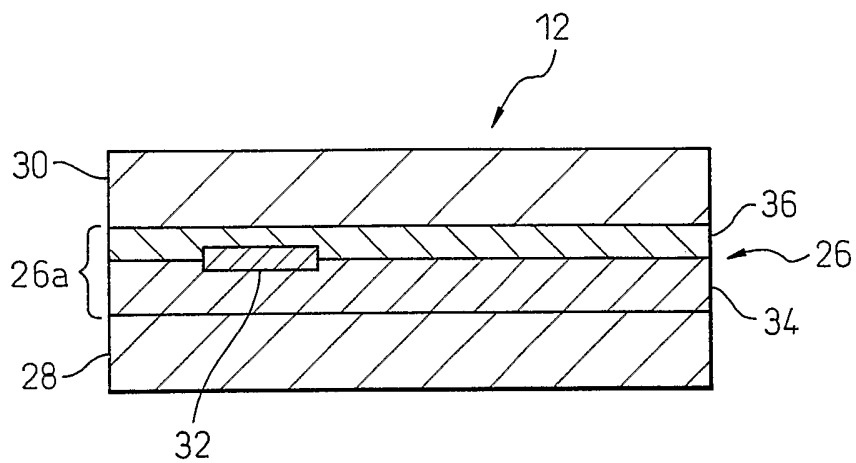


Fig. 4

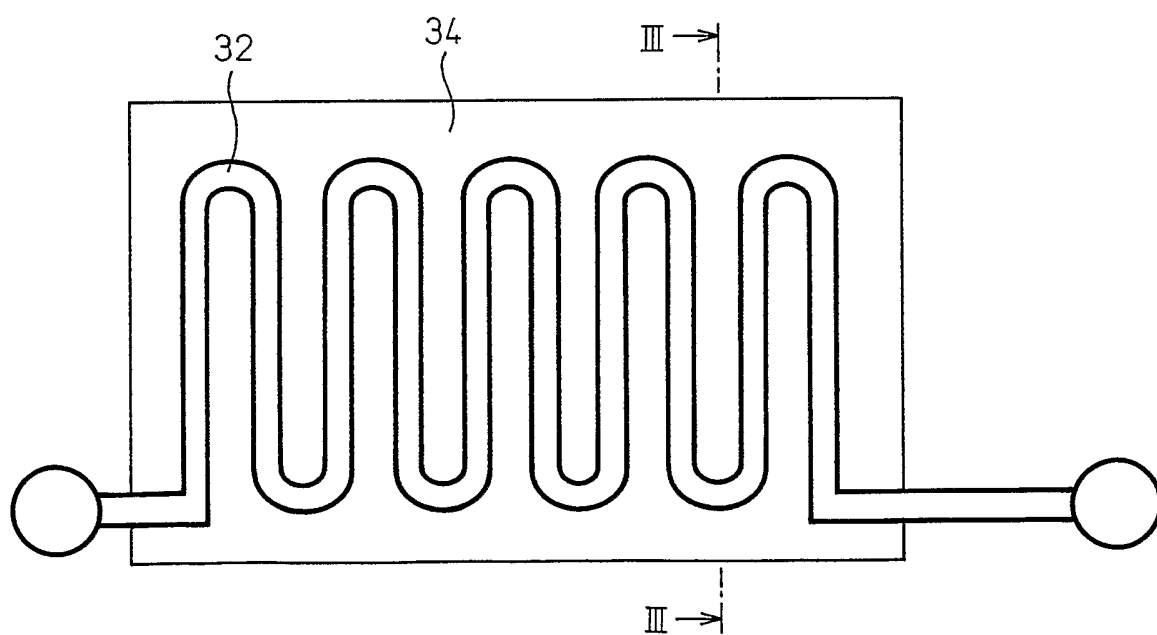


Fig.5

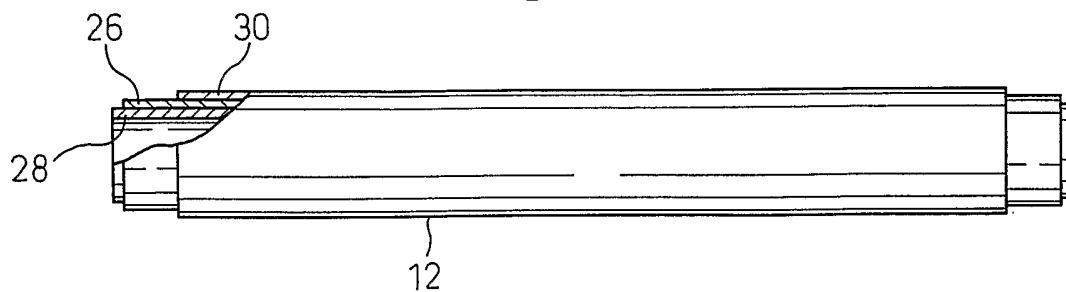


Fig.6

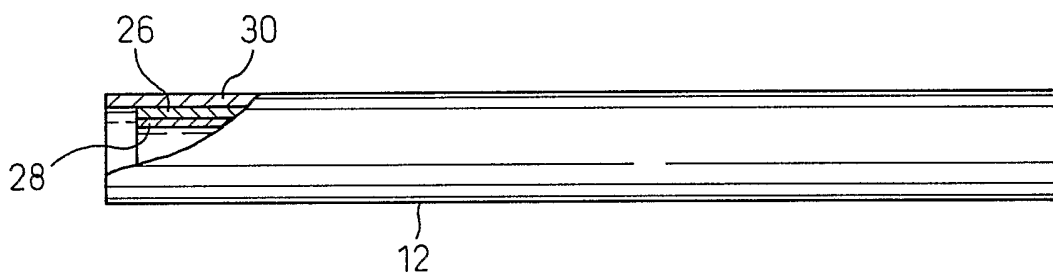


Fig.7

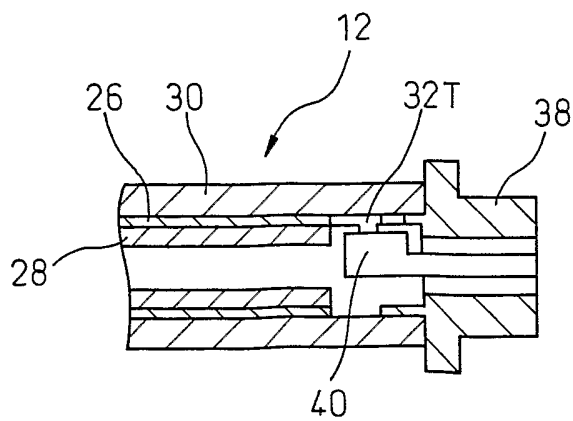


Fig. 8

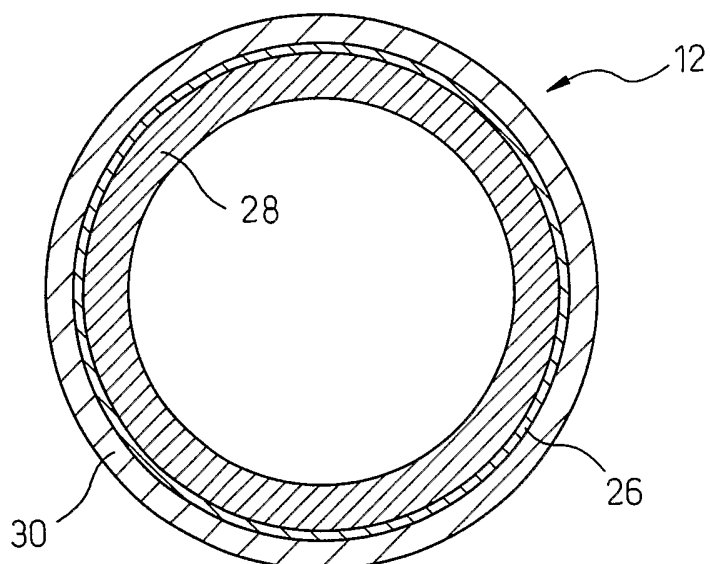


Fig. 9

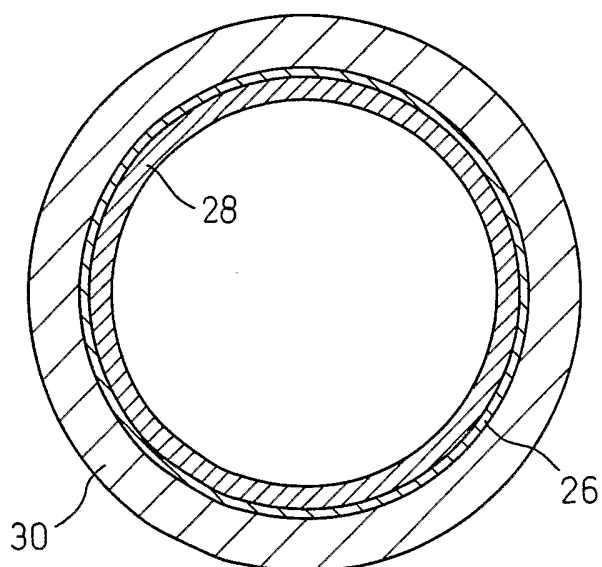


Fig.10

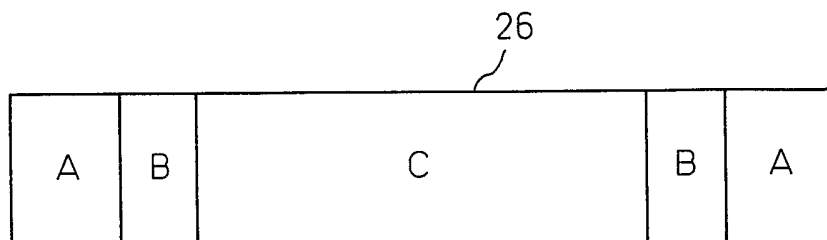


Fig.11

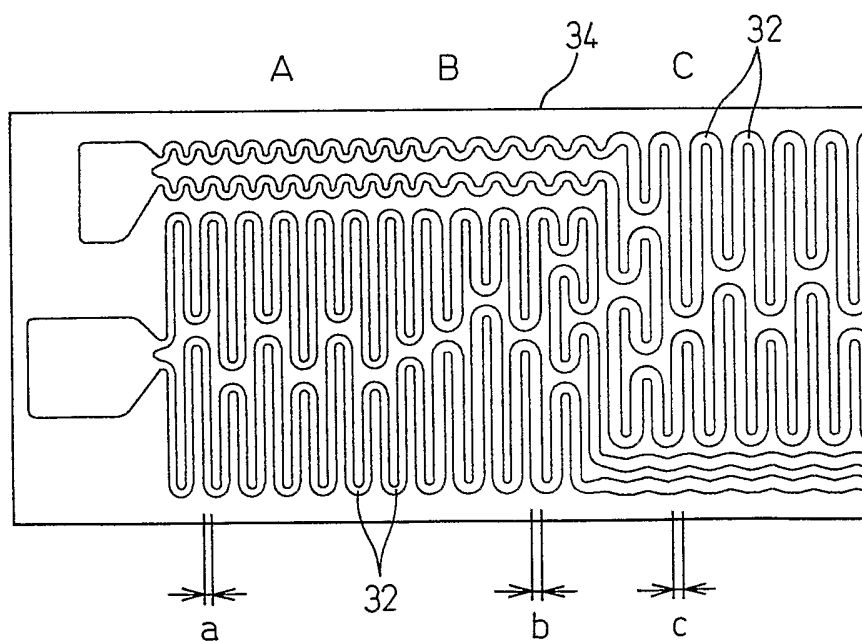


Fig.12

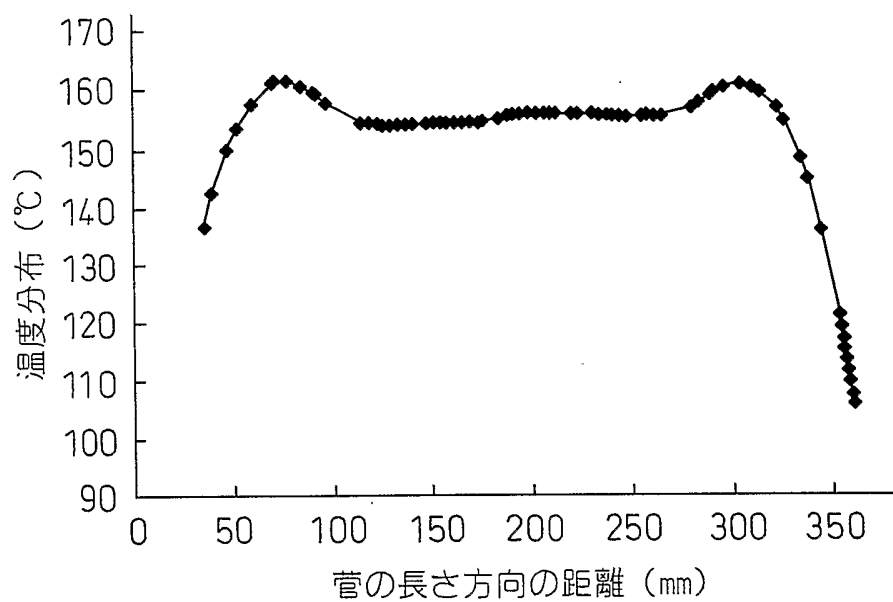


Fig.13

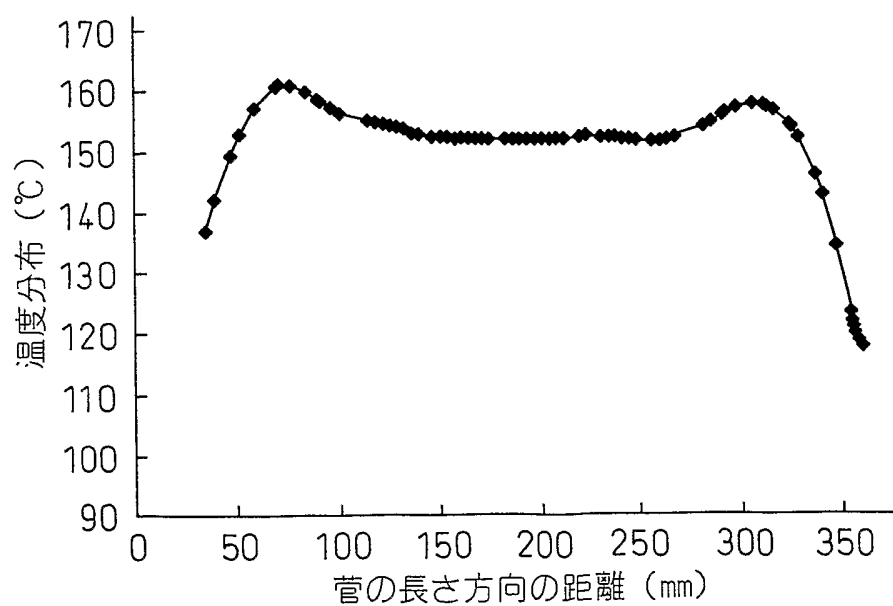


Fig.14

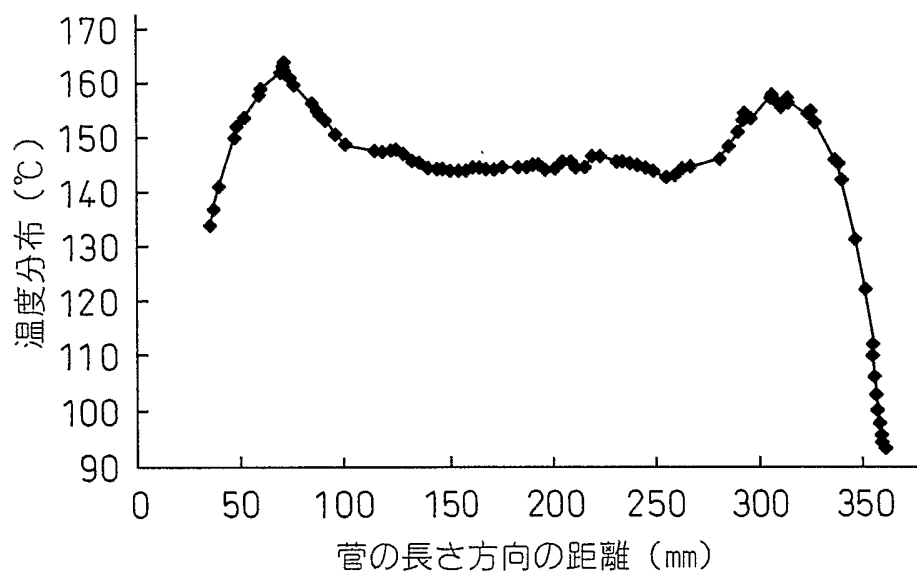


Fig.15

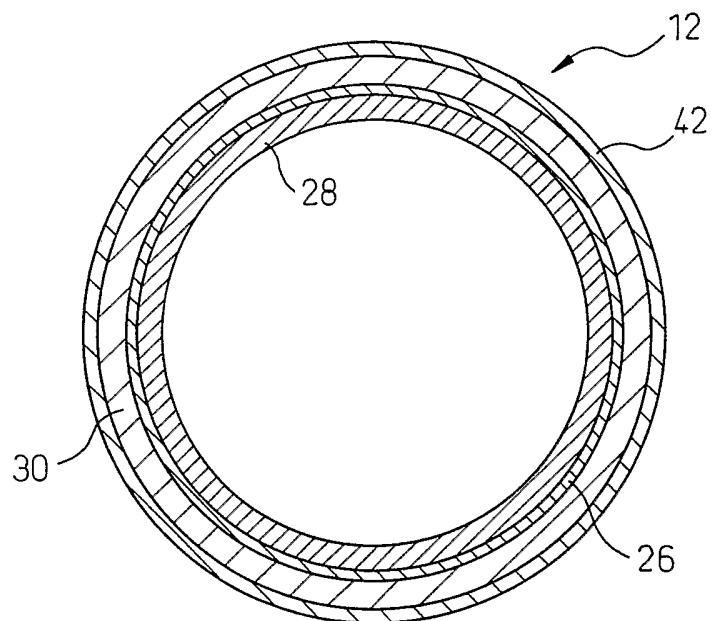


Fig.16

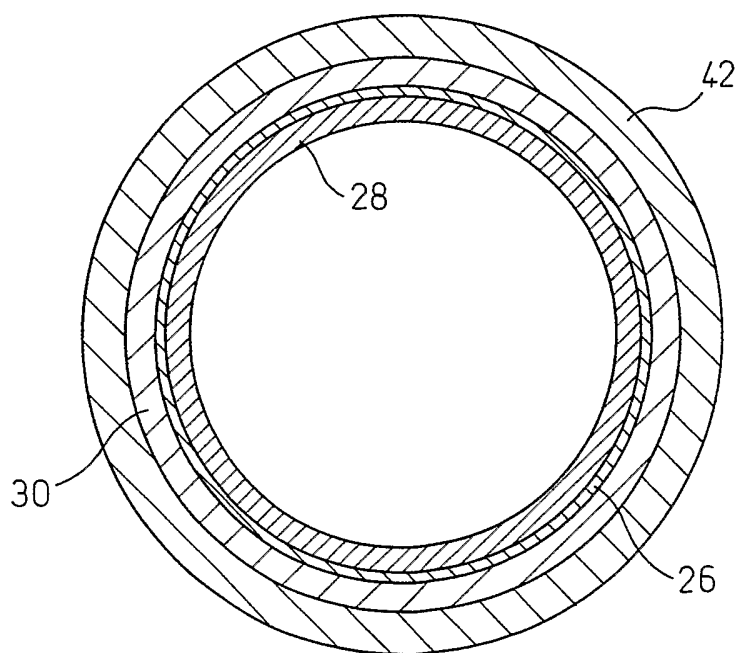


Fig.17

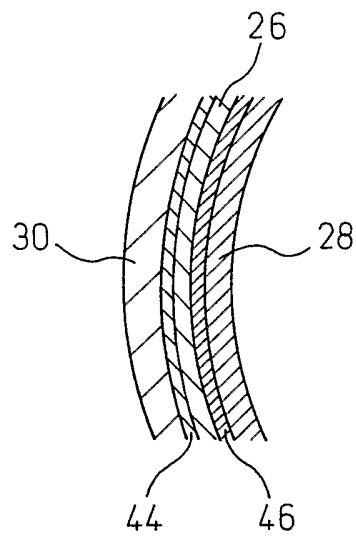


Fig.18

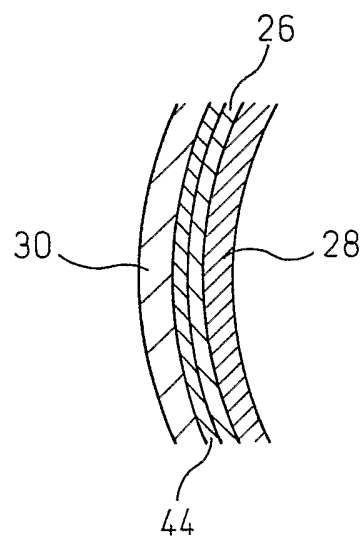


Fig.19

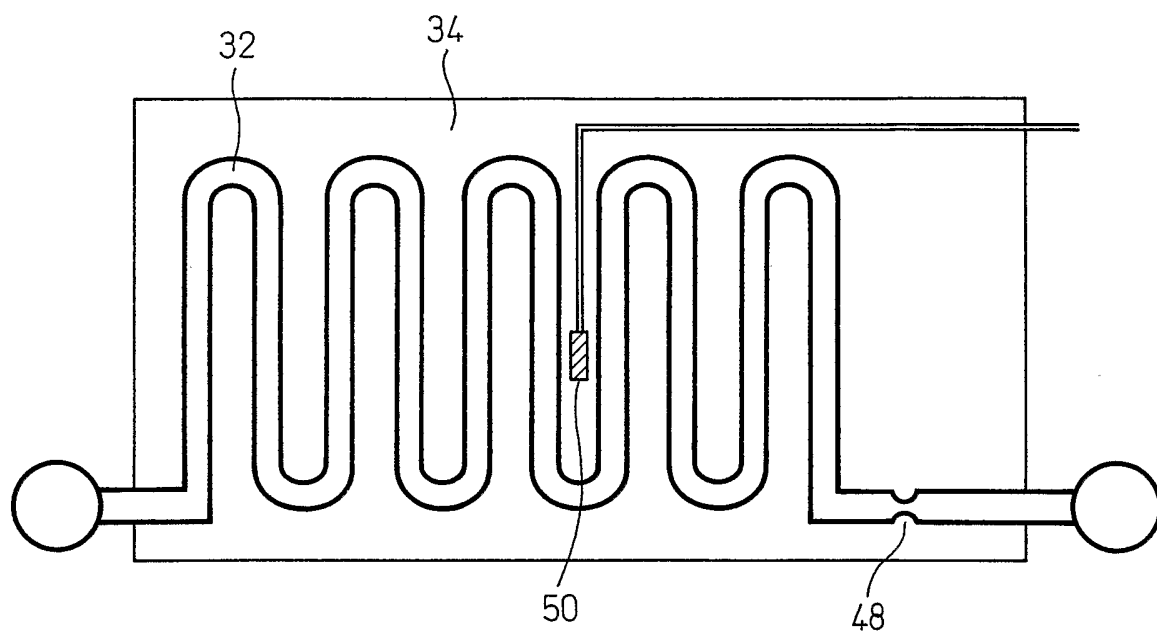


Fig.20

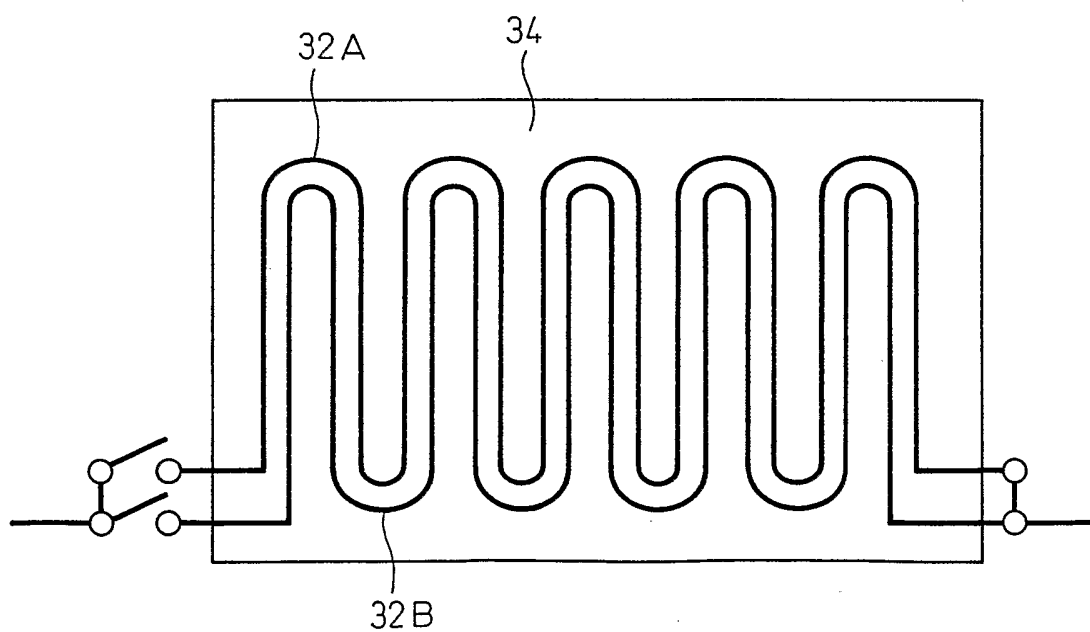


Fig. 21

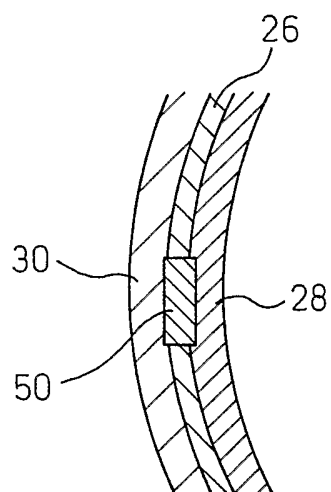


Fig. 22

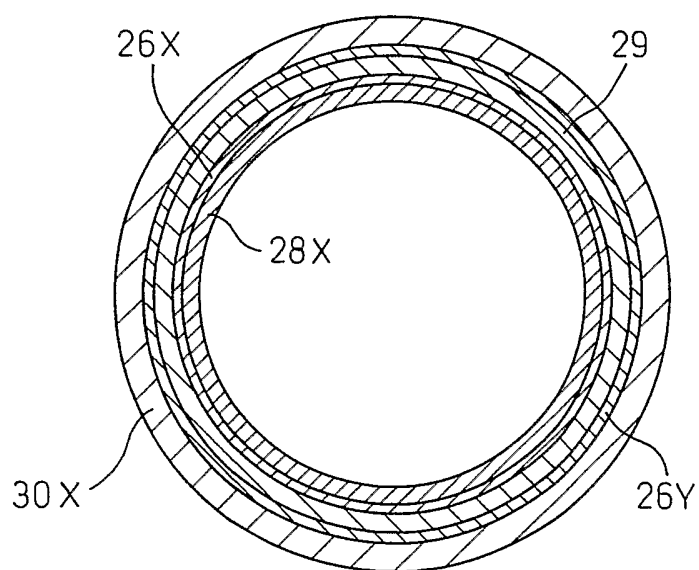


Fig. 23

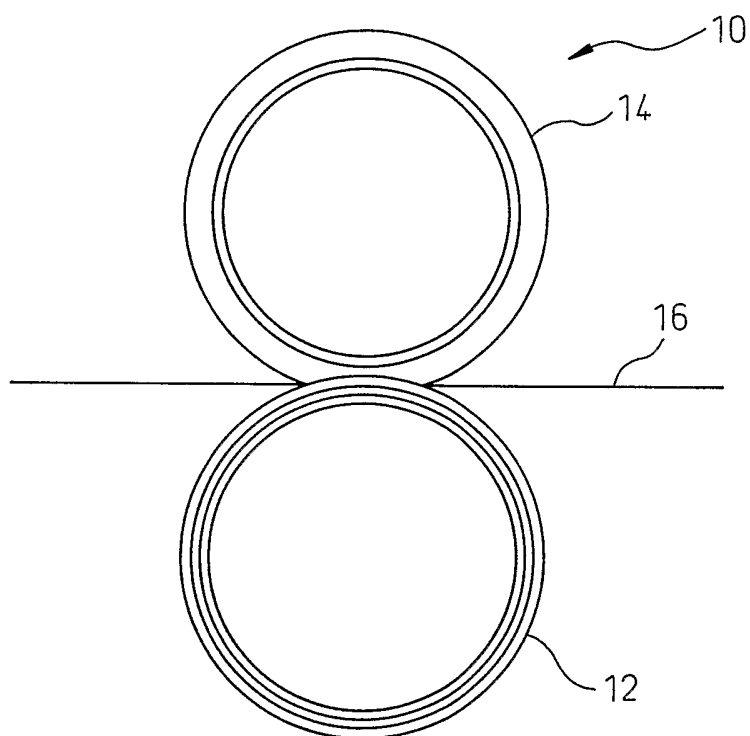


Fig. 24

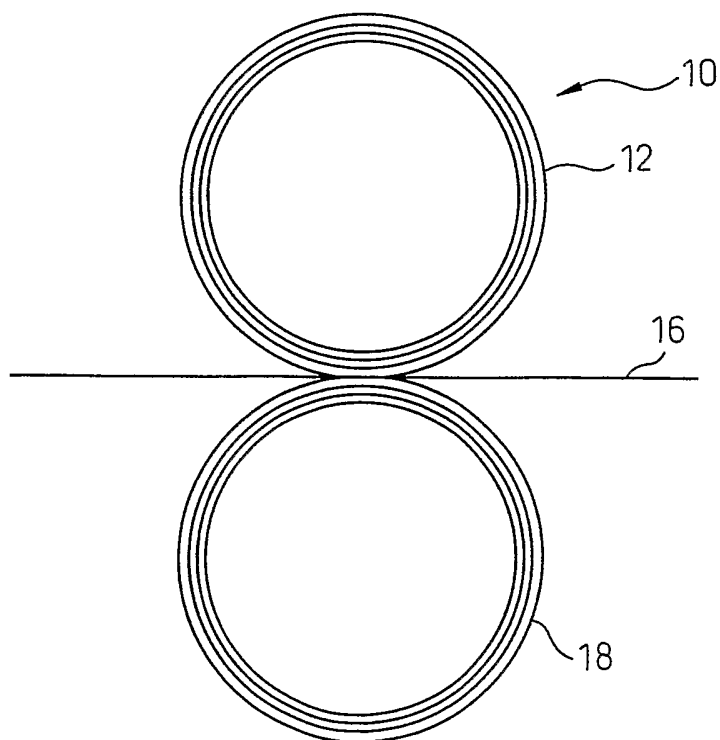


Fig. 25

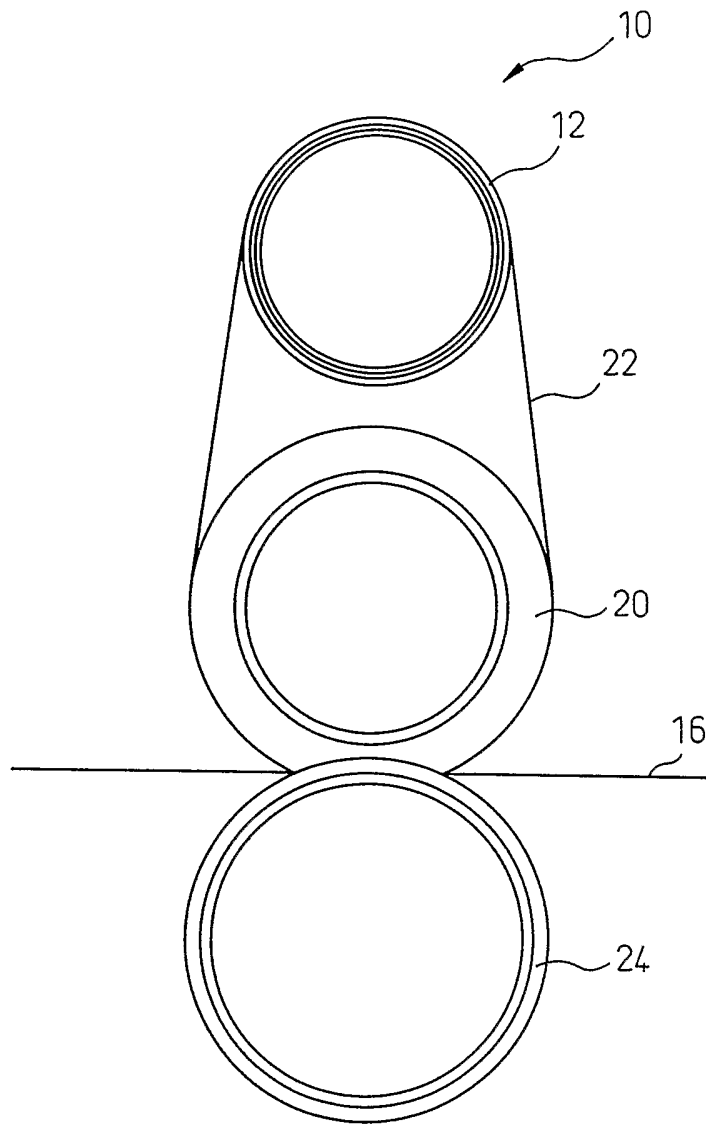


Fig. 26

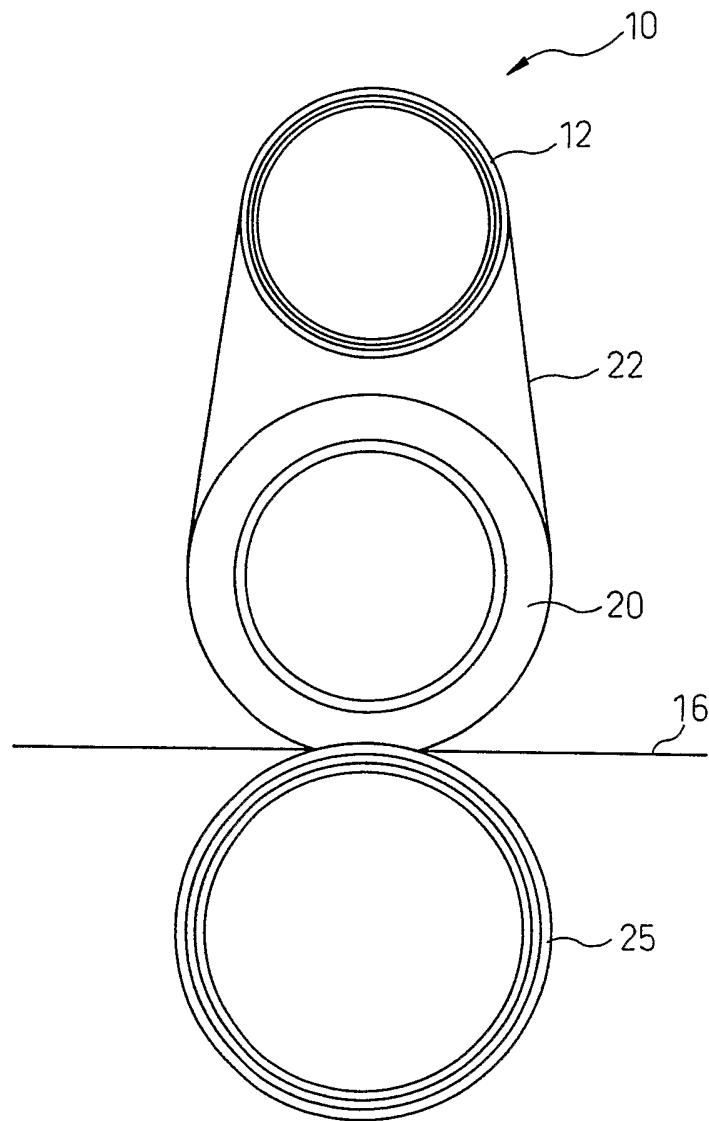


Fig. 27

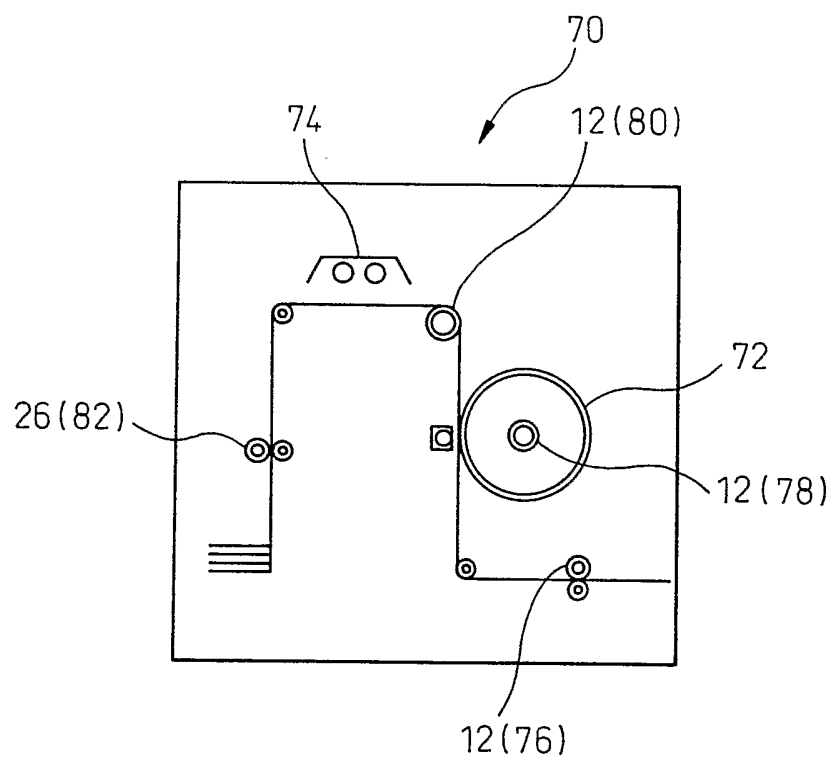


Fig. 28

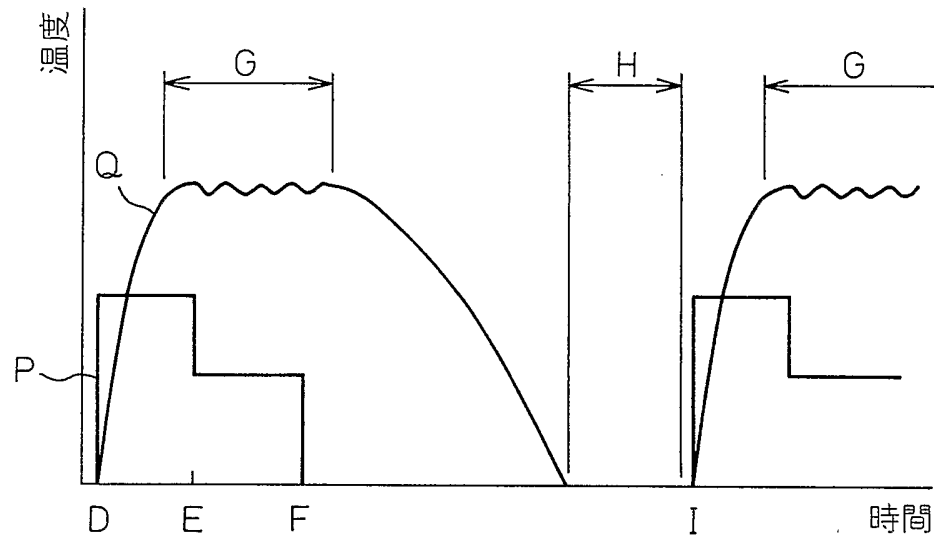
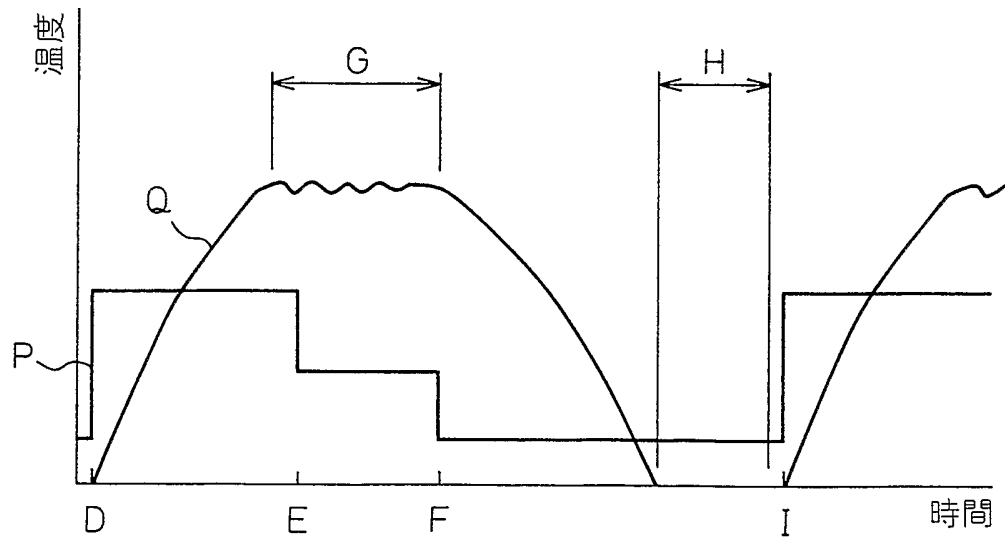


Fig. 29



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/05442

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G03G15/20

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 G03G13/20, G03G15/20

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2002	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2002

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	JP 2001-134124 A (Ricoh Co., Ltd.), 18 May, 2001 (18.05.01), Full text; Figs. 1, 5	1, 2, 4, 5
Y	Full text; Figs. 1, 5 (Family: none)	3
Y	JP 8-36319 A (Ushio Inc.), 06 February, 1996 (06.02.96), Full text; Figs. 1 to 11 (Family: none)	3

☐ 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
04 July, 2002 (04.07.02)

Date of mailing of the international search report
16 July, 2002 (16.07.02)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/05442

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The technical matter commonly pertaining to Claims 1-5 is that a heat roller with a sheet-like heating element comprises an outer tube and an inner tube installed on the sheet-like heating element through an insulating member. However, the common technical matter is a prior art as set forth in, for example, JP 2001-134124 A (Ricoh Co., Ltd.) 2001.05.18, and the common technical matter is not a novel one.

Claim 1 relates to the lengths of the outer tube and the inner tube; Claim 2 relates to the coefficients of thermal expansion of the outer tube and the inner tube; Claim 3 relates to a plurality of sheet-like heating elements; Claim 4 relates to a filler layer; and Claim 5 relates to an outer layer.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁷ G03G15/20		
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. Cl ⁷ G03G13/20, G03G15/20		
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 1971-2002年 日本国登録実用新案公報 1994-2002年 日本国実用新案登録公報 1996-2002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	JP 2001-134124 A (株式会社リコー) 2001.05.18 全文, 図1, 図5	1, 2, 4, 5
Y	全文, 図1, 図5 (ファミリーなし)	3
Y	JP 8-36319 A (ウシオ電機株式会社) 1996.02.06 全文, 図1-図11 (ファミリーなし)	3
☐ 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	国際調査報告の発送日	
04.07.02	16.07.02	
国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官 (権限のある職員)	
日本国特許庁 (ISA/JP)	菅藤 政明	
郵便番号 100-8915	2C 9305	
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	電話番号 03-3581-1101 内線 3221	

第Ⅰ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅱ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

面状発熱体を有するヒートローラにおいて、面状発熱体に絶縁部材を介して設けた外管と内管とを有することが、請求の範囲1-5の共通の技術事項であるが、該共通の技術事項は、例えばJP, 2001-134124, A (株式会社リコー) 2001.05.18に記載されているように従来から知られた技術であり、前記共通の技術事項は新規なものとして共通していない。

請求の範囲1は、外管と内管の長さに関するものである。請求の範囲2は、外管と内管の熱膨張率に関するものである。請求の範囲3は、複数の面状発熱体に関するものである。請求の範囲4は、充填剤層に関するものである。請求の範囲5は、外層に関するものである。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。