

(21)申請案號：102119467

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 05 月 31 日

(51)Int. Cl.：

C09K5/14 (2006.01)

H01L23/36 (2006.01)

B65H20/02 (2006.01)

(30)優先權：2012/05/31 日本

2012-125157

2012/06/29 日本

2012-147977

2012/07/30 日本

2012-168598

(71)申請人：日東電工股份有限公司 (日本) NITTO DENKO CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：豐田英志 TOYODA, EIJI (JP)；小田高司 ODA, TAKASHI (JP)；松岡裕介 MATSUOKA, YUSUKE (JP)；大野博文 ONO, HIROFUMI (JP)；中林克之 NAKABAYASHI, KATSUYUKI (JP)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：9 項 圖式數：11 共 63 頁

(54)名稱

輥狀片材

(57)摘要

本發明之輥狀片材 60 含有粒子及樹脂成分，且粒子之調配比率超過 30 體積%。又，輥狀片材 60 係藉由如下步驟而製造：變形搬送步驟，其使用包含 1 對齒輪 32 之齒輪構造體 4 使含有粒子及樹脂成分之組合物於齒輪 32 之旋轉軸線方向上一面變形一面搬送；及間隙通過步驟，其於變形搬送步驟之後，一面藉由移動輥 51 支持並搬送片材 7，一面使其通過移動輥 51 與突出部 63 之間隙。

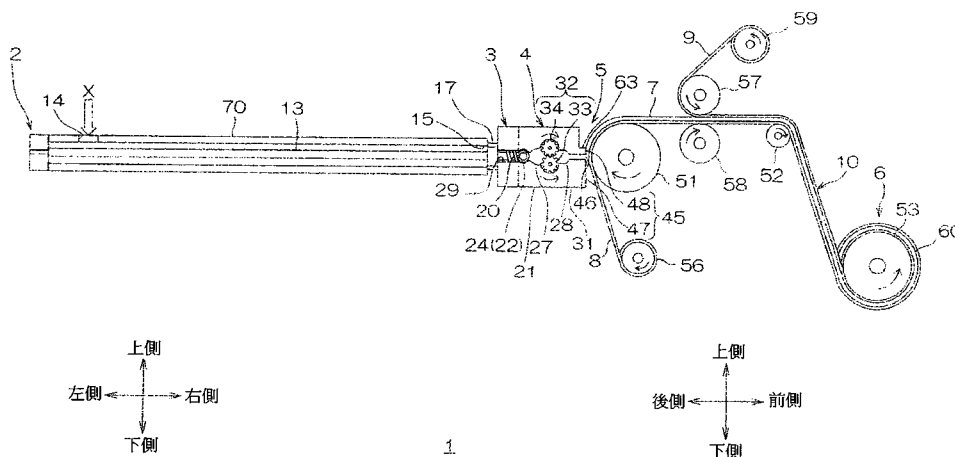


圖2

1：片材製造裝置

2：混練機

3：供給部

4：齒輪構造體

5：片材調整部

6：捲取部

7：片材

8：基材

9：分隔件

10：積層片材

13：混練軸

14：導入口

15：噴出口

17：連結管

20：葉片

- 21：第 1 套管
- 22：供給螺桿
- 24：第 2 螺桿
- 27：第 1 貯存部
- 28：第 2 貯存部
- 29：後部
- 31：第 2 套管
- 32：齒輪
- 33：第 1 齒輪
- 34：第 2 齒輪
- 45：噴出壁
- 46：齒輪噴出口
- 47：下側壁
- 48：上側壁
- 51：支持輥
- 52：張力輥
- 53：捲取輥
- 56：基材送出輥
- 57：分隔件層壓輥
- 58：轉動輥
- 59：分隔件送出輥
- 60：輥狀片材
- 63：突出部
- 70：料缸

(21)申請案號：102119467

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 05 月 31 日

(51)Int. Cl.：

C09K5/14 (2006.01)

H01L23/36 (2006.01)

B65H20/02 (2006.01)

(30)優先權：2012/05/31 日本

2012-125157

2012/06/29 日本

2012-147977

2012/07/30 日本

2012-168598

(71)申請人：日東電工股份有限公司 (日本) NITTO DENKO CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：豐田英志 TOYODA, EIJI (JP)；小田高司 ODA, TAKASHI (JP)；松岡裕介 MATSUOKA, YUSUKE (JP)；大野博文 ONO, HIROFUMI (JP)；中林克之 NAKABAYASHI, KATSUYUKI (JP)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：9 項 圖式數：11 共 63 頁

(54)名稱

輥狀片材

(57)摘要

本發明之輥狀片材 60 含有粒子及樹脂成分，且粒子之調配比率超過 30 體積%。又，輥狀片材 60 係藉由如下步驟而製造：變形搬送步驟，其使用包含 1 對齒輪 32 之齒輪構造體 4 使含有粒子及樹脂成分之組合物於齒輪 32 之旋轉軸線方向上一面變形一面搬送；及間隙通過步驟，其於變形搬送步驟之後，一面藉由移動輥 51 支持並搬送片材 7，一面使其通過移動輥 51 與突出部 63 之間隙。

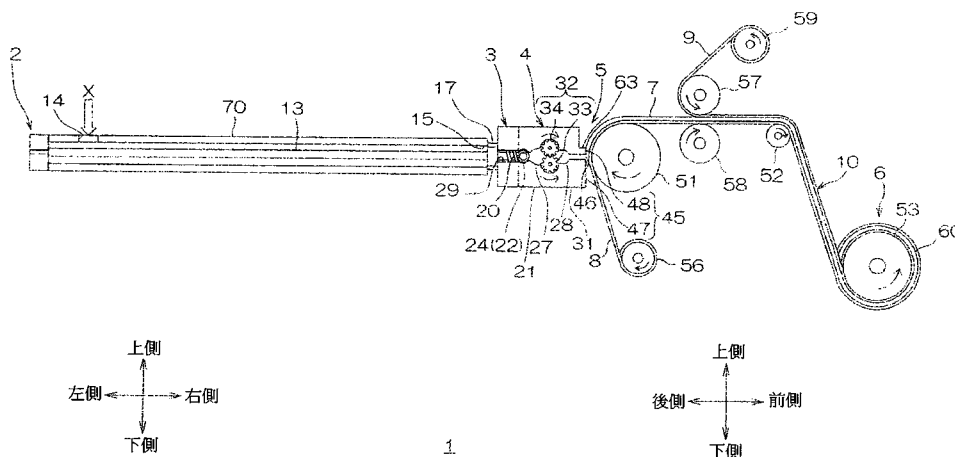


圖2

1：片材製造裝置

2：混練機

3：供給部

4：齒輪構造體

5：片材調整部

6：捲取部

7：片材

8：基材

9：分隔件

10：積層片材

13：混練軸

14：導入口

15：噴出口

17：連結管

20：葉片

發明摘要

※ 申請案號：

102 119467

※ 申請日：

※IPC 分類：

C09K 5/14

H01L 23/36

B65H 20/02

【發明名稱】

輥狀片材

【中文】

本發明之輥狀片材60含有粒子及樹脂成分，且粒子之調配比率超過30體積%。又，輥狀片材60係藉由如下步驟而製造：變形搬送步驟，其使用包含1對齒輪32之齒輪構造體4使含有粒子及樹脂成分之組合物於齒輪32之旋轉軸線方向上一面變形一面搬送；及間隙通過步驟，其於變形搬送步驟之後，一面藉由移動輥51支持並搬送片材7，一面使其通過移動輥51與突出部63之間隙。

【英文】

無

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（2）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- | | |
|----|--------|
| 1 | 片材製造裝置 |
| 2 | 混練機 |
| 3 | 供給部 |
| 4 | 齒輪構造體 |
| 5 | 片材調整部 |
| 6 | 捲取部 |
| 7 | 片材 |
| 8 | 基材 |
| 9 | 分隔件 |
| 10 | 積層片材 |
| 13 | 混練軸 |
| 14 | 導入口 |
| 15 | 噴出口 |
| 17 | 連結管 |
| 20 | 葉片 |
| 21 | 第1套管 |
| 22 | 供給螺桿 |
| 24 | 第2螺桿 |
| 27 | 第1貯存部 |
| 28 | 第2貯存部 |
| 29 | 後部 |
| 31 | 第2套管 |
| 32 | 齒輪 |

33	第1齒輪
34	第2齒輪
45	噴出壁
46	齒輪噴出口
47	下側壁
48	上側壁
51	支持輥
52	張力輥
53	捲取輥
56	基材送出輥
57	分隔件層壓輥
58	轉動輥
59	分隔件送出輥
60	輥狀片材
63	突出部
70	料缸

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

(無)

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】

輥狀片材

【技術領域】

本發明係關於一種輥狀片材，詳細而言，本發明係關於一種含有粒子及樹脂成分之輥狀片材。

【先前技術】

先前以來，業界研究有各種由含有粒子及樹脂成分之組合物製造片材之方法。

例如，提出如下方法：將氮化硼粒子與其所分散之樹脂成分混合而製備組合物，以平板熱壓該組合物而製作壓製片材(press sheet)後，將該等積層而獲得導熱性片材(例如，參照下述專利文獻1)。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[專利文獻1]日本專利特開2012-039060號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

然而，由於專利文獻1中所記載之方法為每次壓製組合物之分批生產方式，故而所製造之片材成為一邊為短邊之平板狀片材。此種短邊之片材若於平板狀片材之狀態下載置並保管，則必需較大之保管空間，並且就搬運性之方面而言亦不利。

本發明之目的在於提供一種以較高之調配比率含有粒子且保管性及搬運性優異之輥狀片材。

[解決問題之技術手段]

為達成上述目的，本發明之輥狀片材之特徵在於：含有粒子及樹脂成分，且上述粒子之調配比率超過30體積%。

又，本發明之片材較佳為藉由如下步驟而製造：變形搬送步驟，其使用包含1對齒輪之齒輪構造體使含有上述粒子及上述樹脂成分之組合物於上述齒輪之旋轉軸線方向上一面變形一面搬送；及間隙通過步驟，其於上述變形搬送步驟之後，一面藉由移動支持體支持並搬送上述組合物，一面使其通過上述移動支持體與相對於上述移動支持體以設置間隙之方式對向配置之刮刀(doctor)的上述間隙。

又，於本發明之片材中，上述間隙通過步驟中所通過之上述組合物較佳為於50～250℃之溫度區域內具有成為 5.0×10^4 Pa以下之剪切應力。

又，本發明之片材較佳為寬度為200 mm以上。

本發明之輥狀片材之特徵在於，其係一種密封片材，且捲繞成輥狀，該密封片材係含粒子輥狀片材，含有粒子及樹脂成分，上述粒子之調配比率超過30體積%，上述樹脂成分含有環氧樹脂組合物及/或酚樹脂。

又，本發明之輥狀片材較佳為寬度為200 mm以上。

又，本發明之輥狀片材較佳為上述粒子之最大長度之平均值為0.1 μm以上100 μm以下。

又，本發明之輥狀片材較佳為25℃下之拉伸彈性模數為0.1 GPa以上20 GPa以下。

又，本發明之輥狀片材較佳為上述密封片材之厚度為100 μm以上。

[發明之效果]

本發明之輥狀片材以較高之調配比率含有粒子，並且形成為輥狀。因此，可充分地發揮粒子所具有之特定物性，並且減少保管空間，

搬運性優異。

又，亦作為含粒子輥狀片材之本發明之輥狀片材係將密封片材捲繞成輥狀，並且以較高之調配比率含有粒子。因此，可製造效率良好地進行製造，並且充分地發揮粒子所具有之特定物性，進而可減少保管空間，搬運性優異。

【圖式簡單說明】

圖1係表示用以製造本發明之輥狀片材的片材製造裝置之一實施形態之部分切口平面圖。

圖2係表示沿圖1之A-A線之剖面圖。

圖3係表示圖1所示之片材製造裝置中所使用之混練機的概略構成圖。

圖4係表示圖3所示之混練機之噴出口側之平剖面圖。

圖5係表示圖1所示之片材製造裝置中所使用之供給部、齒輪構造體及片材調整部的平剖面圖。

圖6係圖5所示之供給部、齒輪構造體及片材調整部之側剖面圖，且表示沿圖5之B-B線之剖面圖。

圖7係表示圖5所示之齒輪構造體之1對齒輪之分解立體圖。

圖8係對圖7所示之1對齒輪之嚙合進行說明的側剖面圖，

(a)係表示第1齒輪之斜齒之凸面之下游側端部、與第2齒輪之斜齒之凹面之下游側端部嚙合之狀態，

(b)係表示第1齒輪之斜齒之凸面之中途部、與第2齒輪之斜齒之凹面之中途部嚙合之狀態，

(c)係表示第1齒輪之斜齒之凸面之上游側端部、與第2齒輪之斜齒之凹面之上游側端部嚙合之狀態。

圖9係表示本發明之片材製造裝置之另一實施形態的部分切口平面圖。

圖10係表示圖9所示之片材製造裝置中所使用之混練機的概略構成圖。

圖11係表示圖10所示之混練機之噴出口側之平剖面圖。

【實施方式】

本發明之輥狀片材藉由捲繞含有粒子及樹脂成分之片材而獲得。

粒子包含粉體、粒體、粉粒體、粉末，作為形成粒子之材料，例如可列舉無機材料、有機材料等。較佳為列舉無機材料。

作為無機材料，例如可列舉：碳化物、氮化物、氧化物、碳酸鹽、硫酸鹽、金屬、黏土礦物、碳系材料等。

作為碳化物，例如可列舉：碳化矽、碳化硼、碳化鋁、碳化鈦、碳化鎢等。

作為氮化物，例如可列舉：氮化矽、氮化硼(BN)、氮化鋁(AlN)、氮化鎵、氮化鉻、氮化鎢、氮化鎂、氮化鋁、氮化鋰等。

作為氧化物，例如可列舉：氧化矽(包含二氧化矽、球狀熔融二氧化矽粉末、破碎熔融二氧化矽粉末等)、氧化鋁(alumina, Al_2O_3)、氧化鎂(magnesia)、氧化鈦、氧化鈾、氧化鐵、氧化鋁等。進而，作為氧化物，可列舉摻雜有金屬離子之例如氧化銦錫、氧化銻錫。較佳為列舉氧化矽。

作為碳酸鹽，例如可列舉碳酸鈣等。

作為硫酸鹽，例如可列舉硫酸鈣(石膏)等。

作為金屬，例如可列舉：銅(Cu)、銀、金、鎳、鉻、鉛、鋅、錫、鐵、鈮、或該等之合金(焊料等)。

作為黏土礦物，例如可列舉：蒙脫石(montmorillonite)、鎂質蒙脫石、鐵質蒙脫石、鐵鎂質蒙脫石、鋁膨潤石(beidellite)、鋁質鋁膨潤石、囊脫石(nontronite)、鋁質囊脫石、皂石(saponite)、鋁質皂石、鋰膨潤石(hectorite)、鋅膨潤石(sauconite)、矽鎂石(stevensite)等。

作為碳系材料，例如可列舉：碳黑、石墨、金剛石、富勒烯、奈米碳管、奈米碳纖維、奈米角、螺旋碳纖維(carbon microcoil)、奈米螺旋(nanocoil)等。較佳為列舉碳黑。

較佳為列舉氧化物、碳系材料。

又，作為材料，亦可列舉具有特定物性之材料，亦可列舉：導熱性材料(例如選自碳化物、氮化物、氧化物及金屬中之導熱性材料，具體為BN、AlN、Al₂O₃等)、導電性材料(例如選自金屬、碳系材料中之導電性材料，具體為Cu等)、絕緣材料(例如氮化物、氧化物等，具體為BN、二氧化矽等)、磁性材料(例如氧化物、金屬，具體為鐵氧體(軟質磁性鐵氧體、硬質磁性)、鐵等)等。具有特定物性之材料亦可與上述所例示之材料重複。

再者，粒子之導熱率例如為10 W/m·K以上、較佳為30 W/m·K以上，又，亦例如為2000 W/m·K以下。

又，粒子之導電率例如為10⁶ S/m以上、較佳為10⁸ S/m以上，通常為10¹⁰ S/m以下。

又，粒子之體積電阻為1×10¹⁰ Ω·cm以上、較佳為1×10¹² Ω·cm以上，又，亦例如為1×10²⁰ Ω·cm以下。

又，粒子之磁導率(波長2.45 GHz下之μ")例如為0.1～10。

又，粒子亦可藉由例如矽烷偶合劑等進行表面處理。

又，粒子之形狀並無特別限定，例如可列舉：板狀、鱗片狀、粒子狀(不定形狀)、球形狀等。

粒子之最大長度之平均值(於球形狀之情形時為平均粒徑)例如為0.1 μm以上、較佳為1 μm以上，又，亦例如為1000 μm以下、較佳為100 μm以下。再者，平均粒徑例如係以d50值求出。

若粒子之最大長度之平均值為上述上限以下，則可利用密封片材製造裝置平坦地進行加工，另一方面，若粒子之最大長度之平均值為

上述下限以上，則可抑制片材製造時之增黏，穩定且寬幅地形成片材。

又，於粒子為球形狀以外之形狀之情形時，其縱橫比例如為2以上、較佳為10以上，又，亦例如為10000以下、較佳為5000以下。

又，粒子之密度(真密度)例如為0.1 g/cm³以上、較佳為0.2 g/cm³以上，又，亦例如為20 g/cm³以下、較佳為10 g/cm³以下。

該等粒子可單獨使用或併用2種以上。

樹脂成分係可分散粒子者，即粒子進行分散之分散介質(基質)，且含有絕緣成分，例如可列舉熱硬化性樹脂成分、熱塑性樹脂成分等樹脂成分。

作為熱硬化性樹脂成分，例如可列舉：環氧樹脂、熱硬化性聚醯亞胺、脲樹脂、三聚氰胺樹脂、不飽和聚酯樹脂、鄰苯二甲酸二烯丙酯樹脂、聚矽氧樹脂、熱硬化性胺基甲酸酯樹脂等。

作為熱塑性樹脂成分，例如可列舉：丙烯酸系樹脂、聚烯烴(例如，聚乙烯、聚丙烯、乙烯-丙烯共聚物等)、聚乙酸乙烯酯、乙烯-乙酸乙烯酯共聚物、聚氯乙烯、聚苯乙烯、聚丙烯腈、聚醯胺、聚碳酸酯、聚縮醛、聚對苯二甲酸乙二酯、聚苯醚、聚苯硫醚、聚砵、聚醚砵、聚醚醚酮、聚芳基砵、熱塑性聚醯亞胺、熱塑性胺基甲酸酯樹脂、聚胺基雙馬來醯亞胺、聚醯胺醯亞胺、聚醚醯亞胺、雙馬來醯亞胺三吡樹脂、聚甲基戊烯、氟化樹脂、液晶聚合物、烯烴-乙烯醇共聚物、離子聚合物、聚芳酯、丙烯腈-乙烯-苯乙烯共聚物、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物、丙烯腈-苯乙烯共聚物、聚苯乙烯-聚異丁烯共聚物等。

該等樹脂成分可單獨使用或併用2種以上。

樹脂成分之中，作為熱硬化性樹脂成分，較佳為列舉環氧樹脂，又，作為熱塑性樹脂成分，較佳為列舉丙烯酸系樹脂。

環氧樹脂於常溫下為液狀、半固形狀及固形狀中之任一形態。

具體而言，作為環氧樹脂，可列舉：例如雙酚型環氧樹脂(例如，

雙酚A型環氧樹脂、雙酚F型環氧樹脂、雙酚S型環氧樹脂、氫化雙酚A型環氧樹脂、二聚酸改性雙酚型環氧樹脂等)、酚醛清漆型環氧樹脂、萘型環氧樹脂、茚型環氧樹脂(例如，雙芳基茚型環氧樹脂等)、三苯基甲烷型環氧樹脂(例如，三羥基苯基甲烷型環氧樹脂等)等芳香族系環氧樹脂；例如異氰尿酸三環氧丙酯、乙內醯脲環氧樹脂等含氮環之環氧樹脂；例如脂肪族系環氧樹脂、脂環式環氧樹脂、縮水甘油醚型環氧樹脂、縮水甘油胺型環氧樹脂等。作為環氧樹脂，例如較佳為列舉雙酚型環氧樹脂。

該等環氧樹脂可單獨使用或併用2種以上。

環氧樹脂之環氧當量例如為100 g/eq.以上、較佳為180 g/eq.以上，又，亦例如為1000 g/eq.以下、較佳為700 g/eq.以下。又，於環氧樹脂為常溫固形狀之情形時，軟化點例如為20～90℃。

樹脂成分(尤其是環氧樹脂)之調配比率相對於粒子100質量份，例如為1質量份以上、較佳為2質量份以上、進而較佳為3.5質量份以上，又，亦例如為50質量份以下、較佳為40質量份以下、進而較佳為30質量份以下。

輥狀片材較佳為與環氧樹脂一併含有硬化劑。

硬化劑係可藉由加熱使環氧樹脂硬化之潛在性硬化劑(環氧樹脂硬化劑)，例如可列舉：酚化合物、胺化合物、酸酐化合物、醯胺化合物、醯肼化合物、咪唑啉化合物等。又，除上述以外，亦可列舉：脲化合物、多硫化合物等。

酚化合物包含酚樹脂，可列舉：例如使苯酚與甲醛於酸性觸媒下縮合而獲得之酚醛清漆型酚樹脂、例如由苯酚與二甲氧基對二甲苯或雙(甲氧基甲基)聯苯合成之苯酚-芳烷基樹脂、例如聯苯-芳烷基樹脂、例如二環戊二烯型酚樹脂、例如甲酚酚醛清漆樹脂、例如可溶酚醛樹脂等。較佳為列舉苯酚-芳烷基樹脂。

酚化合物之羥基當量例如為80 g/eq.以上、較佳為90 g/eq.以上、進而較佳為100 g/eq.以上，又，例如為2,000 g/eq.以下、較佳為1,000 g/eq.以下、進而較佳為500 g/eq.以下。

作為胺化合物，可列舉：例如乙二胺、丙二胺、二乙三胺、三乙四胺等聚胺或該等之胺加成物等；例如間苯二胺、二胺基二苯基甲烷、二胺基二苯基砒等。

作為酸酐化合物，例如可列舉：鄰苯二甲酸酐、馬來酸酐、四氫鄰苯二甲酸酐、六氫鄰苯二甲酸酐、4-甲基-六氫鄰苯二甲酸酐、甲基耐地酸酐、均苯四甲酸酐、十二烯基琥珀酸酐、二氯琥珀酸酐、二苯基酮四甲酸酐、氯茵酸酐等。

作為醯胺化合物，例如可列舉雙氰胺、聚醯胺等。

作為醯肼化合物，例如可列舉己二酸二醯肼等。

作為咪唑啉化合物，例如可列舉：甲基咪唑啉、2-乙基-4-甲基咪唑啉、乙基咪唑啉、異丙基咪唑啉、2,4-二甲基咪唑啉、苯基咪唑啉、十一烷基咪唑啉、十七烷基咪唑啉、2-苯基-4-甲基咪唑啉等。

較佳為列舉酚化合物。

硬化劑之軟化點例如為50℃以上、較佳為60℃以上，又，亦為80℃以下、較佳為70℃以下。

該等硬化劑可單獨使用或併用2種以上。

硬化劑之調配比率相對於環氧樹脂100質量份，例如為1質量份以上、較佳為5質量份以上、進而較佳為10質量份以上，又，亦例如為200質量份以下、較佳為150質量份以下。又，於硬化劑含有酚化合物之情形時，以相對於環氧樹脂之環氧基1莫耳，酚化合物之羥基成為例如0.5莫耳以上、較佳為0.8莫耳以上，又，成為例如2.0莫耳以下、較佳為1.2莫耳以下之方式進行調整。

棍狀片材亦可與環氧樹脂一併含有硬化促進劑。

硬化促進劑係硬化觸媒，可列舉：例如2-苯基咪唑、2-甲基咪唑、2-乙基-4-甲基咪唑、2-苯基-4-甲基-5-羥基甲基咪唑等咪唑化合物；例如三乙二胺、三-2,4,6-二甲基胺基甲基苯酚等三級胺化合物；例如三苯基磷、四苯基硼酸四苯基磷、o,o-二乙基二硫代磷酸四-正丁基磷等磷化合物；例如四級銨鹽化合物；例如有機金屬鹽化合物；例如該等之衍生物等。

較佳為列舉咪唑化合物。

該等硬化促進劑可單獨使用或併用2種以上。

硬化促進劑之調配比率相對於環氧樹脂100質量份，例如為0.1質量份以上、較佳為0.2質量份以上，又，亦例如為10質量份以下、較佳為5質量份以下。

上述硬化劑及/或硬化促進劑可視需要製備成藉由溶劑溶解及/或分散之溶劑溶液及/或溶劑分散液而使用。

作為溶劑，可列舉：例如丙酮、甲基乙基酮(MEK)等酮；例如乙酸乙酯等酯；例如N,N-二甲基甲醯胺等醯胺等有機溶劑等。又，作為溶劑，亦可列舉：例如水；例如甲醇、乙醇、丙醇、異丙醇等醇等水系溶劑。

丙烯酸系樹脂包含丙烯酸系橡膠，具體而言，藉由包含(甲基)丙烯酸烷基酯之單體之聚合而獲得。

(甲基)丙烯酸烷基酯係甲基丙烯酸烷基酯及/或丙烯酸烷基酯，例如可列舉：(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸丁酯、(甲基)丙烯酸己酯、(甲基)丙烯酸2-乙基己酯、(甲基)丙烯酸壬酯、(甲基)丙烯酸異壬酯、(甲基)丙烯酸癸酯、(甲基)丙烯酸異癸酯、(甲基)丙烯酸十一烷基酯、(甲基)丙烯酸十二烷基酯、(甲基)丙烯酸十三烷基酯、(甲基)丙烯酸十四烷基酯、(甲基)丙烯酸十八烷基酯、(甲基)丙烯酸八(十二烷基)酯等烷基部分為碳數30以下之直鏈狀或支鏈狀之(甲

基)丙烯酸烷基酯，較佳為列舉烷基部分為碳數1~18之直鏈狀之(甲基)丙烯酸烷基酯。

該等(甲基)丙烯酸烷基酯可單獨使用或併用2種以上。

(甲基)丙烯酸烷基酯之調配比率相對於單體，例如為50質量%以上、較佳為75質量%以上，亦例如為99質量%以下。

單體亦可包含可與(甲基)丙烯酸烷基酯聚合之共聚合性單體。

共聚合性單體含有乙烯基，可列舉：例如(甲基)丙烯腈等含有氰基之乙烯基單體；例如(甲基)丙烯酸縮水甘油酯等含有縮水甘油基之乙烯基單體(含有環氧基之乙烯基單體)；例如苯乙烯等芳香族乙烯基單體等。

共聚合性單體之調配比率相對於單體，例如為50質量%以下、較佳為25質量%以下，亦例如為1質量%以上。

該等共聚合性單體可單獨使用或併用2種以上。

於共聚合性單體為含有氰基之乙烯基單體及/或含有環氧基之乙烯基單體之情形時，所獲得之丙烯酸系樹脂成為導入有鍵結於主鏈之末端或中途之環氧基及/或氰基等官能基的官能基改性丙烯酸系樹脂(具體為氰基改性丙烯酸系樹脂、環氧改性丙烯酸系樹脂、氰基-環氧改性丙烯酸系樹脂)。

樹脂成分(於含有熱硬化性樹脂成分之情形時，熱硬化性樹脂成分為A階段狀態之樹脂成分)之80℃下之熔融黏度亦例如為10~10000 mPa·s、較佳為50~10000 mPa·s。

又，樹脂成分之軟化溫度(環球法)例如為80℃以下、較佳為70℃以下，又，亦例如為20℃以上、較佳為35℃以上。

該等樹脂成分可單獨使用或併用。

又，亦可併用熱硬化性樹脂成分與熱塑性樹脂成分。

又，亦可於樹脂成分中以適當之比率含有彈性體、阻燃劑、分散

劑、黏著賦予劑、矽烷偶合劑、氟系界面活性劑、塑化劑、抗老化劑、著色劑等公知之添加劑。較佳為含有彈性體及/或阻燃劑。

作為彈性體，例如可列舉：胺基甲酸酯橡膠、聚矽氧橡膠、乙烯基烷基醚橡膠、聚乙烯醇橡膠、聚乙烯吡咯啉酮橡膠、聚丙烯醯胺橡膠、纖維素橡膠、天然橡膠、丁二烯橡膠、氯丁二烯橡膠、苯乙烯-丁二烯橡膠(SBR)、丙烯腈-丁二烯橡膠(NBR)、異戊二烯橡膠、聚異丁烯橡膠、丁基橡膠、苯乙烯-乙烯-丁二烯-苯乙烯橡膠、苯乙烯-異戊二烯-苯乙烯橡膠、苯乙烯-異丁烯橡膠等。較佳為列舉苯乙烯-異丁烯橡膠。

苯乙烯-異丁烯橡膠係藉由苯乙烯與異丁烯之共聚合而獲得之合成橡膠，例如可列舉：苯乙烯-異丁烯無規共聚物、苯乙烯-異丁烯嵌段共聚物等，較佳為列舉苯乙烯-異丁烯嵌段共聚物。

又，作為苯乙烯-異丁烯嵌段共聚物，具體而言，可列舉苯乙烯-異丁烯-苯乙烯嵌段共聚物(SIBS)。

彈性體之含有比率相對於粒子100質量份，例如為1質量份以上、較佳為2質量份以上，又，亦例如為100質量份以下、較佳為50質量份以下、更佳為10質量份以下。

作為阻燃劑，例如可列舉磷腈衍生物等。阻燃劑之含有比率例如相對於粒子100質量份，例如為0.1質量份以上、較佳為1質量份以上、更佳為2質量份以上，又，亦例如為100質量份以下、較佳為10質量份以下、更佳為5質量份以下。

作為阻燃劑，例如可列舉磷腈衍生物等。阻燃劑可以適當之比率進行調配。

粒子及樹脂成分之調配比率於下述輥狀片材中調整為所需之範圍。

繼而，利用圖1～8對輥狀片材之製造方法進行說明。

於圖1中，將紙面右側設為「右側」、紙面左側設為「左側」、紙面下側設為「前側」、紙面上側設為「後側」，以方向箭頭表示，又，將紙面近前側設為「上側」、紙面裏側設為「下側」進行說明。又，於圖1中，右側係1對齒輪(下述)之旋轉軸線方向一側，左側係旋轉軸線方向另一側，前側係交叉方向(下述)一側，後側係交叉方向另一側。進而，圖2以後之圖式之方向係依據圖1中所說明之方向。

於圖1中，片材製造裝置1係以由含有粒子及樹脂成分之組合物X製造輥狀片材60之方式構成，例如形成為俯視大致L字形狀。片材製造裝置1包含混練機2、供給部3、齒輪構造體4、片材調整部5、及捲取部6。混練機2、供給部3、齒輪構造體4、片材調整部5及捲取部6於片材製造裝置1中整列配置成俯視大致L字形狀。即，片材製造裝置1係以將組合物X或片材7(參照圖2)呈俯視大致L字形狀搬送之方式構成。

混練機2設置於片材製造裝置1之左側。

如圖3及圖4所示，混練機2係連續雙軸混練機，包含料缸(cylinder)70及2個混練軸13。

料缸70形成為於左右方向上延伸之大致橢圓筒狀，於其左端側(一端側)，如圖2所示設置有作為用以將含有粒子及樹脂成分之組合物X導入至料缸70之內部之導入部的導入口14。又，於右端側(另一端側)設置有作為用以將混練有組合物X之混練物Y噴出至料缸70之外部之噴出部的噴出口15。

如圖3所示，導入口14係以貫通料缸70之左端部之上壁而朝上方開口之方式形成。

噴出口15係於料缸70之右端部以朝右方開口之方式形成。

作為噴出口15之剖面形狀，例如可列舉：矩形狀、橢圓形狀、圓形狀等，較佳為列舉橢圓形狀或圓形狀。

又，噴出口15之剖面面積相對於料缸70之剖面面積，例如為15%

以上、較佳爲25%以上，又，亦例如爲50%以下、較佳爲45%以下。

又，於料缸70中之導入口14與噴出口15之間形成有將組合物X熔融混練之熔融混練部6a。

熔融混練部6a於其軸線方向中途部包含用以排出熔融混練部6a內之氣體之複數個(2個)通氣部7a。

各通氣部7a分別以貫通料缸70之上壁之方式形成。即，各通氣部7a及導入口14於混練軸13之軸線方向上以相互並列之方式形成。

又，各通氣部7a通常關閉，可視需要適當開放。

更具體而言，複數個通氣部7a於料缸70之左右方向上包含設置於導入口14之右側附近之第1通氣部54a(導入口14側之通氣部7a)、及設置於噴出口15之左側附近之第2通氣部55a(噴出口15側之通氣部7a)。

又，第2通氣部55a配置於較管道部12a(下述)更左側，與泵(未圖示)連結，藉由利用泵(未圖示)之驅動之吸引力而吸引熔融混練部6a內之氣體。

又，於熔融混練部6a中設置有加熱器(未圖示)，於料缸70之左右方向上以塊狀單元(block unit)對熔融混練部6a適當進行溫度調整。

混練軸13插通(配置)於料缸70之內部。混練軸13係將組合物X混合剪切之旋轉軸，且一體地形成有驅動軸8a、進料螺桿部9a、反轉螺桿部10a、作為混練部分之混拌部11a、及作為低剪切部分之管道部12a。

詳細而言，混練軸13包含1個驅動軸8a、複數個(4個)進料螺桿部9a、複數個(2個)反轉螺桿部10a、複數個(3個)混拌部11a、及1個管道部12a。

再者，進料螺桿部9a、反轉螺桿部10a、混拌部11a及管道部12a可視需要適當改變軸線方向長度或設置數。

複數個(4個)進料螺桿部9a係向噴出口15搬送組合物X之部分，具體而言，由第1進料部23a、第2進料部24a、第3進料部25a及第4進料部

26a形成，該等相互隔開間隔地配置於驅動軸8a之軸線方向上。

第1進料部23a係配置於混練軸13之左端部，且以將導入口14及第1通氣部54a投影於驅動軸8a之直徑方向上時，與該等之投影面重疊之方式配置。又，第1進料部23a之驅動軸8a之軸線方向長度與其他進料部相比形成為最長。

第4進料部26a於4個進料部之中配置於最靠近噴出口15側，且以將第2通氣部55a投影於驅動軸8a之直徑方向上時，與該投影面重疊之方式配置。又，第4進料部26a之驅動軸8a之軸線方向長度形成為第1進料部23a之大致1/2。

又，第2進料部24a及第3進料部25a配置於第1進料部23a與第4進料部26a之間，且驅動軸8a之軸線方向長度形成為第1進料部23a之大致1/10。

又，如圖4所示，進料螺桿部9a包含自驅動軸8a之外周面突出之螺旋狀螺旋條20a。

詳細而言，螺旋條20a係於與驅動軸8a之旋轉方向(下述)相同之方向上形成為螺旋狀。即，進料螺桿部9a包含右螺旋之螺旋條20a。

進料螺桿部9a中之螺旋條20a之螺距(pitch)間隔例如為0.6 cm以上、較佳為1.5 cm以上，又，亦例如為2.0 cm以下。

如圖3所示，複數個(2個)反轉螺桿部10a係由第1反轉部30a及第2反轉部31a形成，且該等相互隔開間隔地配置於混練軸13之軸線方向上。

第1反轉部30a位於第1進料部23a與第2進料部24a之間，且鄰接配置於第2進料部24a之左側。

又，第2反轉部31a位於第2進料部24a與第3進料部25a之間，且鄰接配置於第3進料部25a之左側。

又，第1反轉部30a與第2反轉部31a之驅動軸8a之軸線方向長度形

成爲大致相同。其軸線方向長度爲第1進料部23a之大致1/20。

又，反轉螺桿部10a亦與進料螺桿部9a同樣地如圖4所示般包含自驅動軸8a之外周面突出之螺旋狀螺旋條20a。

又，反轉螺桿部10a之螺旋條20a形成爲與進料螺桿部9a之螺旋條20a相反方向之螺旋狀。即，反轉螺桿部10a包含左螺旋之螺旋條20a。

反轉螺桿部10a中之螺旋條20a之螺距間隔例如爲0.6 cm以上、較佳爲1.0 cm以上，又，亦例如爲1.5 cm以下。

如圖3所示，複數個(3個)混拌部11a係將組合物X混練之部分，具體而言，由第1混拌部27a、第2混拌部28a及第3混拌部29a形成，且該等相互隔開間隔地配置於混練軸13之軸線方向上。

第1混拌部27a配置於第1進料部23a與第1反轉部30a之間。

第2混拌部28a配置於第2進料部24a與第2反轉部31a之間。

第3混拌部29a配置於第3進料部25a與第4進料部26a之間。

又，第1混拌部27a、第2混拌部28a及第3混拌部29a之驅動軸8a之軸線方向長度分別爲大致相同之長度，且形成爲第1進料部23a之大致1/3。

又，如圖4所示，混拌部11a係以沿驅動軸8a之軸線方向並列之方式包含複數個大致橢圓板狀之混拌葉21a。

更具體而言，複數個混拌葉21a係以分別使鄰接之混拌葉21a之長徑相互移位約90°之方式並列配置於驅動軸8a之軸線方向上。

管道部12a係沿驅動軸8a之軸線方向形成爲大致圓筒形狀，且以遍及整個周面而無凹凸之方式形成。

又，管道部12a配置於混練軸13之右端部，且鄰接配置於第4進料部26a之右側。又，管道部12a之驅動軸8a之軸線方向長度形成爲第1進料部23a之大致1/2。

即，於混練軸13中，如圖3所示般自驅動軸8a之左端側向右端側依

序配置有第1進料部23a、第1混拌部27a、第1反轉部30a、第2進料部24a、第2混拌部28a、第2反轉部31a、第3進料部25a、第3混拌部29a、第4進料部26a、及管道部12a。

即，於混練軸13中，自驅動軸8a之左端側向右端側重複配置有包含進料部、混拌部及反轉部之單元，且右端側之單元中配置有進料部及管道部代替反轉部。

並且，如圖4所示，2個混練軸13於料缸70之內部沿其軸線方向配置，且沿其直徑方向相互並列地配置。

又，2個混練軸13係以各自之部分(進料螺桿部9a、反轉螺桿部10a、混拌部11a)不妨礙相互之旋轉驅動之方式配置。

又，混練軸13之驅動軸8a之兩端部係突出於料缸70之軸線方向外側。其突出之兩端部之中，右端側無法相對旋轉地連結於驅動源(未圖示)，左端側可相對旋轉地支持於支持壁(未圖示)上。即，混練軸13藉由在驅動軸8a上自驅動源(未圖示)傳達驅動力，而於驅動軸8a之軸線周圍旋轉驅動。具體而言，自導入口14側向噴出口15側觀察時，混練軸13於驅動軸8a之軸線方向上右旋轉。

又，如圖4所示，料缸70之內周面與混練軸13之進料螺桿部9a、反轉螺桿部10a(參照圖3)及混拌部11a係以隔開微小間隔而對向之方式配置於混練軸13之直徑方向上。另一方面，料缸70之內周面與管道部12a係較其他部分隔開較大間隔地配置於混練軸13之直徑方向上。

如圖1所示，供給部3設置於混練機2之右側，且以於左右方向上延伸之方式形成。供給部3藉由連結管17與混練機2連接。

連結管17形成為具有與料缸70之軸線共用之軸線的大致圓筒形狀。連結管17之左端部與料缸70之噴出口15連接，連結管17之右端部與供給部3之供給部入口18(下述)連接。

如圖5及圖6所示，供給部3包含第1套管21、及供給螺桿22。

第1套管21形成於左右方向上延伸之俯視矩形狀，前側遍及左右方向而開口。於第1套管21之左端部形成有供給部入口18，於第1套管21之前端部形成有第1貯存部27。又，於第1套管21中設置有以下說明之收納供給螺桿22之第1收納部19。第1收納部19包含後部29、及連通於後部29之前側之前部30。後部29及前部30分別形成側剖面觀察大致圓形狀，於第1套管21中遍及左右方向而形成。

供給部入口18連通於第1收納部19(後部29及前部30)。

第1貯存部27形成為向前方變大之側剖面觀察大致錐形狀。

供給螺桿22收納於第1收納部19中，包含於左右方向上延伸且相互嚙合之第1螺桿23及第2螺桿24。

第1螺桿23收納於後部29內，包含相對於第1螺桿23之旋轉方向R1傾斜之葉片20。第1螺桿23之葉片20之旋轉軸線方向上之螺距間隔例如為5 mm以上、較佳為10 mm以上，又，亦例如為50 mm以下、較佳為30 mm以下。

第2螺桿24收納於前部30內，構成及尺寸與第1螺桿23相同，且以一面與第1螺桿23嚙合一面於與第1螺桿23相同之方向上旋轉之方式構成。

供給螺桿22(第1螺桿23及第2螺桿24)之旋轉軸方向之長度係設定為比第1套管21之寬度W0僅短微小之間隙(clearance)(未圖示)。

再者，供給部3於第1套管21之右側設置有連接於供給螺桿22之馬達(未圖示)。

供給部3係以如下方式構成，即，將混練物Y以具有沿混練機2之噴出方向(左右方向)之寬度W0(即，第1套管21之寬度W0)之方式自後方供給至齒輪構造體4。

如圖6及圖7所示，齒輪構造體4包含第2套管31、及1對齒輪32。再者，齒輪構造體4亦為1對齒輪32之旋轉軸線方向A1之長度W2較長，

將自供給部3供給之混練物Y搬送至片材調整部5之齒輪泵。

如圖5及圖6所示，第2套管31連續地形成於第1套管21之前側，且後方及前方遍及左右方向而開口，形成爲於左右方向上延伸之俯視大致矩形狀。於第2套管31之後端部設置有收納1對齒輪32之第2收納部40，於前端部形成有齒輪噴出口46。又，於第2收納部40與齒輪噴出口46之間形成有連通於該等之第2貯存部28及噴出通路44。

第2收納部40包含下部61、及連通於第1貯存部27且連通於下部61之上側之上部62。下部61及上部62分別形成側剖面觀察大致圓形狀，於第2套管31中遍及左右方向而形成。

齒輪噴出口46係藉由相互隔開間隔地形成於上下方向上之2個噴出壁45而劃分，且以朝前方開口之方式形成。噴出壁45設置於第2套管31之前端部，包含下側壁47及上側壁48。

下側壁47形成於左右方向及上下方向上延伸之厚壁之平板形狀，其前表面及上表面分別形成爲平坦狀。

上側壁48之下表面形成爲平坦狀。又，上側壁48形成側剖面觀察大致L字形狀，且以下部之前端部相對於上部之前表面朝前方突出之方式形成。即，於上側壁48，下部之前端部成爲作爲側剖面觀察大致矩形狀之刮刀之突出部63。突出部63之突出長度(即，前後方向長度)例如爲2 mm以上，又，亦例如爲150 mm以下、50 mm以下。又，突出部63之厚度(即，上下方向長度)例如爲2 mm以上，又，亦例如爲100 mm以下、較佳爲50 mm以下。突出部63之前表面及下側壁47之前表面係以於投影於上下方向上時成爲相同位置之方式形成。

第2貯存部28連通於第2收納部40之前側，形成爲後方開放之側剖面觀察大致U字形狀。

噴出通路44連通於第2貯存部28之前側，並且連通於齒輪噴出口46之後側。噴出通路44於側剖面觀察下形成爲向前方延伸之大致直線

狀。

如圖7所示，1對齒輪32例如為雙螺旋齒輪，具體而言，包含第1齒輪33及第2齒輪34。

作為第1齒輪33之旋轉軸之第1軸25於第2套管31(參照圖6)中以於左右方向上延伸之方式設置。

作為第2齒輪34之旋轉軸之第2軸26於第2套管31(參照圖6)中以與第1軸25平行地延伸之方式設置。又，第2軸26相對於第1軸25對向配置於上方。

第1齒輪33及第2齒輪34分別收納於下部61及上部62。

並且，具體而言，第1齒輪33及第2齒輪34分別包含相互嚙合之斜齒35。

於第1齒輪33中，斜齒35之齒筋係按照自第1齒輪33之旋轉方向R2之下游側朝向旋轉方向R2之上游側而傾斜於旋轉軸線方向A1之外側。又，斜齒35一體地包含齒筋互不相同之第1斜齒36及第2斜齒37。於第1齒輪33中，第1斜齒36自第1齒輪33之軸線方向中央形成至右側，第2斜齒37自第1齒輪33之軸線方向中央形成至左側。

詳細而言，第1斜齒36之齒筋係按照自旋轉方向R2之下游側朝向旋轉方向R2之上游側而自左側(中央部側)傾斜至右側(右端部側)。另一方面，第2斜齒37之齒筋相對於第1斜齒36之齒筋以第1齒輪33之左右方向中央部為基準左右對稱地形成，具體而言，按照自旋轉方向R2之下游側朝向旋轉方向R2之上游側而自右側(中央部側)傾斜至左側(左端部側)。

第2齒輪34相對於第1齒輪33上下對稱地形成，以與第1齒輪33嚙合之方式構成，具體而言，一體地包含與第1斜齒36嚙合之第3斜齒38、及與第2斜齒37嚙合之第4斜齒39。

如圖8所示，1對齒輪32中，黑圓點所示之嚙合部分係以於側剖面

觀察下第1齒輪33及第2齒輪34點狀地接觸之方式構成，故而成爲側剖面點接觸型。又，1對齒輪32中，嚙合部分沿1對齒輪32之齒筋形成爲第1齒輪33及第2齒輪34之螺旋線狀，故而亦成爲線接觸型。

1對齒輪32之各自之斜齒35包含如下曲面41，該曲面41一體地包含：隔開間隔地設置於旋轉方向R2上且以於直徑方向內側彎曲之方式形成之凹面42、及連結各凹面42且以自凹面42之周方向兩端部向直徑方向外側彎曲之方式形成之凸面43。

繼而，參照圖8(a)～圖8(c)對1對齒輪32之曲面41中之嚙合進行說明。

首先，如圖8(a)所示，於第1齒輪33之凸面43之旋轉方向R2之下游側端部與第2齒輪34之凹面42之旋轉方向R2之下游側端部嚙合之情形時，如圖8(a)箭頭及圖8(b)所示，若第1齒輪33及第2齒輪34於旋轉方向R2上旋轉，則第1齒輪33之凸面43之旋轉方向R2之中途部與第2齒輪34之凹面42之旋轉方向R2之中途部嚙合。繼而，如圖8(b)箭頭及圖8(c)所示，若第1齒輪33及第2齒輪34於旋轉方向R2上旋轉，則第1齒輪33之凸面43之旋轉方向R2之上游側端部與第2齒輪34之凹面42之旋轉方向R2之上游側端部嚙合。即，第1齒輪33之凸面43與第2齒輪34之凹面42之嚙合部分依序連續地於各面之旋轉方向R2之下游側端部、中途部及上游側端部移動。

繼而，雖未圖示，但第1齒輪33之凹面42與第2齒輪34之凸面43之嚙合部分亦依序連續地於各面之旋轉方向R2之下游側端部、中途部及上游側端部移動。

因此，第1齒輪33之曲面41與第2齒輪34之曲面41之嚙合部分沿旋轉方向R2連續地移動。該嚙合部分之移動係於混練物Y之搬送中防止形成滯留混練物Y之貯存部分。

再者，齒輪構造體4於供給螺桿22之右側設置有連接於1對齒輪32

之第1軸25及第2軸26的馬達(未圖示)。

如圖5及圖6所示，片材調整部5係於齒輪構造體4之前側以包含上側壁48之突出部63之方式設置，例如包含齒輪構造體4中之突出部63、及作為移動支持體之支持輥51。又，如圖2所示，片材調整部5包含基材送出輥56、分隔件層壓輥57、轉動輥58、及分隔件送出輥59。

如圖2及圖6所示，突出部63具有劃分齒輪構造體4中之第2套管31之齒輪噴出口46的壁之作用、及調整自片材調整部5中之齒輪噴出口46噴出之片材7之厚度的刮刀(或刀)之作用兩者。

支持輥51係相對於突出部63以設置間隙50之方式對向配置。支持輥51之旋轉軸線係與1對齒輪32之第1軸25及第2軸26平行，具體而言，如圖5所示，於左右方向上延伸。又，如圖6所示，支持輥51之旋轉軸線係以於投影於前後方向上時齒輪噴出口46與突出部63重疊之方式配置。又，支持輥51係以支持並搬送片材7之方式構成。

因此，支持輥51係以使片材7通過間隙50之方式構成。

如圖2所示，基材送出輥56係隔開間隔地設置於支持輥51之下方。基材送出輥56之旋轉軸線於左右方向上延伸，於基材送出輥56之周面上基材8捲繞成輥狀。

分隔件層壓輥57及轉動輥58係隔開間隔地設置於支持輥51之前方。分隔件層壓輥57及轉動輥58各自之旋轉軸線係以於左右方向上延伸之方式配置。分隔件層壓輥57係相對於轉動輥58而對向配置於上側，可對轉動輥58進行推壓而構成。

轉動輥58係承受來自分隔件層壓輥57之推壓，可相對於片材7及基材8轉動而構成，其上端部係以投影於前後方向上時成為與支持輥51之上端部相同位置之方式配置。

分隔件送出輥59係隔開間隔地設置於分隔件層壓輥57之前方斜上側。分隔件送出輥59之旋轉軸線於左右方向上延伸，於分隔件送出

輥59之周面上，分隔件9捲繞成輥狀。

捲取部6係設置於片材調整部5之前方，包含張力輥52及捲取輥53。

張力輥52係隔開間隔地設置於轉動輥58之前方，具體而言，張力輥52之上端部係以投影於前後方向上時成為與轉動輥58之上端部相同位置之方式配置。張力輥52之旋轉軸線係以於左右方向上延伸之方式形成。

捲取輥53係相對於張力輥52，於前方斜下側隔開間隔而對向配置。又，捲取輥53之旋轉軸線係以如下方式構成：於左右方向上延伸，於捲取輥53之周面上將積層片材10捲取(捲繞)成輥狀而可獲得輥狀片材60。

片材製造裝置1之尺寸係對應於所使用之粒子及樹脂成分之種類及調配比率、及目標輥狀片材60之寬度W1及厚度T1而適當設定。

如圖5所示，以第1套管21之寬度W0例如與1對齒輪32之旋轉軸線方向長度W2滿足下述式(1)之關係、較佳為滿足下述式(2)之關係、更佳為滿足下述式(3)之關係之方式進行設定。

$$W2 - 100(\text{mm}) \leq W0 \leq W2 + 150(\text{mm}) \quad (1)$$

$$W2 - 50(\text{mm}) \leq W0 \leq W2 + 100(\text{mm}) \quad (2)$$

$$W2 - 20(\text{mm}) \leq W0 \leq W2 + 50(\text{mm}) \quad (3)$$

如圖7所示，1對齒輪32之旋轉軸線方向長度W2可根據所製造之片材7或輥狀片材60之寬度W1而適當選擇，具體而言，與上述第1套管21之寬度W0同樣，相對於所製造之片材7或輥狀片材60之寬度W1，例如為70%以上、較佳為80%以上，又，亦例如為100%以下。

具體而言，1對齒輪32之旋轉軸線方向長度W2例如為200 mm以上、較佳為300 mm以上，又，亦例如為2000 mm以下。

1對齒輪32之齒輪徑(齒輪32之直徑(外徑))，詳細而言為刀尖之直

徑)係以於混練物之搬送時之壓力下不使1對齒輪32變形之方式設定，具體而言，例如為10 mm以上、較佳為20 mm以上，又，亦例如為200 mm以下、較佳為80 mm以下。

1對齒輪32之齒高度例如為1 mm以上、較佳為3 mm以上，又，亦例如30 mm以下、較佳為20 mm以下。

斜齒35之旋轉軸線方向A1上之節距間隔例如為5 mm以上、較佳為10 mm以上，又，亦例如為30 mm以下、較佳為25 mm以下。又，斜齒35之齒筋相對於1對齒輪32之旋轉軸線之角度(傾斜角)例如為5度以上、較佳為10度以上、更佳為15度以上，又，亦例如未達90度、較佳為85度以下、更佳為80度以下。

又，如圖5及圖6所示，間隙50之前後方向距離L1可根據所需厚度而適當設定，詳細而言，為與片材7與基材8之合計厚度相同之距離(長度)，例如為10 μm 以上、較佳為30 μm 以上、進而較佳為100 μm 以上，又，亦例如為1000 μm 以下、較佳為800 μm 以下、進而較佳為750 μm 以下。

捲取輥53之外徑例如為76 mm以上、較佳為152 mm以上，又，亦例如為500 mm以下。

以下，對使用該片材製造裝置1，由含有粒子及樹脂成分之組合物X製造輥狀片材60的方法進行說明。

首先，如圖2所示，於導入口14添加含有粒子及樹脂成分之組合物X。

又，於片材製造裝置1中，將混練機2、供給部3及齒輪構造體4調整為特定之溫度及旋轉速度。再者，混練機2、供給部3及齒輪構造體4之溫度例如於樹脂成分含有熱塑性樹脂成分之情形時，為其軟化溫度以上，又，於樹脂成分含有熱硬化性樹脂成分(例如，環氧樹脂)之情形時，未達其硬化溫度，具體而言，例如為200℃以下、較佳為150℃

以下，又，於樹脂成分進而含有熱塑性樹脂成分之情形時，爲其軟化溫度以上，具體而言，例如爲50℃以上、較佳爲70℃以上。

又，於基材送出輥56上預先捲繞基材8。

作爲基材8，可列舉：例如聚丙烯膜、乙烯-丙烯共聚物膜、聚酯膜(PET(polyethylene terephthalate，聚對苯二甲酸乙二酯)等)、聚氯乙烯等塑膠膜類；例如牛皮紙等紙類；例如棉布、人造短纖維布等布類；例如聚酯不織布、維尼綸不織布等不織布類；例如金屬箔等。基材8之厚度根據其目的及用途等而適當選擇，例如爲10～500 μm。再者，亦可對基材8之表面進行脫模處理。

進而，於分隔件送出輥59上預先捲繞分隔件9。

分隔件9可列舉與基材8相同者，亦可對其表面進行表面處理。分隔件9之厚度根據其目的及用途等而適當選擇，例如爲10～500 μm。

繼而，將組合物X自料缸70之導入口14投入至料缸70內。

於混練機2中，一面藉由加熱器(未圖示)將組合物X中所含之粒子及樹脂成分加熱，一面藉由混練軸13之旋轉進行混練擠出，使樹脂成分中分散有粒子之混練物Y自噴出口15經由連結管17如圖5所示般到達供給部3中之供給部入口18(混練擠出步驟)。

詳細而言，如圖3所示，若向驅動軸8a傳達來自驅動源(未圖示)之驅動力，則混練軸13旋轉驅動，藉由第1進料部23a攪拌組合物X，同時向第1混拌部27a搬送。

此時，位於第1進料部23a之外側之料缸70(熔融混練部6a)藉由加熱器(未圖示)調整爲例如15～20℃。又，導入組合物X之同時侵入至料缸70之內部之空氣等藉由開放第1通氣部54a而釋出至料缸70之外部。

繼而，經搬送之組合物X於第1混拌部27a中進行混練。

此時，位於第1混拌部27a之外側之熔融混練部6a藉由加熱器(未圖示)調整爲例如40～80℃。

然後，經混練之組合物X藉由利用第1進料部23a之旋轉驅動搬送之組合物X之擠出力，而向第1反轉部30a擠出。

於向第1反轉部30a擠出之組合物X之中，大部分通過第1反轉部30a到達第2進料部24a。另一方面，經擠出之組合物X之中，一部分藉由第1反轉部30a之旋轉驅動返回至第1混拌部27a而進行再次混練。

藉此，謀求組合物X之混練之促進，並且調整組合物X之搬送速度。

繼而，通過第1反轉部30a之組合物X藉由第2進料部24a而向第2混拌部28a及第2反轉部31a搬送。

藉此，組合物X與第1混拌部27a及第1反轉部30a之情形同樣地一面混練一面通過第2混拌部28a及第2反轉部31a。

此時，位於第2混拌部28a之外側之熔融混練部6a藉由加熱器(未圖示)調整為例如60～120℃。

繼而，通過第2反轉部31a之組合物X藉由接下來之第3進料部25a搬送至第3混拌部29a，於第3混拌部29a中進一步進行混練。藉此，組合物X製備為混練物Y。

此時，位於第3混拌部29a之外側之熔融混練部6a藉由加熱器(未圖示)調整為例如80～140℃。

然後，混練物Y藉由混練軸13之旋轉驅動而擠出，到達第4進料部26a。

此時，藉由驅動連結於第2通氣部55a之泵(未圖示)，而使混練物Y中之水分或揮發成分等排出至熔融混練部6a之外部。

藉此，可謀求混練物Y中之氣孔之減少。

繼而，混練物Y藉由第4進料部26a而搬送至管道部12a。

如上所述，管道部12a係以遍及整個周面而無凹凸之方式形成。因此，於管道部12a中，混練物Y係抑制與混練軸13之軸線方向交叉之方向之剪切，沿管道部12a之軸線方向順利地移動。

然後，混練物Y自噴出口15噴出混練物Y。

根據以上，由組合物X製備抑制氣孔之產生之混練物Y。

繼而，如圖1所示，混練物Y於供給部3中，藉由供給螺桿22之旋轉，以具有沿混練機2之噴出方向即左右方向之寬度W0(第1套管21之寬度W0)之方式向相對於噴出方向之交叉方向(具體為相對於噴出方向之正交方向)，詳細為自後方向前方供給至齒輪構造體4(供給步驟)。即，自混練機2擠出至右側並經由連結管17到達供給部3之混練物Y於供給部3中將搬送方向轉換90度方向。具體而言，將混練物Y一面自右方至前方地變更搬送方向，一面以具有沿左右方向之寬度W0之方式經由第1貯存部27供給至齒輪構造體4。即，於供給部3中，同時進行混練物Y於噴出方向(左右方向)上之噴出(即，於供給螺桿22之搬送方向上之搬送)、及混練物Y對齒輪構造體4之供給。

其後，混練物Y於齒輪構造體4中，於1對齒輪32之旋轉軸線方向A1上變形，形成為片材7，並且向前方搬送(變形搬送步驟)。

具體而言，混練物Y係藉由1對齒輪32之嚙合，自旋轉軸線方向A1之中央部擴展至兩端部而形成為片材7。然後，向前方搬送。

詳細而言，參照圖6，混練物Y自第1貯存部27之前側部分之上端部及下端部，沿1對齒輪32之旋轉方向R2向前方擠出，通過第2收納部40之下部61及第1齒輪33之間、及第2收納部40之上部62及第2齒輪34之間而到達第2貯存部28。

此時，第2貯存部28之混練物Y一面藉由1對齒輪32防止其經由斜齒35之嚙合部分(參照圖8)逆流(返回至後方)至第1貯存部27，一面藉由斜齒35之嚙合部分向左右方向擴展而變形(形成)為片材7。

具體而言，如圖7所示，於齒輪構造體4之右側部分，藉由第1斜齒36與第3斜齒38之嚙合，自1對齒輪32中之旋轉軸線方向A1之中央部向右端部擴展。另一方面，於齒輪構造體4之左側部分，藉由第2斜齒

37與第4斜齒39之嚙合，自1對齒輪32中之旋轉軸線方向A1之中央部向左端部擴展。

藉此，可由混練物Y獲得片材7。

繼而，如圖5及圖6所示，所獲得之片材7經由第2貯存部28及噴出通路44到達齒輪噴出口46，繼而，自齒輪噴出口46向支持輥51噴出(搬送)。

具體而言，於支持輥51之周面上積層自基材送出輥56(參照圖2)送出之基材8，片材7一面經由該基材8支持於支持輥51上，一面於支持輥51之旋轉方向上搬送。

自齒輪噴出口46搬送之片材7暫時於支持輥51之後方經由基材8進行搬送，然後立即藉由突出部63與支持輥51之周面而調整厚度。具體而言，多餘之混練物Y於支持於支持輥51上之基材8之表面藉由突出部63進行清除，而調整為具有所需厚度T1及所需寬度W1之片材7(間隙通過步驟)。

通過突出部63與支持輥51之周面之間之間隙50的片材7之速度(塗佈速度)例如為0.01 m/min以上、較佳為0.05 m/min以上，又，亦例如為1.0 m/min以下、較佳為0.35 m/min以下。

片材7之厚度T1實質上與間隙50之前後方向距離L1相同，具體而言，例如為50 μm 以上、較佳為100 μm 以上、更佳為300 μm 以上，又，亦例如為1000 μm 以下、較佳為800 μm 以下、更佳為750 μm 以下。

又，間隙通過步驟中所通過之組合物(變形為片材之組合物)於50～250℃之溫度區域內之剪切應力例如為 5.0×10^4 Pa以下、較佳為 4.0×10^4 Pa以下、進而較佳為 3.0×10^4 Pa以下，又，例如具有 1.0×10^3 Pa以上之剪切應力。上述剪切區域只要於上述溫度範圍(即，50～250℃、較佳為60～150℃、更佳為80～100℃)內之至少一部分之溫度下具有上述值之剪切應力即可，較佳為於上述溫度範圍整個區域具有上述值之

剪切應力。

若剪切應力為 5×10^4 Pa以下，則可容易地使間隙通過步驟後之片材7之寬度成形為預先設定之寬度，而獲得所需之寬幅之輥狀片材60。另一方面，若剪切應力為 1.0×10^3 Pa以上，則就防止滴液之方面而言良好。

又，剪切速度只要以使剪切應力成為上述範圍之方式調整即可，又，可根據間隙50及塗佈速度而適當決定。

剪切應力及剪切速度之測定方法於下述實施例中將詳細敘述。

間隙通過步驟中之溫度例如為 50°C 以上、較佳為 60°C 以上、進而較佳為 80°C 以上，又，亦例如為 250°C 以下、較佳為 150°C 以下、進而較佳為 100°C 以下。

繼而，如圖2所示，積層有片材7之基材8自支持輥51向分隔件層壓輥57及轉動輥58搬送，於分隔件層壓輥57及轉動輥58之間，片材7之上表面積層有分隔件9。藉此，片材7可作為兩面(下表面及上表面)分別積層有基材8及分隔件9之積層片材10而獲得。

其後，積層片材10通過張力輥52，繼而藉由捲取輥53捲取為輥狀，而製造輥狀片材60(捲取步驟)。

此時，於輥狀片材60中，向捲取輥53之直徑方向外側依序反覆積層分隔件9、片材7及基材8。

再者，於該片材製造裝置1中，於樹脂成分含有熱硬化性樹脂成分之情形時，利用混練機2加熱後，直至捲取於捲取輥53上為止，片材7中之熱硬化性樹脂成分為B階段狀態，捲取於捲取輥53上之片材7中之熱硬化性樹脂成分亦成為B階段狀態。

並且，利用上述製造方法製造之輥狀片材60於常溫(25°C)下具有可撓性。

於輥狀片材60中，若樹脂含有環氧樹脂，則B階段之密封片材7(基

材8及分隔件9除外)之25℃下之拉伸彈性模數例如為0.1 GPa以上、較佳為0.5 GPa以上、更佳為1.0 GPa以上，又，亦例如為20 GPa以下、較佳為10 GPa以下、更佳為5 GPa以下。B階段之密封片材7之拉伸彈性模數之測定方法於下文之實施例之評價中詳細敘述。

若拉伸彈性模數為上述上限以下，則可確實地埋設下述密封對象，提高對於密封對象之密封性。另一方面，若拉伸彈性模數為上述下限以上，則可防止捲取(捲繞)於捲取輥53上之上述密封片材7之塌陷，而提高作業性。

輥狀片材60中之粒子之體積比率例如超過30體積%、較佳為35體積%以上、較佳為40體積%以上、更佳為60體積%以上、進而較佳為70體積%以上，例如為98體積%以下、較佳為95體積%以下。

若粒子之體積比率未達上述下限，則無法充分地發揮粒子所具有之特定物性。另一方面，若粒子之體積比率為上述上限以下，則可確保密封片材7之可撓性，確實地獲得輥狀片材60。

輥狀片材60之各片材7之厚度例如為10 μm以上、較佳為30 μm以上、進而較佳為100 μm以上、尤佳為200 μm以上，又，亦例如為800 μm以下。

若上述厚度為上述下限以上，則可充分地確保以所需之比率含有粒子之輥狀片材60之厚度，從而確實地被覆及埋設密封對象。

輥狀片材60之寬度(與長度方向及厚度方向正交之長度)例如為200 mm以上、較佳為500 mm以上、進而較佳為1000 mm，又，亦例如為10000 mm以下。若輥狀片材60之寬度為上述下限以上，則可藉由自1個輥狀片材60抽出之1片密封片材7被覆/埋設各種密封對象，從而簡便地密封密封對象。

輥狀片材60之內徑與捲取輥53之外徑相同。輥狀片材60之外徑例如為76 mm以上、較佳為152 mm以上，又，亦例如為500 mm以下。

並且，根據該輥狀片材60，以較高之調配比率含有粒子，並且形成爲輥狀。因此，可充分地發揮粒子所具有之特定物性，並且減少保管空間，搬運性優異。

並且，根據輥狀片材60之製造方法，使用齒輪構造體4，使含有粒子及樹脂成分之組合物X於其軸線方向A1上一面變形一面搬送後，於片材調整部5中，藉由支持輥51經由基材8支持並搬送於軸線方向A1上變形之片材(組合物)，並且使其通過與突出部63之間隙50，因此粒子之調配比率超過30體積%，可製造長條之片材7。其結果，於其後之捲取步驟中，可於捲取輥53上容易地捲取長條之片材7，因此可獲得輥狀片材60。

又，由於使用齒輪構造體4使混練物Y變形，因此可以較高之調配比率於樹脂成分中含有粒子而形成爲片材狀。

其結果，可製造以較高之調配比率於樹脂成分中分散有粒子之輥狀片材60。

又，間隙通過步驟中所通過之組合物之剪切應力於50～250℃之溫度區域內爲 5.0×10^4 Pa以下。因此，可使間隙通過步驟後之片材之寬度容易地成形爲預先設定之寬度，而製造所需之寬幅之輥狀片材。

又，於將輥狀片材60用作散熱性片材，與軟性電路基板複合化之情形時(複合化電路基板)，亦可將製造爲輥狀之散熱性片材藉由連續捲繞(roll to roll)簡便地且以較低之製造成本製造爲複合化電路基板。

又，由於輥狀片材60中之粒子之調配比率超過30體積%，因此輥狀片材60可充分地發揮粒子所具有之特定物性(例如，散熱性(導熱性)、導電性(傳導性)、絕緣性、磁性等)。

因此，若自捲取輥53送出輥狀片材60，則可較佳地用作例如散熱性片材等導熱性片材，例如電極材料、集電體等導電性片材，例如絕緣片材，例如磁性片材等。

又，藉由圖1所示之製造裝置製造之輥狀片材60係於包含含有粒子及樹脂成分之組合物之片材(層)之厚度方向兩面上積層基材及分隔件，亦可僅於厚度方向一面上積層基材或分隔件，又，亦可製成不於兩面上積層基材之片材(即，僅為包含含有粒子及樹脂成分之組合物之片材之單層)。

又，於輥狀片材60之製造方法中，如圖7所示，若1對齒輪32之旋轉軸線方向長度W2為200 mm以上，則作為寬度W1之寬幅之片材7，可較佳地用於範圍較廣之用途。

於圖1中，雖未圖示，但亦可例如不於片材製造裝置1中設置混練機2而將組合物X直接供給至供給部3或齒輪構造體4。

較佳為如圖1之實施形態般於片材製造裝置1中設置混練機2。

藉此，將到達供給部3或齒輪構造體4之混練物Y藉由混練機2預先混練擠出，因此可進一步提高粒子對於樹脂成分之分散性。

於圖1中，雖未圖示，但亦可例如不於片材製造裝置1中設置分隔件層壓輥57及分隔件送出輥59，而將片材7捲取至捲取輥53上製造未積層分隔件9之輥狀片材60。此時，於輥狀片材60中，向捲取輥53之直徑方向外側依序重複積層片材7及基材8。較佳為使用至少內面實施脫模處理之基材8。

又，通常，於利用密封片材時，必需分別搬送準備為單片狀之密封片材或將密封片材逐片配置於密封對象上之作業。因此，存在工作時間較長，進而將密封片材自托盤(tray)等取出時損傷密封片材等而於操作性上較為不利之情況。進而，為大量生產密封片材，必需多個片材製造裝置。

相對於此，藉由該片材製造裝置1獲得之輥狀片材60由於以輥狀製造，故而可藉由該片材7連續地將密封對象密封。又，可提高上述操作性，必需之片材製造裝置1亦為少量，並且可大量製造長條狀之片材

7。進而，可減少密封所需要之成本。即，可謀求工作時間之縮短、操作性之提高、及投資成本之減少。

進而，於粒子由絕緣材料形成且樹脂成分含有絕緣性之熱硬化性樹脂成分之情形時，亦可將輥狀片材60較佳地用作例如熱硬化性樹脂片材等熱硬化性絕緣樹脂片材(具體為密封片材)。

繼而，針對使輥狀片材60成為含粒子輥狀片材之實施形態進行詳細地說明。

再者，於以下說明中，關於與上述實施形態相同之構成，省略其說明。

作為粒子，就加強性之觀點而言，較佳為列舉氮化物、氧化物。

又，作為材料，較佳為列舉絕緣材料，作為此種絕緣材料，例如可列舉氮化物、氧化物等，具體而言，可列舉BN、二氧化矽等。

樹脂成分含有環氧樹脂及/或酚樹脂。

又，環氧樹脂較佳為與硬化劑及/或硬化促進劑併用，製備為環氧樹脂組合物而含有於樹脂成分中。

上述硬化劑及/或硬化促進劑可視需要製備成藉由溶劑溶解及/或分散之溶劑溶液及/或溶劑分散液而使用。

又，樹脂成分亦可視需要進而含有環氧樹脂以外之熱硬化性樹脂成分、熱塑性樹脂成分。

作為環氧樹脂以外之熱硬化性樹脂成分，例如可列舉：熱硬化性聚醯亞胺、脲樹脂、三聚氰胺樹脂、不飽和聚酯樹脂、鄰苯二甲酸二烯丙酯樹脂、聚矽氧樹脂、熱硬化性胺基甲酸酯樹脂等。

酚樹脂係包含於前載之酚化合物之樹脂，可作為硬化劑與環氧樹脂並用。酚樹脂之調配比率，在與環氧樹脂並用時，係相對於環氧樹脂100質量份，例如為1質量份以上、較佳為5質量份以上、進而較佳為10質量份以上，又，亦例如為200質量份以下、較佳為150質量份以下。

並且，輥狀片材60可藉由利用圖1～圖8所示之片材製造裝置1，以與上述相同之方法將形成爲熱硬化性絕緣樹脂片材之密封片材捲繞成輥狀而獲得。

繼而，參照圖1～圖8對作爲含粒子輥狀片材之輥狀片材60之製造方法進行說明。

於圖1中，片材製造裝置(含粒子輥狀片材製造裝置)1係以由含有粒子及樹脂成分之組合物X製造輥狀片材60(參照圖2)之方式構成，且包含混練機2、供給部3、齒輪構造體4、片材調整部(密封片材調整部)5及捲取部6。

將分隔件9及基材8中任一者自密封片材7剝離。其後，以被覆/埋設密封對象之方式將密封片材7配置於密封對象上。

作爲密封對象，例如可列舉：半導體裝置、硬碟、LED(Light Emitting Diode，發光二極體)裝置(電視、照明、顯示器等)、EL(Electroluminescence，電致發光)裝置(有機EL顯示器、有機EL照明等)、電容器、電池(鋰離子電池等)、電力模組、表面聲波(SAW，Surface Acoustic Wave)濾波器、各種感測器裝置等。

繼而，將分隔件9及基材8中之另一者自密封片材7剝離。

其後，將密封片材7加熱，使密封片材7完全硬化(C階段化)。作爲用以使密封片材7完全硬化之加熱條件，加熱溫度例如爲100℃以上、較佳爲120℃以上，又，亦例如爲180℃以下、較佳爲160℃以下。又，加熱時間例如爲30分鐘以上、較佳爲60分鐘以上，又，亦例如爲120分鐘以下、較佳爲70分鐘以下。

藉此，將密封對象藉由密封片材7密封。

再者，C階段之密封片材7之25℃下之拉伸彈性模數例如爲0.1 GPa以上、較佳爲1 GPa以上、更佳爲2 GPa以上，又，亦例如爲20 GPa以下、較佳爲8 GPa以下、更佳爲5 GPa以下。C階段之密封片材7之拉

伸彈性模數之測定方法於下文之實施例之評價中詳細敘述。

若C階段之密封片材7之25℃下之拉伸彈性模數為上述下限以上，則存在樹脂之切割性優異之優點，若為上述上限以下，則存在可減少翹曲之優點。

先前以來，研究有各種由含有粒子及樹脂成分之組合物製造密封片材之方法。

例如，提出有下述方法(例如，參照日本專利特開2011-32434號公報)。

即，製備分散混合有二氧化矽粉末、環氧樹脂、酚樹脂、及甲基乙基酮之塗佈用清漆，繼而，將塗佈用清漆塗佈於聚酯膜之剝離處理面上並進行乾燥，藉此於聚酯膜上製作片材。其後，將該等切斷加工成特定形狀，準備複數片之片材，繼而，將複數片之片材分別自聚酯膜剝離，積層經剝離之複數片之片材，獲得特定厚度之電子零件密封用片材。

然而，於專利文獻1所記載之方法中，由於每次自聚酯膜剝離複數片之片材，繼而將該等積層而製造片材，故而製造步驟數較多，因此存在製造效率較低之不良情況。

又，藉由日本專利特開2011-32434號公報中所記載之方法而獲得之片材成為一邊為短邊之平板狀片材。此種短邊之片材若於平板狀片材之狀態下載置並保管，則必需較大之保管空間，並且就搬運性之方面而言亦不利。

然而，亦作為該含粒子輥狀片材之輥狀片材60係將密封片材7捲繞成輥狀，並且以較高之調配比率含有粒子。因此，可製造效率良好地製造，並且充分地發揮粒子所具有之特定物性，具體為絕緣性及加強性，進而可減少保管空間，搬運性優異。

並且，根據輥狀片材60之製造方法，使用齒輪構造體4，使含有

粒子及樹脂成分之組合物X於其軸線方向A1上一面變形一面搬送後，於片材調整部5中，藉由支持輥51經由基材8支持並搬送於軸線方向A1上變形之片材(組合物)，並且使其通過與突出部63之間隙50，因此粒子之調配比率超過30體積%，可製造長條之密封片材7。其結果，於其後之捲取步驟中，可於捲取輥53上容易地捲取長條之密封片材7，因此可獲得輥狀片材60。

又，由於使用齒輪構造體4使混練物Y變形，因此可以較高之調配比率於樹脂成分中含有粒子而形成為片材狀。

其結果，可製造以較高之調配比率於樹脂成分中分散有粒子之輥狀片材60。

又，通常，於利用密封片材7時，必需分別搬送準備為單片狀之密封片材7或將密封片材7逐片配置於密封對象上之作業。因此，存在工作時間較長，進而將密封片材7自托盤等取出時損傷密封片材7等而於操作性上較為不利之情況。進而，為大量生產密封片材7，必需多個片材製造裝置1。

相對於此，藉由該片材製造裝置1獲得之輥狀片材60由於以輥狀製造，故而可藉由該密封片材7連續地將密封對象密封。又，可提高上述操作性，必需之片材製造裝置1亦為少量，並且可由長條狀之密封片材7大量製造輥狀片材60。進而，可減少密封所需要之成本。即，可謀求工作時間之縮短、操作性之提高、及投資成本之減少。

又，藉由圖1所示之製造裝置製造之輥狀片材60係於包含含有粒子及樹脂成分之組合物之密封片材(層)1之厚度方向兩面上積層有基材8及分隔件9，亦可僅於厚度方向一面上積層基材8或分隔件9，又，亦可製成不於兩面上積層基材8或分隔件9之密封片材7(即，僅為包含含有粒子及樹脂成分之組合物之密封片材7的單層)。

繼而，參照圖9～圖11，針對本發明之片材製造裝置之另一實施形

態進行說明。再者，於以下之各圖中，關於對應於上述各部之構件，標附相同之參照符號，省略其詳細說明。

於圖1之實施形態中，將混練機2以於左右方向上延伸之方式配置於片材製造裝置1之左側，亦可例如圖9所示般以於前後方向上延伸之方式配置於片材製造裝置1之後側。

於圖9之實施形態中，料缸70係如圖10所示般以於前後方向上延伸之方式形成。

導入口14係以貫通料缸70之後端部之上壁而朝上方開口之方式形成。

如圖9及圖10(圖10中之虛線)所示，噴出口15係以貫通料缸70之前端部之右壁而朝右方開口之方式形成，且以與於左右方向上延伸之連結管17連續之方式配置。

如圖10所示，混練軸13包含1個驅動軸8a、複數個(4個)進料螺桿部9a、複數個(3個)反轉螺桿部10a、複數個(3個)混拌部11a、及1個管道部12a。

具體而言，圖3之實施形態之混練軸13包含2個反轉螺桿部10a，相對於此，圖9之實施形態之混練軸13進而多包含1個反轉螺桿部10a，該反轉螺桿部10a係如圖10及圖11所示般於管道部12a之前側與管道部12a鄰接配置。

即，複數個(3個)反轉螺桿部10a由第1反轉部30a、第2反轉部31a及第3反轉部32a形成，該等相互隔開間隔地配置於混練軸13之軸線方向上，第3反轉部32a配置於噴出口15側之前端部。

第3反轉部32a之驅動軸8a之軸線方向長度與其他反轉部相比形成為最長。該驅動軸8a之軸線方向長度為第1進料部23a之大致1/4。

管道部12a形成於第4進料部26a與第3反轉部32a之間，且以於投影於左右方向上時包含噴出口15之方式配置。

再者，亦可將圖10所示之混練機2如圖9之假想線所示般以混練軸13之軸線方向與供給螺桿22之軸線方向平行之方式經由連結管17配置於供給部3之後側。

藉此，亦可與上述圖4之實施形態同樣地抑制混練物Y中之氣孔之產生。

又，於本發明中，片材包含帶或膜之概念。

本發明可組合複數種上述實施形態。

[實施例]

以下所示之實施例及比較例之數值可替換成上述實施形態中所記載之數值(即，上限值或下限值)。

實施例1

將環氧樹脂338.3質量份、硬化劑357.8質量份、填充劑(粒子)8800質量份、彈性體303.5質量份及阻燃劑178.5質量份調配並進行攪拌，製備半固形狀之混合物(組合物X)。粒子之調配比率為78.8體積%。

另外，準備具有圖1之裝置構成之片材製造裝置1。具體之尺寸及條件如下所述。

擠出機2：擠出速度42 mL/min、溫度120℃

供給部3：供給螺桿22為雙螺桿、旋轉軸方向之長度(W0)500 mm、供給速度42 mL/min、螺桿轉速5 rpm、溫度90℃

齒輪構造體4：齒高度8.8 mm、斜齒35之傾斜角(相對於旋轉軸方向(A1))17.7度、節距間隔18.84 mm、齒輪32之旋轉軸線方向(A1)之長度(W2)500 mm、第1套管21之寬度(W0)500.2 mm、齒輪徑(外徑)42 mm、齒輪轉速0.15 rpm、溫度90℃

片材調整部5：間隙50之前後方向距離(L1)200 μm、塗佈速度0.05(m/min)、溫度80℃

捲取部6：捲取輥53之直徑(外徑)：200 mm

基材8：PET、厚度38 μm

分隔件9：PET、厚度38 μm

繼而，於上述條件下使片材製造裝置1運作，利用捲取部6捲取(捲繞)B階段且厚度200 μm 之密封片材7，藉此獲得含粒子輥狀片材60。

以下，詳細敘述所調配之成分。

- 環氧樹脂：雙酚F型環氧樹脂、商品名「YSLV-80XY」、新日鐵化學公司製造、環氧當量200 g/eq.、軟化點80°C

- 硬化劑：苯酚-芳烷基樹脂、商品名「MEH7851SS」、明和化成公司製造、羥基當量203 g/eq.、軟化點67°C

- 填充劑：相對於粒子、無機填充劑(熔融二氧化矽)(FB-9454，球形狀，密度2.2 g/cm³，電氣化學工業公司製造)100質量份，添加矽烷偶合劑(KBM403，信越化學工業公司製造)0.1質量份並進行表面處理而成者。

- 阻燃劑：磷腈衍生物、商品名「Rabitle FP-100」、伏見製藥所公司製造

- 彈性體：苯乙烯-異丁烯嵌段共聚物、商品名「SIBSTAR 072T」、Kaneka公司製造

實施例2～16

將片材調整部之設定條件變更爲表1中所記載之條件，除此以外，以與實施例1相同之方式獲得輥狀片材60。

實施例17

準備並使用具有圖9之裝置構成之片材製造裝置1代替具有圖1之裝置構成之片材製造裝置1，除此以外，與實施例1同樣地進行處理，獲得含粒子輥狀片材60。

比較例1

(輥塗佈+貼合機)

利用與實施例1相同之調配配方，調配各成分(粒子及樹脂成分)、進而MEK，並進行攪拌，製備液狀之清漆(組合物，固形物成分濃度50質量%)。

另外，準備輥塗佈機。

繼而，使用輥塗佈機塗佈清漆而製造密封片材。

具體而言，於實施脫模處理之PET膜上，使用輥塗佈裝置，以使溶劑乾燥後之密封片材之厚度成為50 μm 之方式調整塗佈間隙，以搬送速度1.0 m/min進行塗佈。再者，乾燥爐設定為乾燥溫度120℃、乾燥時間3分鐘。

使用貼合機將所獲得之厚度50 μm 之片材於溫度90℃下，以搬送速度1.0 m/min形成厚度100 μm 之密封片材。

其後，準備5片厚度100 μm 之密封片材，以相同之條件將該等貼合(積層)，獲得厚度500 μm 之積層密封片材。

並且，於該比較例1中，為獲得粒子之調配比率較高(78.8體積%)之所需厚度(500 μm)之積層密封片材，產生將複數個密封片材(50 μm ，100 μm)積層複數次之麻煩。

(評價)

•剪切應力

剪切應力係依據下述而算出。

使用測定儀器名CAPILOGRAPH-E 3B(東洋精機製作所公司製造)，根據於毛細管長：10 mm、毛細管徑：1.0 mm之條件下，以活塞速度0.5、1.0、2.0、5.0、7.0、10.0 mm/min壓入時之荷重算出剪切應力，進而根據毛細管徑及活塞速度算出剪切速度，製作剪切速度-剪切應力之圖表。將圖表中所得之曲線式化，將根據評價時之GAP(間隙)、塗佈速度算出之剪切速度應用於該式中，算出各剪切速度下之剪切應力。

•剪切速度

剪切速度係依據下述而算出。

$$\text{剪切速度}(1/\text{s}) = \text{GAP}(\text{mm}) / \text{塗佈速度}(\text{mm}/\text{s})$$

•塗佈性

對於塗佈寬度500 mm，將可塗佈之區域為約100%之情形設為○，將可塗佈之區域為99～50%之情形設為△，將可塗佈之區域未達50%之情形設為×。將該結果示於表1。

•輥形狀

將片材為輥狀之情形評價為○，將片材產生裂痕或缺損之情形評價為×。將該結果示於表1。

•實施例1及實施例17之密封試驗

自實施例1及實施例17之各個含粒子輥狀片材60中抽出密封片材7，將該密封片材7以被覆及埋設倒裝晶片型裝置之方式配置於安裝作為密封對象之倒裝晶片型裝置的FR-4基板(Flame Retardant Type 4，尺寸150 mm×150 mm×0.5 mm)上。

其後，藉由將該等在150℃下加熱60分鐘，而使密封片材7完全硬化。藉此，利用密封片材7被覆倒裝晶片型裝置。

•比較例1之密封試驗

將比較例1之積層密封片材以被覆及埋設倒裝晶片型裝置之方式配置於安裝作為密封對象之倒裝晶片型裝置的FR-4基板(Flame Retardant Type 4，尺寸150 mm×150 mm×0.5 mm)上。

其後，藉由將該等在150℃下加熱60分鐘，使密封片材7完全硬化。藉此，利用積層密封片材被覆倒裝晶片型裝置。

•拉伸彈性模數之測定

自實施例1及實施例17之含粒子輥狀片材中抽出B階段之密封片材，藉由DMA法(算出測定頻率1 Hz下之升溫速度10℃/min時之儲存彈性模數值)求出其25℃下之拉伸彈性模數。繼而，將該B階段之密封片

材於150℃下加熱60分鐘，藉由DMA法(算出測定頻率1 Hz下之升溫速度10℃/min時之儲存彈性模數值)求出完全硬化(C階段化)之密封片材於25℃下之拉伸彈性模數。

其結果，實施例1、實施例17及比較例1中之任一B階段之密封片材均為3 GPa，C階段之密封片材為4 GPa。

[表 1]

	實施例1	實施例2	實施例3	實施例4	實施例5	實施例6	實施例7	實施例8
溫度(℃)	80	80	80	80	80	90	90	90
GAP(μm)	200	200	200	200	500	100	100	200
塗 佈 速 度 (m/min)	0.05	0.10	0.20	0.40	0.10	0.05	0.10	0.05
剪切速度(1/s)	4.2	8.3	16.7	33.3	3.3	8.3	16.7	4.2
剪切應力(Pa)	4.2×10 ⁴	7.4×10 ⁴	1.3×10 ⁵	2.2×10 ⁵	3.5×10 ⁴	4.0×10 ⁴	6.6×10 ⁴	2.4×10 ⁴
塗佈性	○	△	×	×	○	○	×	○
輥形狀	○	○	○	○	○	○	○	○

	實施例9	實施例10	實施例11	實施例12	實施例13	實施例14	實施例15	實施例16
溫度(℃)	90	90	90	100	100	100	100	100
GAP(μm)	200	200	500	100	100	200	200	500
塗 佈 速 度 (m/min)	0.10	0.60	0.32	0.30	0.40	0.40	0.60	0.32
剪切速度(1/s)	8.3	50.0	10.7	50.0	66.7	33.3	50.0	10.7
剪切應力(Pa)	4.0×10 ⁴	1.5×10 ⁵	4.8×10 ⁴	6.1×10 ⁴	7.1×10 ⁴	5.1×10 ⁴	6.1×10 ⁴	3.7×10 ⁴
塗佈性	○	×	○	×	×	△	△	○
輥形狀	○	○	○	○	○	○	○	○

此外，雖提供上述發明作為本發明之例示實施形態，其僅為單純之例示，並非由該等揭示而限定解釋。後述申請專利範圍包含者對本發明技術領域之技藝人士而言均顯為本發明之變形例。

[產業上之可利用性]

輥狀片材可用作將半導體裝置、硬碟、LED裝置(電視、照明、顯示器等)、EL裝置(有機EL顯示器、有機EL照明等)、電容器、電池(鋰離子電池等)、電力模組、表面聲波(SAW)濾波器、各種感測器裝置等密封之含粒子輥狀片材。

【符號說明】

- 1 片材製造裝置
- 2 混練機
- 3 供給部
- 4 齒輪構造體
- 5 片材調整部
- 6 捲取部
- 6a 熔融混練部
- 7 片材
- 7a 通氣部
- 8 基材
- 8a 驅動軸
- 9 分隔件
- 9a 進料螺桿部
- 10 積層片材
- 10a 反轉螺桿部
- 11a 混拌部
- 12a 管道部

13	混練軸
14	導入口
15	噴出口
17	連結管
18	供給部入口
19	第1收納部
20	葉片
20a	螺旋條
21	第1套管
21a	混拌葉
22	供給螺桿
23	第1螺桿
23a	第1進料部
24	第2螺桿
24a	第2進料部
25	第1軸
25a	第3進料部
26	第2軸
26a	第4進料部
27	第1貯存部
27a	第1混拌部
28	第2貯存部
28a	第2混拌部
29	後部
29a	第3混拌部
30	前部

30a	第1反轉部
31	第2套管
31a	第2反轉部
32	齒輪
32a	第3反轉部
33	第1齒輪
34	第2齒輪
35	斜齒
36	第1斜齒
37	第2斜齒
38	第3斜齒
39	第4斜齒
40	第2收納部
41	曲面
42	凹面
43	凸面
44	噴出通路
45	噴出壁
46	齒輪噴出口
47	下側壁
48	上側壁
50	間隙
51	支持輥
52	張力輥
53	捲取輥
54a	第1通氣部

55a	第2通氣部
56	基材送出輥
57	分隔件層壓輥
58	轉動輥
59	分隔件送出輥
60	輥狀片材
61	下部
62	上部
63	突出部
70	料缸
X	組合物
Y	混練物

申請專利範圍

1. 一種輥狀片材，其特徵在於：
含有粒子及樹脂成分，
上述粒子之調配比率超過30體積%，且
該片材捲繞成輥狀。
2. 如請求項1之輥狀片材，其係藉由如下步驟而製造：變形搬送步驟，其使用包含1對齒輪之齒輪構造體使含有上述粒子及上述樹脂成分之組合物於上述齒輪之旋轉軸線方向上一面變形一面搬送；及間隙通過步驟，其於上述變形搬送步驟之後，一面藉由移動支持體支持並搬送上述組合物，一面使其通過上述移動支持體與相對於上述移動支持體以設置間隙之方式對向配置之刮刀的上述間隙。
3. 如請求項2之輥狀片材，其中上述間隙通過步驟中所通過之上述組合物於50～250℃之溫度區域內具有成為 5.0×10^4 Pa以下之剪切應力。
4. 如請求項1至3中任一項之輥狀片材，其寬度為200 mm以上。
5. 如請求項1之輥狀片材，其中上述輥狀片材為含粒子輥狀片材，
上述樹脂成分含有環氧樹脂組合物及/或酚樹脂。
6. 如請求項5之輥狀片材，其寬度為200 mm以上。
7. 如請求項5之輥狀片材，其中上述粒子之最大長度之平均值為0.1 μm 以上1000 μm 以下。
8. 如請求項5之輥狀片材，其在25℃下之拉伸彈性模數為0.1 GPa以上20 GPa以下。
9. 如請求項5之輥狀片材，其中上述密封片材之厚度為100 μm 以上。

圖式

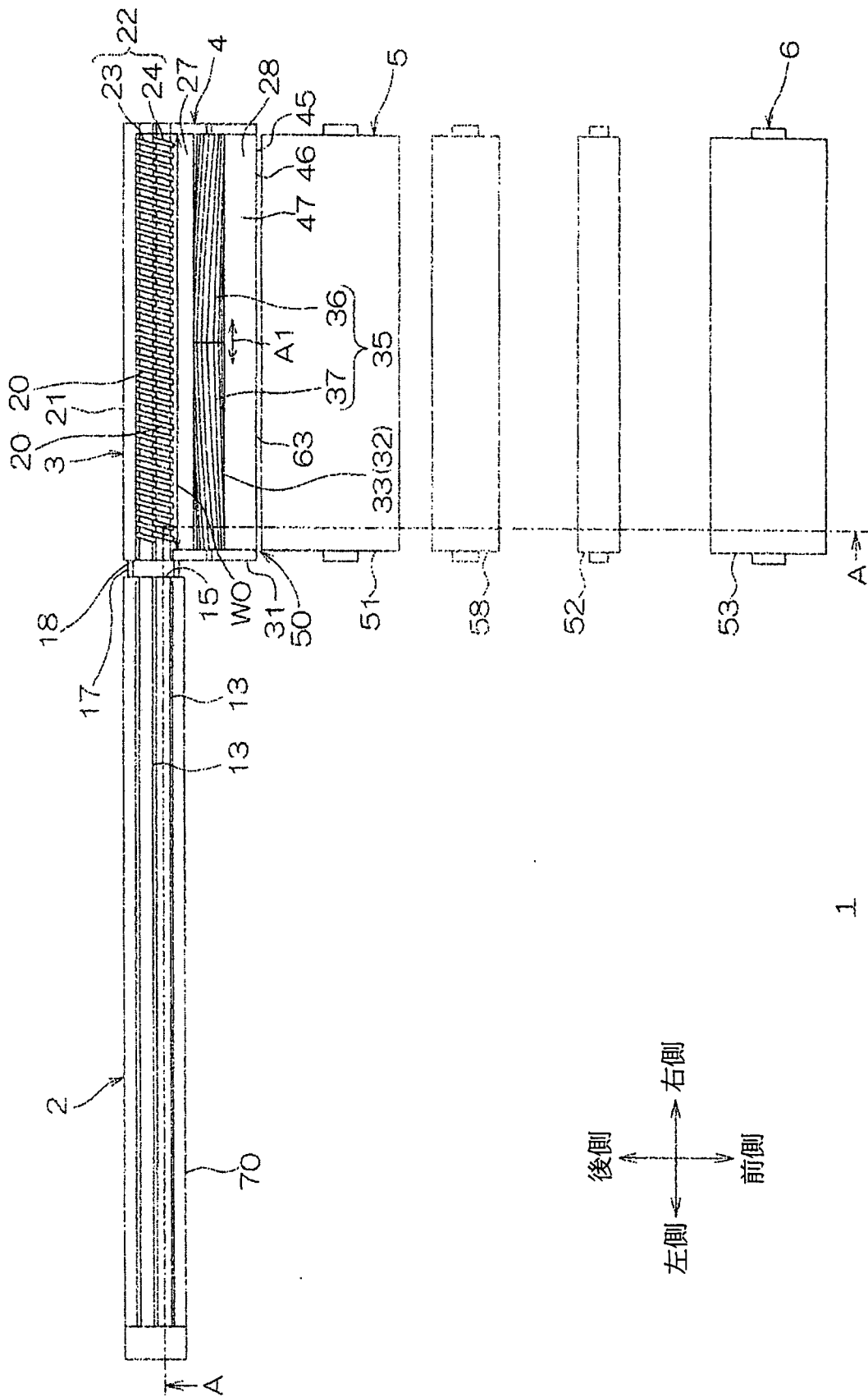
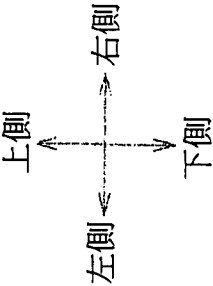
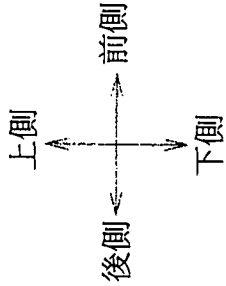
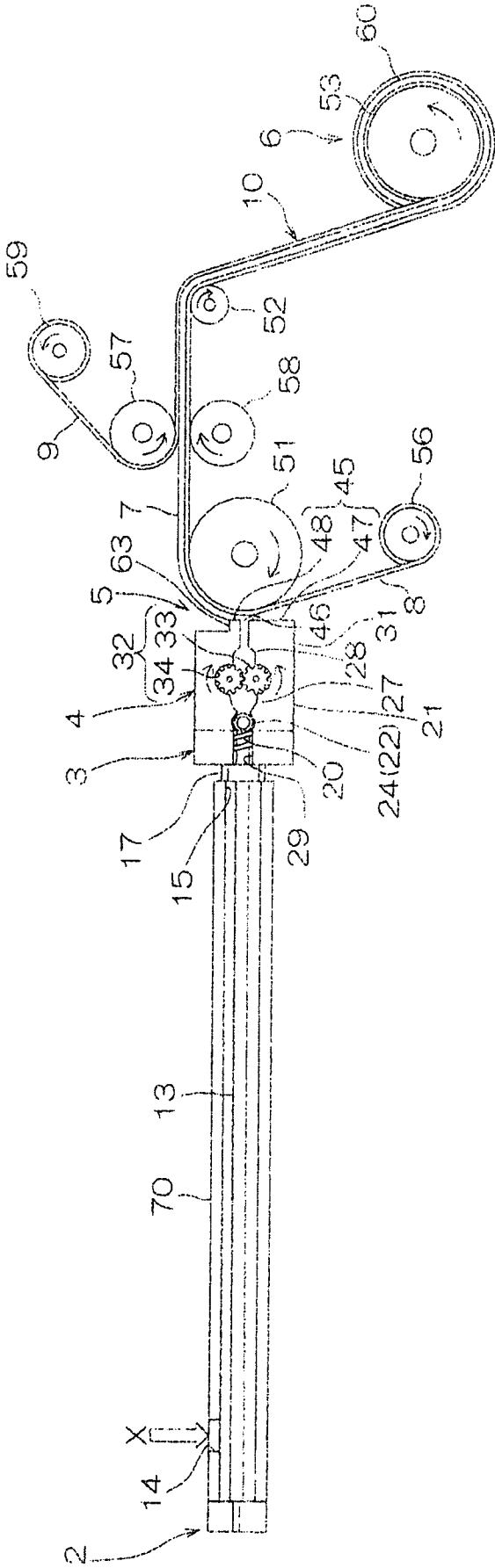


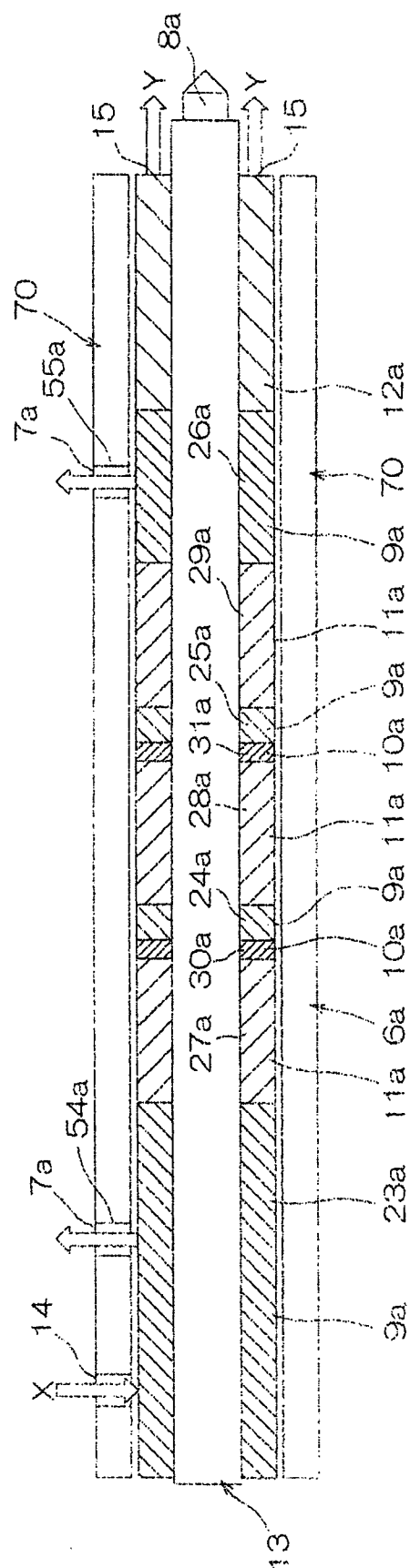
圖1

1



1

圖2



3

2

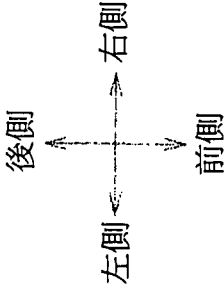
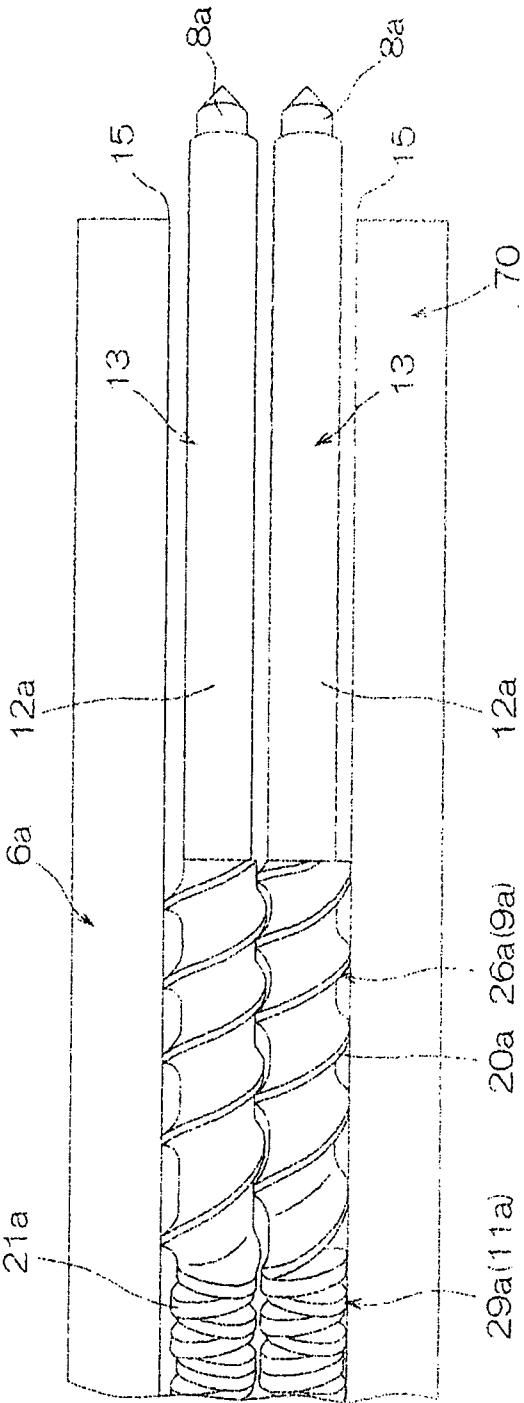


圖4



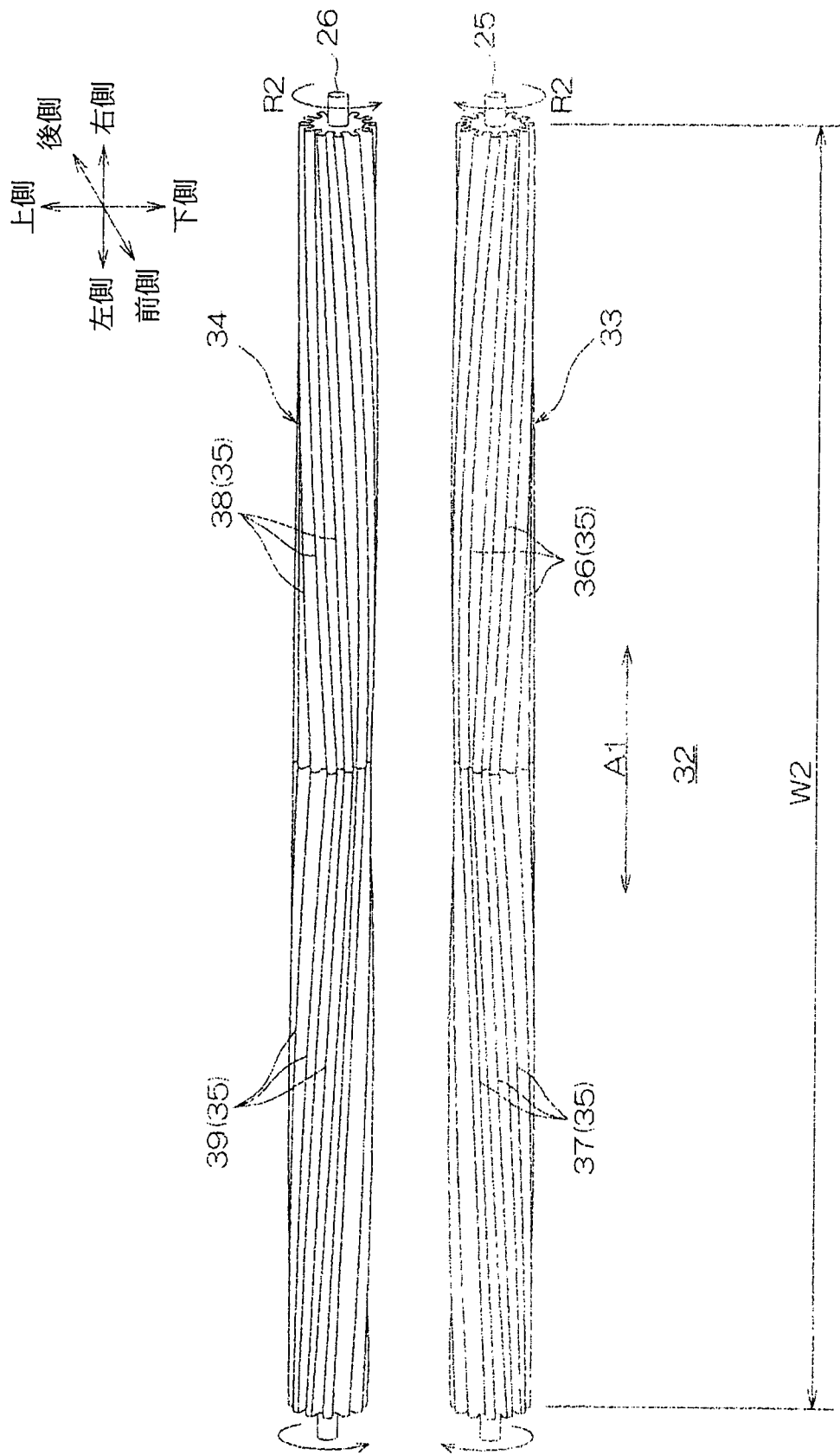


圖7

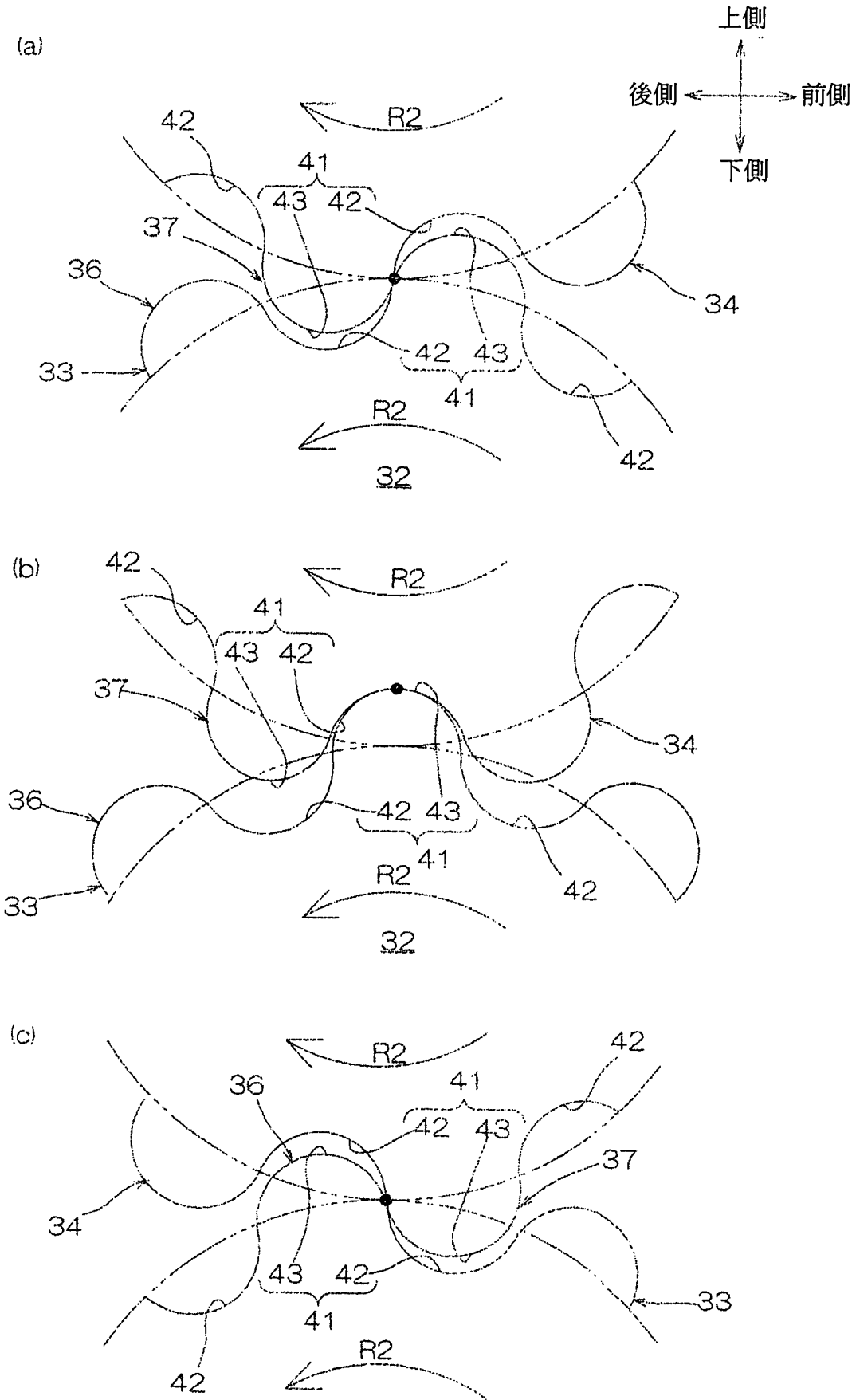


圖8

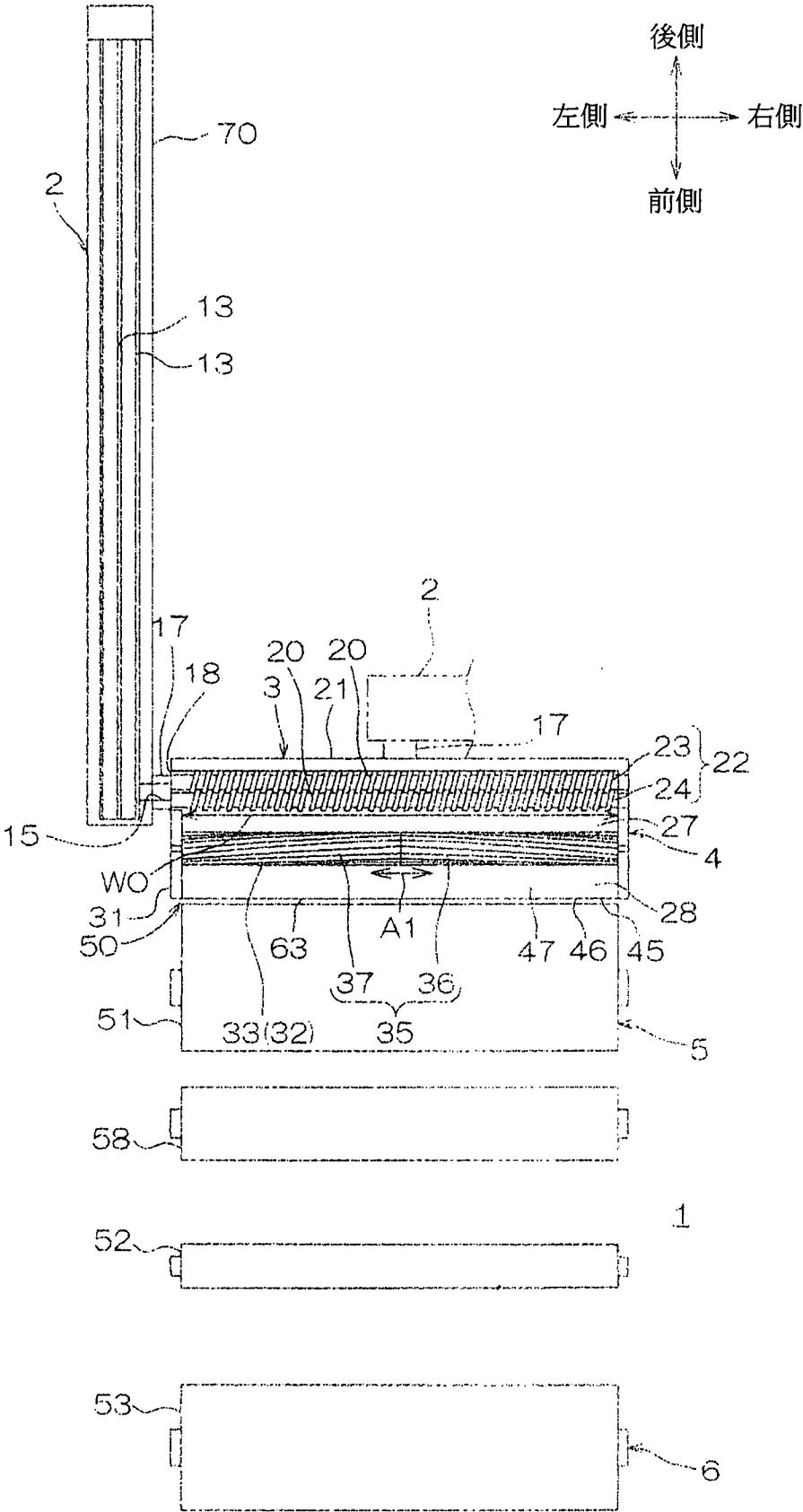
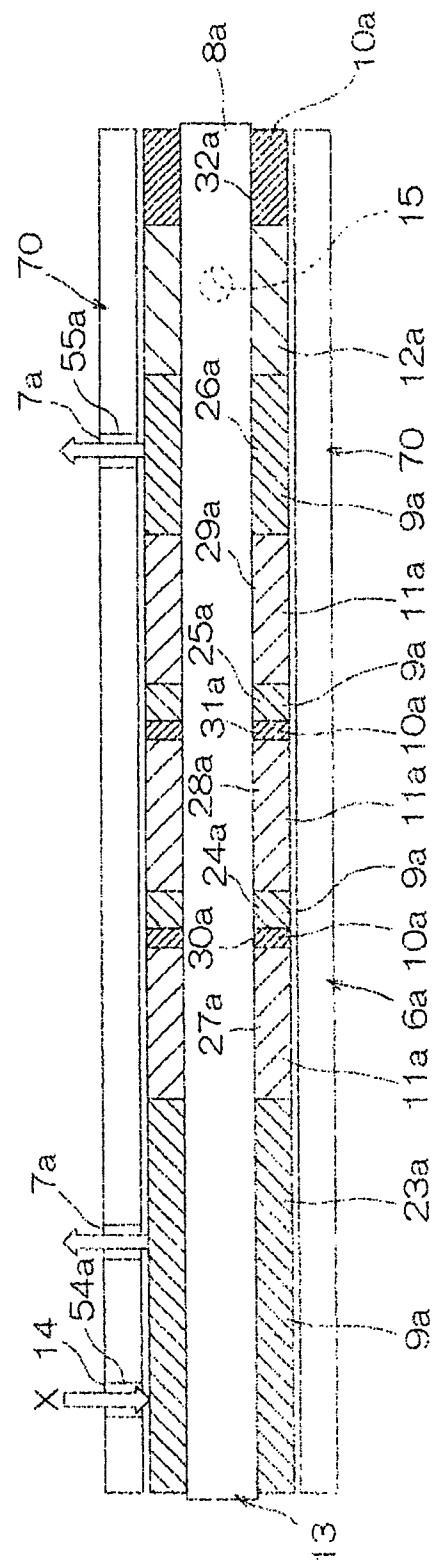


圖9



2

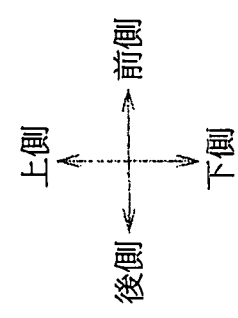


圖10

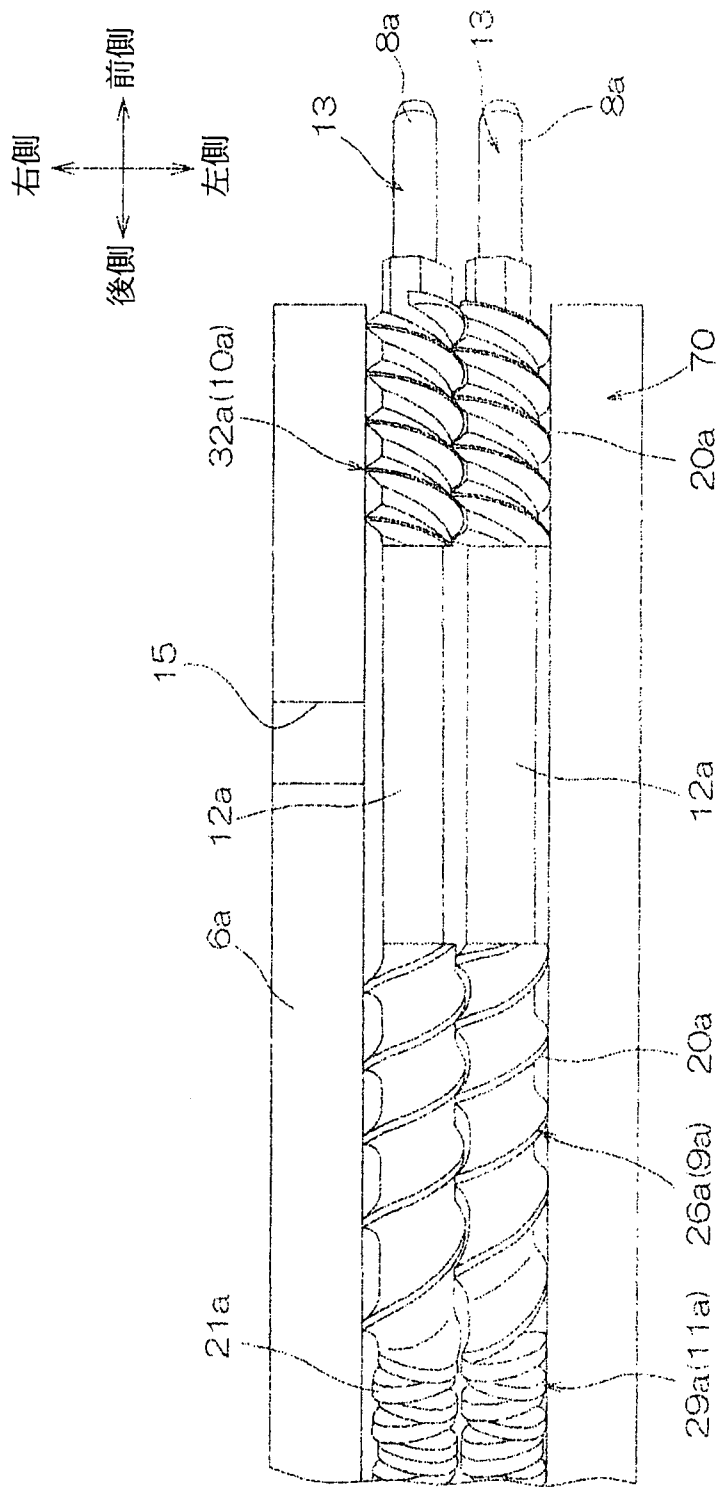


圖11