

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4731381号
(P4731381)

(45) 発行日 平成23年7月20日(2011.7.20)

(24) 登録日 平成23年4月28日(2011.4.28)

(51) Int. Cl.	F I
C O 4 B 35/80 (2006.01)	C O 4 B 35/80 G
C O 3 B 35/18 (2006.01)	C O 3 B 35/18
C O 3 C 13/00 (2006.01)	C O 4 B 35/80 L
	C O 3 C 13/00

請求項の数 7 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2006-100490 (P2006-100490)	(73) 特許権者	000110804
(22) 出願日	平成18年3月31日 (2006.3.31)		ニチアス株式会社
(65) 公開番号	特開2007-269604 (P2007-269604A)		東京都港区芝大門1丁目1番26号
(43) 公開日	平成19年10月18日 (2007.10.18)	(74) 代理人	100086759
審査請求日	平成20年12月12日 (2008.12.12)		弁理士 渡辺 喜平
		(74) 代理人	100112977
			弁理士 田中 有子
		(74) 代理人	100105647
			弁理士 小栗 昌平
		(74) 代理人	100105474
			弁理士 本多 弘徳
		(74) 代理人	100108589
			弁理士 市川 利光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ディスクロール及びディスクロール用基材

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

回転軸にリング状のディスク材を複数枚嵌挿させ、前記ディスク材の外周面により搬送面を形成してなるディスクロールの前記ディスク材を得るための基材であって、

結晶化温度が800～900 である無機繊維と、充填材と、粘土とを含有し、

前記無機繊維の含有量が20～40質量%であることを特徴とするディスクロール用基材。

【請求項2】

充填材が、タルク、アルミナ粉末、シリカ粉末、高精製されたワラストナイト、非可塑性のカオリナイト、マイカ及びパーミキュライトから選択されることを特徴とする請求項1記載のディスクロール用基材。

【請求項3】

充填材が、タルク、アルミナ粉末、シリカ粉末、非可塑性のカオリナイト、マイカ及びパーミキュライトから選択されることを特徴とする請求項2記載のディスクロール用基材。

【請求項4】

前記無機繊維が生体溶解性繊維であることを特徴とする請求項1～3の何れか1項に記載のディスクロール用基材。

【請求項5】

前記生体溶解性繊維がリン酸塩、モリブデン化合物、亜鉛化合物、ポリアミジン化合物

またはエチレンイミン化合物で被覆されていることを特徴とする請求項4記載のディスクロール用基材。

【請求項6】

請求項1～5の何れか1項に記載のディスクロール用基材からなるリング状のディスク材を、回転軸に複数枚嵌挿させ、前記ディスク材の外周面により搬送面を形成したことを特徴とするディスクロール。

【請求項7】

800においてロール表面に10kgf/cmの荷重を負荷したときの圧縮変形量が0.05～0.3mmであることを特徴とする請求項6記載のディスクロール。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、回転軸にリング状のディスク材を複数枚嵌挿させ、前記ディスク材の外周面により搬送面を形成してなるディスクロールに関し、特に高品位板ガラスの製造に好適なディスクロールに関する。また、本発明は前記ディスクロールのディスク材を製造するためのディスクロール用基材に関する。

【背景技術】

【0002】

板ガラスの製造では、熔融状態から板ガラスを成形するため、また、成形された板ガラスを徐冷するための搬送機構が必要とされる。一般にこの搬送機構は搬送ロールによって構成されており、搬送ロールの一つとしてディスクロールが用いられている。

20

【0003】

図1はディスクロール10の一例を示す概略図であるが、無機繊維、充填材及びバインダとしての粘土等を配合した水性スラリーを抄造、乾燥して数mm程度の板状に成形し、乾燥してなるディスクロール用基材をリング状のディスクに打ち抜き、このディスク材12を複数枚、回転軸となる金属製のシャフト11に嵌挿してロール状の積層物とし、両端に配したフランジ13を介して全体を加圧してディスク材12に若干の圧縮を加えた状態でナット15等で固定したものであり、ディスク材12の外周面が搬送面として機能する。

30

【0004】

そして、ディスクロール10は、図2に示す板ガラス製造装置100に組み込まれ、板ガラスの成形及び搬送に用いられる。この板ガラス製造装置100は、熔融炉101の線状に開口したスリット102からガラス熔融物110を連続的に排出し、この排出された帯状のガラス熔融物110を流下させ、流下中に冷却して硬化させることにより板ガラスを製造する装置であるが、ディスクロール10は一对の引張ロールとして機能し、帯状ガラス熔融物110を挟持して強制的に下方に送出している。また、製造直後のディスクロール10は、水性スラリーを成形しただけのディスク材12で構成されており、搬送に際してガラス熔融物110と接触したときの熱により粘土が焼結して硬質化し、強度や耐摩耗性が付与される。また、ガラス熔融物110と繰り返し接触することで、硬化が進行する。

40

【0005】

しかし、無機繊維として、耐熱性を考慮してアルミナ繊維やアルミノシリケート繊維が広く使用されている。アルミナ繊維やアルミノシリケート繊維は、加熱により結晶を生じる、もしくは、結晶化が進展することにより硬さが増す。アルミナ繊維やアルミノシリケート繊維は、硬化することで、耐摩耗性の向上に寄与するが、アルミナ繊維やアルミノシリケート繊維はガラス熔融物110の表面温度(約800)では結晶化しない。

【0006】

従来、耐熱性や耐摩耗性を付与するためにマイカ粒子を配合したディスクロール等が提案されているが(例えば、特許文献1参照)、上述したように、アルミナ繊維、アルミノ

50

シリケート繊維を用いた配合では、繊維の耐摩耗性への寄与は大きくない。

【特許文献1】特公昭59-28771号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、上記の状況に鑑みてなされたものであり、耐熱性、耐摩耗性及び柔軟性をバランス良く、しかも良好に発現するディスクロールを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するために、本発明は、以下に示すディスクロール用基材及びディスクロールを提供する。

(1) 回転軸にリング状のディスク材を複数枚嵌挿させ、前記ディスク材の外周面により搬送面を形成してなるディスクロールの前記ディスク材を得るための板状の成形体であって、

結晶化温度が800～900である無機繊維と、充填材と、粘土とを含有することを特徴とするディスクロール用基材。

(2) 前記無機繊維が生体溶解性繊維であることを特徴とする上記(1)記載のディスクロール用基材。

(3) 前記生体溶解性繊維がリン酸塩、モリブデン化合物、亜鉛化合物、ポリアミン化合物またはエチレンイミン化合物で被覆されていることを特徴とする上記(2)記載のディスクロール用基材。

(4) 前記無機繊維の含有量が基材全量の5～40質量%であることを特徴とする上記(1)～(3)の何れか1項に記載のディスクロール用基材。

(5) 上記(1)～(4)の何れか1項に記載のディスクロール用基材からなるリング状のディスク材を、回転軸に複数枚嵌挿させ、前記ディスク材の外周面により搬送面を形成したことを特徴とするディスクロール。

(6) 800においてロール表面に10kgf/cmの荷重を負荷したときの弾性変形量が0.05～0.3mmであることを特徴とする上記(5)記載のディスクロール。

【発明の効果】

【0009】

本発明のディスクロールは、ディスク材に含まれる無機繊維がガラス溶融物の表面温度で結晶化するため、ガラス溶融物との接触により粘土とともに結晶化してより硬質の表層部を形成し、優れた耐熱性及び耐摩耗性が付与される。また、ディスク材が元々持っている断熱性により、ガラス溶融物と繰り返し接触しても深部への伝熱が抑えられるため、内部は過度に硬化せず適度な柔軟性を保持する。そのため、本発明のディスクロールは、耐熱性、耐摩耗性及び柔軟性がバランス良く発現し、長寿命で高性能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、本発明に関して詳細に説明する。

【0011】

本発明のディスクロール用基材は、粘土と、充填材と、結晶化温度が800～900の無機繊維(以下、単に「無機繊維」ともいう)を板状に成形したものである。

【0012】

粘土の種類としては、木節粘土、蛙目粘土、耐火粘土等、含水させた際に粘性と可塑性を示し、加熱により、焼結特性を持つものが使用できる。中でも、木節粘土は焼結によるバインダ効果が高く、不純物も少ないため好ましい。また、粘土は必要に応じて2種以上を併用することができる。

【0013】

また、粘土は、分離精製して、粒径5μm以上の粒径成分の含有量を30%以下、好ましくは15質量%以下、より好ましくは10質量%とされる。尚、下限については、平均

10

20

30

40

50

粒径 5 μm 以上の粒径成分を全く含まないことが最適である。このような細かくて粒子径が揃った粘土粒子は、より強いバインダ能力を発現して他のディスク材料を強固に拘束する。

【0014】

この分離精製により、不純物も同時に除去される。一般に天然鉱物である粘土は、粉碎分粒することにより、ある程度粒子径をコントロールすることが可能である。しかしながら、不純物を多く含み、この不純物には珪石等の焼結性を持たないものが含まれる場合が多い。ディスクロールでは、使用時にガラス溶融物等の高温の搬送物と接触することにより焼結して硬化が進行していくが、焼結性を持たない不純物はこの硬化作用を阻害する要因となる上に、不純物には硬質なものも多く、特に板ガラスを搬送する際に傷付けるおそれがある。また、不純物の含有量は、限りなくゼロに近いことが好ましいが、手間やコスト等の実情を鑑みると、不純物の含有率は粘土全量に対して10質量%以下、特に5質量%以下、更には1質量%以下であることが好ましい。

10

【0015】

粒子径を上記のように細かく一定の範囲に調整すること、さらに、不純物を取り除くために、分離精製方法としては湿式で分粒することが有効である。湿式で分粒することによって、比重や大きさの異なる不純物を取り除くと共に、粒子径によって沈降速度が異なることから、一般的に、乾式分粒よりもより細かくシャープな粒度分布を持った原料粘土を得ることができる。

【0016】

充填材としては、耐熱性があり、他の配合材料と不要な反応を示すことがなく、硬く大きな粒子を含まないものが使用できる。例えば、タルク、アルミナ粉末、シリカ粉末、高精製されたワラストナイト、非可塑性のカオリナイト等が挙げられるが、マイカやパーミキュライトの粒子が好適である。マイカは、高弾性、滑り性、耐摩耗性、耐熱性等に優れることが知られており、様々の分野において古くから工業的に利用されている材料であるが、本発明においてはディスク材をシャフトの熱膨張に追従させることを目的に添加される。ディスクロールでは、図1に示すように、ディスク材12を嵌挿するシャフト11が金属製であるため、高温に晒されるとこのシャフト11が熱膨張して軸方向に沿って伸びる。このとき、ディスク材12は金属に比べて熱膨張率が低いいためシャフト11の伸びに追従することができず、ディスク材12同士が剥離してしまう。一方、マイカは極く薄い層構造をなしており、加熱されると結晶水を放出して結晶変態を起こすが、その際層方向に膨張する傾向があり、この層方向への膨張によりディスク材12のシャフト11の熱膨張への追従性が高まる。

20

30

【0017】

マイカとして、白マイカ(マスコバイト; $\text{K}_2\text{Al}_4(\text{Si}_3\text{Al})_2\text{O}_{20}(\text{OH})_4$)、黒マイカ、金マイカ(プロゴバイト; $\text{K}_2\text{Mg}_6(\text{SiAl})_2\text{O}_{20}(\text{OH})_4$)、パラゴナイト、レピドナイト、フッ素合成マイカ等が使用可能であるが、上記の追従性の作用を考慮すると、結晶水の離脱がガラス溶融物の表面温度よりも低い約600で起こる白マイカが好ましい。

【0018】

また、マイカの平均粒径は5~500 μm 、好ましくは100~300 μm 、更に好ましくは200~300 μm である。平均粒径が該範囲内にあると、高弾性であることから他の配合材料、特に無機繊維との間で圧縮充填時の応力を保存する板バネとしての機能が有効に働き、シャフトの熱膨張への追従性を更に高めることができる。

40

【0019】

パーミキュライトは、通常結晶水を含み、高温に曝されると脱水して発泡剂的に作用するため、予め、例えば600~900で焼成したものをを用いることが好ましい。また、パーミキュライトの平均粒径はマイカと同様に5~500 μm が好適である。

【0020】

上記マイカとパーミキュライトは、それぞれ単独で使用してもよく、併用してもよい。

50

【0021】

無機繊維は、結晶化温度が800～900 であれば制限されるものではなく、例えば特開2000-220037号公報、特開2002-68777号公報、特開2003-73926号公報、あるいは特開2003-212596号公報に記載されている無機繊維が挙げられる。具体的には、SiO₂及びCaOの合計含有量が85質量%以上であり、0.5～3.0質量%のMgO及び2.0～8.0質量%のP₂O₅を含有し、かつドイツ危険物質規制による発癌性指数(KI値)が40以上である無機繊維、SiO₂、MgO及びTiO₂を必須成分とする無機繊維、SiO₂、MgO及び酸化マンガンを必須成分とする無機繊維、SiO₂ 52～72質量%、Al₂O₃ 3質量%未満、MgO 0～7質量%、CaO 7.5～9.5質量%、B₂O₃ 0～12質量%、BaO 0～4質量%、SrO 0～3.5質量%、Na₂O 10～20.5質量%、K₂O 0.5～4.0質量%及びP₂O₅ 0～5質量%を含む無機繊維、SiO₂ 75～80質量%、CaO+MgO 19～25質量%、Al₂O₃ 1～3質量%を含む無機繊維等を、それぞれ単独で、または2種以上を混合して用いることができる。尚、結晶化温度は、例えば示差熱分析装置(株式会社島津製作所製 DTG-50)を用いて、結晶化に伴う発熱ピークを確認することにより確認できる。

10

【0022】

これら無機繊維の中でも後述する測定方法にて測定した生理食塩水溶解率が1%以上である無機繊維は「生体溶解性繊維」と呼ばれるものであり、本発明においては特に好ましい。

20

【0023】

無機繊維の生理食塩水溶解率の測定方法について説明する。まず、無機繊維を200メッシュ以下に粉碎した試料1g及び生理食塩水150mlを三角フラスコ(300ml)に入れ、40のインキュベーターに設置する。次に、該三角フラスコに、毎分120回転の水平振盪を50時間継続して与える。振盪後、ろ過し、得られたる液中に含有されているケイ素、マグネシウム、カルシウム及びアルミニウムについて、各元素の濃度(mg/L)を、ICP発光分析にて測定する。そして、各元素の濃度及び溶解前の無機繊維中の各元素の含有量(質量%)から、下記式(1)により、生理食塩水溶解率C(%)を算出する。なお、ICP発光分析により得られる各元素の濃度を、ケイ素元素の濃度：a1(mg/L)、マグネシウム元素の濃度：a2(mg/L)、カルシウム元素の濃度：a3(mg/L)及びアルミニウム元素の濃度a4(mg/L)とし、溶解前の無機繊維中の各元素の含有量を、ケイ素元素の含有量：b1(質量%)、マグネシウム元素の含有量：b2(質量%)、カルシウム元素の含有量：b3(質量%)及びアルミニウム元素の含有量：b4(質量%)とする。

30

$$C(\%) = \{ \text{ろ液量}(L) \times (a1 + a2 + a3 + a4) \times 100 \} / \{ \text{溶解前の無機繊維の量}(mg) \times (b1 + b2 + b3 + b4) / 100 \} \quad (1)$$

【0024】

また、無機繊維は、特に制限はないが、平均繊維径が1～5μm、好ましくは3～5μm、繊維長が0.5～200mm、好ましくは1～20mmであることが、ディスクロールとしたときの強度の点で好ましい。

40

【0025】

上記の粘土、充填材、無機繊維の配合は、粘土が全量の5～55質量%、好ましくは20～40質量%であり、充填材が全量の5～60質量%、好ましくは20～55質量%であり、無機繊維が全量の5～40質量%、好ましくは20～30質量%である。このような配合比率であれば、耐熱性、耐摩耗性及び柔軟性がバランス良く保たれたディスクロールが得られる。

【0026】

ディスクロール用基材の製造には、上記の粘土、充填材及び無機繊維を含む水性スラリーを板状に抄造し、乾燥する方法が効率的で好ましい。その際、水性スラリーに凝集補助剤や有機繊維、有機バインダ等を所定量配合してもよい。凝集補助剤、有機繊維及び有機

50

バイндаは何れも公知のもので構わない。

【0027】

また、無機繊維として生体溶解性繊維を使用する場合は、水への溶解を抑えるために、水性スラリーにリン酸塩、モリブデン化合物、亜鉛化合物、ポリアミジン化合物またはエチレンイミン化合物等の被覆層を形成する物質を配合することが好ましい。配合量は、生体溶解繊維全体を良好に被覆するために、粘土、充填材及び生体溶解性繊維の合計量に対して0.1～10質量%が好ましく、0.3～6質量%がより好ましい。

【0028】

被覆層を形成する物質としては、リン酸塩、モリブデン化合物、亜鉛化合物等の無機化合物、ポリアミジン化合物、エチレンイミン化合物等の有機化合物が挙げられる。リン酸塩としては、トリポリリン酸アルミニウム、トリポリリン酸二水素アルミニウム、メタリン酸アルミニウム、リン酸亜鉛、リン酸カルシウム等が挙げられ、モリブデン化合物としては、モリブデン酸亜鉛、モリブデン酸アルミニウム、モリブデン酸カルシウム、リンモリブデン酸カルシウム、リンモリブデン酸アルミニウム等が挙げられ、亜鉛化合物としては酸化亜鉛が挙げられ、ポリアミジン化合物としては、アクリルアミド、アクリロニトリル、N-ビニルアクリルアミジン塩酸塩、N-ビニルアクリルアミド、ビニルアミン塩酸塩、N-ビニルホルムアミド共重合体等が挙げられ、エチレンイミン化合物としては、アミノエチレン、ジメチレンイミン等が挙げられる。

【0029】

尚、ディスクロール用基材の厚さは適宜設定することができ、従来と同程度で構わず、2～10mmが一般的である。

【0030】

本発明はまた、上記のディスクロール用基材からなるディスク材を用いたディスクロールを提供する。即ち、図1に示すように、上記のディスクロール用基材からリング状のディスク材12を打ち抜き、このディスク材12を複数枚、金属製（例えば鉄製）のシャフト11に嵌挿してロール状の積層物とし、両端に配したフランジ13を介して両端から全体を加圧してディスク材12に若干の圧縮を加えた状態でナット15等で固定する。そして、所定のロール径となるようにディスク材12の外周面を研削することにより、ディスクロール10が得られる。

【0031】

本発明のディスクロール10は、ガラス溶融物との接触により表層部において粘土の焼結とともに無機繊維が結晶化し、粘土のみ焼結した場合に比べて硬度が高くなり、耐摩耗性に優れたものとなる。また、表層部の断熱性も高まるため、ガラス溶融物からの熱が内部に伝わり難くなり、適度な柔軟性が保持される。具体的には、800においてロール表面に10kgf/cmの荷重を負荷したときの圧縮変形量が0.05～0.3mmとなる。

【実施例】

【0032】

以下に実施例及び比較例を挙げて本発明を更に説明するが、本発明はこれにより何ら制限されるものではない。

【0033】

(実施例1～6、比較例1～4)

表1に示した原料を配合した水性スラリーを調製し、通常抄造法により乾燥後の寸法が100mm×100mm×6mmのディスクロール用基材を抄造した。尚、無機繊維Aはアルミノシリケート繊維($\text{SiO}_2 : \text{Al}_2\text{O}_3 = 45 \sim 55 : 45 \sim 55$ 質量%)であり、無機繊維Bは SiO_2 75～80質量%、 $\text{CaO} + \text{MgO}$ 19～25質量%、 Al_2O_3 1～3質量%を含み、結晶化温度860であり、40における生理食塩水溶解率が5.9%の生体溶解性繊維である。

【0034】

そして、各ディスクロール用基材から外径80mm、内径30mmのディスク材を打ち

10

20

30

40

50

抜き、直径30mm、長さ100mmの鉄製シャフトに嵌挿し、両端をナットで固定して図1に示すような充填密度 1.2 g/cm^2 の円柱状のディスクロールを作製した。このディスクロールを800の加熱炉に180分保持し、加熱炉から取り出した後、このディスクロールを図3に示すように、シャフト11の両端を架台50で支持し、ディスク材12からなる搬送面に圧縮子60により10kgf/cmの荷重を1mm/分で加え、そのときの圧縮変形量を測定した。結果を表1に併記する。

【0035】

また、耐摩耗性を評価するために、同様に作製したディスクロールを800の加熱炉に180分保持した後、10rpmでロールを回転させてSUS製摩擦材と擦り合わせ、ロール半径の減少量を耐摩耗性として計測した。

【0036】

また、同様に作製したディスクロールを図2に示す構成の板ガラスの製造装置に組み込み、実際に板ガラスの製造を行い、得られた板ガラスの表面を目視にて観察し、傷の発生状況を調べた。

【0037】

上記の測定結果を表1に併記する。

【0038】

【表 1】

表 1

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
木節粘土	20	20	20	20	30	50	20	20	30	50	30
無機繊維 A								20	20	10	30
無機繊維 B	40	40	30	20	20	10	36.5				
トリポリリン酸アルミニウム							3.5				
マイカ		25	35	45	35	25	25	45	35	25	25
バーミキュライト	25										
有機繊維	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
有機バインダ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
充填密度 (g/cm ³)	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
圧縮変形量 (mm)	0.22	0.24	0.18	0.10	0.12	0.07	0.20	0.10	0.16	0.05	0.20
ガラス表面の傷 (個/m ²)	2	0	0	0	0	2	0	4	4	10	2
耐摩耗性 (mm)	2.0	2.5	3.0	3.5	3.5	4.0	2.0	8.0	9.5	12.0	8.0
総合評価	◎	◎	◎	◎	◎	○	◎	x	x	x	x

注) 配合量は質量%

【0039】

表 1 から、本発明に従い、結晶化温度が 800 ~ 900 の無機繊維を配合することにより、実用上問題のない耐熱性及び耐摩耗性を有し、更にガラス面を傷付けることもなく

10

20

30

40

50

、適度の柔軟性を備えることがわかる。

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図1】本発明のディスクロールの一例を示す概略図である。

【図2】図1に示すディスクロールの一使用例（板ガラス製造装置）を示す概略図である。

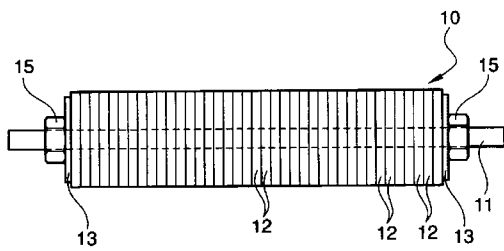
【図3】実施例において圧縮変形量の測定に用いた装置を示す概略構成図である。

【符号の説明】

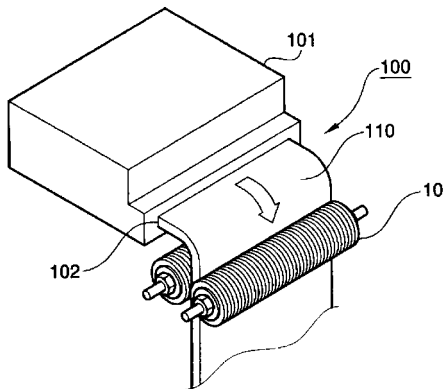
【0041】

- 10 ディスクロール
- 11 金属製シャフト
- 12 ディスク材
- 13 フランジ
- 15 ナット
- 100 板ガラス製造装置
- 101 溶融炉
- 102 スリット
- 110 帯状ガラス溶融物

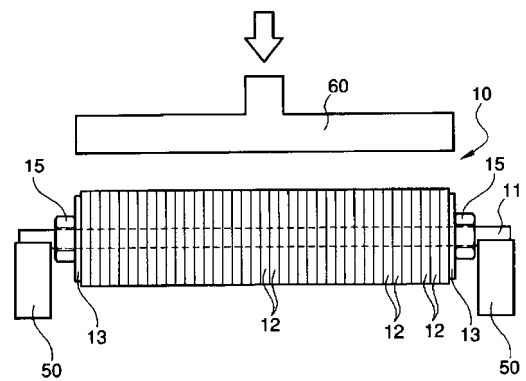
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

- (72)発明者 中山 正章
東京都港区芝大門1 - 1 - 26 ニチアス株式会社内
- (72)発明者 光田 正俊
東京都港区芝大門1 - 1 - 26 ニチアス株式会社内

審査官 櫻木 伸一郎

- (56)参考文献 特公昭59 - 028771 (JP, B1)
特開2000 - 220037 (JP, A)
特開2002 - 068777 (JP, A)
特開昭61 - 209940 (JP, A)
特表2003 - 527287 (JP, A)
特開平09 - 301765 (JP, A)
特開2004 - 299984 (JP, A)
特公平02 - 012902 (JP, B2)
特開2002 - 266169 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C04B 35/80, 35/22, 35/18
F16C 13/00 - 13/06
D06M 13/00 - 15/72
C03C 13/00