



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 201736092 A

(43) 公開日：中華民國 106 (2017) 年 10 月 16 日

(21) 申請案號：105141305

(22) 申請日：中華民國 105 (2016) 年 12 月 14 日

(51) Int. Cl. : **B29C65/08 (2006.01)****B29C70/20 (2006.01)****B29C70/30 (2006.01)**

(30) 優先權：	2015/12/17	歐洲專利局	15200643.3
	2015/12/17	歐洲專利局	15200659.9
	2016/02/22	歐洲專利局	16156688.0
	2016/04/05	歐洲專利局	16163840.8

(71) 申請人：科思創德意志股份有限公司 (德國) COVESTRO DEUTSCHLAND AG (DE)
德國

(72) 發明人：諾普 馬修斯 KNAUPP, MATTHIAS (DE)；葛林 湯瑪士 GRIMM, THOMAS (DE)；伯格 海恩 BOERGER, HENNING (DE)

(74) 代理人：何愛文；王仁君

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：4 共 36 頁

(54) 名稱

利用超音波熔接製造纖維強化半成品板之方法及裝置

PROCESS AND APPARATUS FOR PRODUCING A FIBER-REINFORCED SEMIFINISHED PANEL BY ULTRASONIC WELDING

(57) 摘要

本發明提供一種連續製造纖維強化半成品板的方法。本發明亦提供一種用於實行連續製造纖維強化半成品板之方法的裝置。本發明更提供一種纖維強化半成品板。

The present invention provides a continuous process for producing a fiber-reinforced semifinished panel. The present invention also provides an apparatus for performing the continuous process for producing a fiber-reinforced semifinished panel. The present invention further provides the fiber-reinforced semifinished panel.

指定代表圖：

符號簡單說明：

1 . . . 前進方向

2 . . . 音極

3 . . . 壓輥

4 . . . 纖維強化半成
品板片

8、9 . . . 中軸

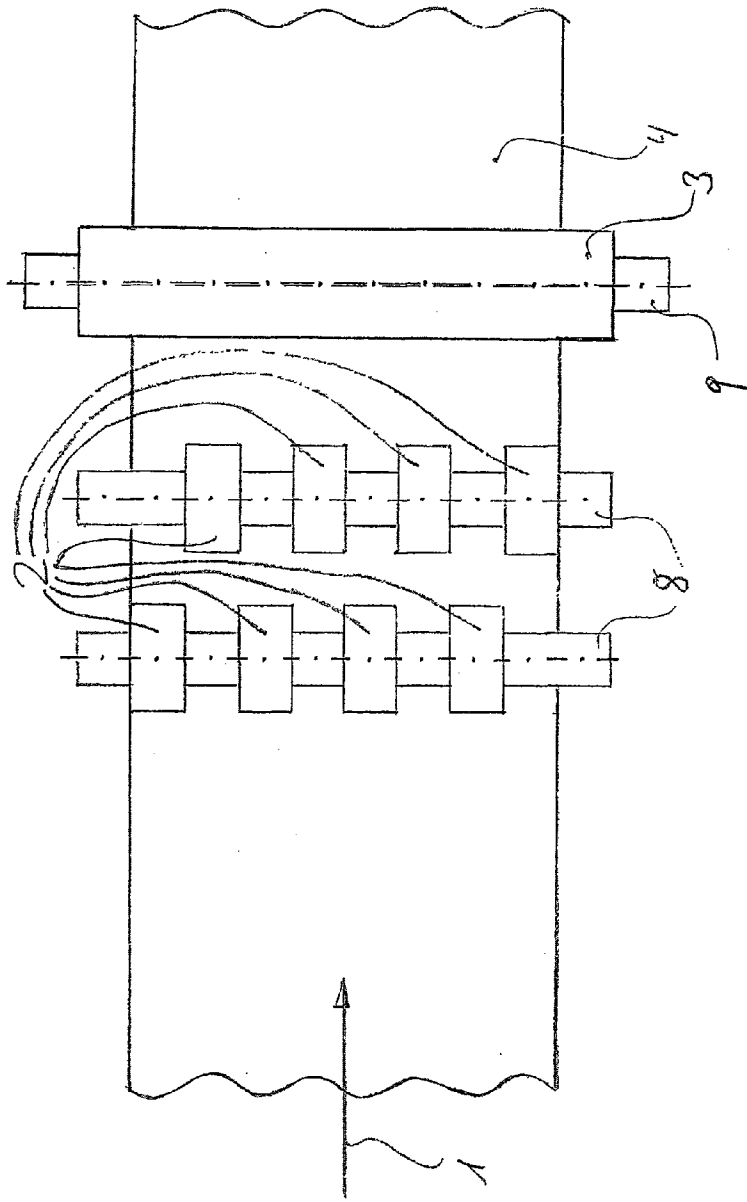


圖 1

發明摘要

※ 申請案號：105141305

※ 申請日：105/12/14

※IPC 分類：
B29C 65/08 (2006.01)
B29C 70/20 (2006.01)
B29C 70/30 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

利用超音波熔接製造纖維強化半成品板之方法及裝置

PROCESS AND APPARATUS FOR PRODUCING A
FIBER-REINFORCED SEMIFINISHED PANEL BY
ULTRASONIC WELDING

【中文】

本發明提供一種連續製造纖維強化半成品板的方法。本發明亦提供一種用於實行連續製造纖維強化半成品板之方法的裝置。本發明更提供一種纖維強化半成品板。

【英文】

The present invention provides a continuous process for producing a fiber-reinforced semifinished panel. The present invention also provides an apparatus for performing the continuous process for producing a fiber-reinforced semifinished panel. The present invention further provides the fiber-reinforced semifinished panel.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 1 前進方向
- 2 音極
- 3 壓輥
- 4 纖維強化半成品板片
- 8、9 中軸

【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】(中文/英文)

利用超音波熔接製造纖維強化半成品板之方法及裝置
PROCESS AND APPARATUS FOR PRODUCING A
FIBER-REINFORCED SEMIFINISHED PANEL BY
ULTRASONIC WELDING

【技術領域】

【0001】 本發明提供一種連續製造纖維強化半成品板的方法。本發明亦提供一種實行連續製造纖維強化半成品板之方法的裝置。本發明更提供一種纖維強化半成品板。

【先前技術】

【0002】 過去數十年來，由於突出的特性，纖維強化材料的使用不斷增加。纖維強化材料特別用於受加速作用的結構，以便減輕重量及減少能量消耗，又不致造成材料的強度或剛度損失。

【0003】 纖維強化材料亦稱作纖維複合材或簡稱複合材，其係由基質材料組成的至少兩相材料，其中纖維實質完全嵌入及包住。基質具有形狀賦予功能，旨在保護纖維免受外部影響，且為在纖維間轉移力及引入外部負載所需。纖維對材料的機械性能有決定性貢獻，其中玻璃、碳、聚合物、玄武岩或天然纖維常用於工業。視擬定用途而定，所用基質材料通常為熱固性或熱塑性聚合物，有時甚至係彈性體。

【0004】 熱固性聚合物已長久存於許多工業。然關鍵缺點為長硬化時間，導致處理提供部件期間有相應長循環時間。此使得熱固系複合材不具吸引力，特別係用於大量工業應用。反之，熱塑系複合材（若其為已完全固結的半成品形式）例如進一步處理時，往往只要加熱、成形及冷卻，此現可在循環時間一分鐘內完成。此處理還可結合其他處理步驟，例如用熱塑性塑膠插入成型，此可實現非常高度自動化及功能整合。

【0005】 所用強化材料本質上為半成品織物，例如編織多層襯墊或不織布（如製氈毛層、無規鋪置纖維氈等）。纖維強化形式的特徵為纖維排列，是以在後續部件中的力路徑已於半成品織物中確定且後來不再改變。雖然此可直接製造多向強化複合材，但缺點為在層結構的彈性、機械性質（如剛度和強度）和經濟方面不佳。在熱塑系系統中，半成品織物一般在壓力與溫度作用下浸漬聚合物，接著切割尺寸及進一步處理成硬化片。

【0006】 除了已建立的半成品織物系系統，由複數個個別單向纖維強化半成品構成且其大表面疊置（即”面對面”疊置）配置的熱塑系纖維強化半成品板變得越來越重要。單向纖維強化半成品通常為片形式。單向纖維強化半成晶片（以下亦稱作”帶”）的製造例如描述於EP 2 631 049 A1。

【發明內容】

【0007】 帶中基質材料以由至少50重量%、較佳至少70重量%、更佳至少90重量%、再佳至少95重量%、特別係至少97重量%的一或更多熱塑性塑膠組成佳。熱塑性塑膠較佳選自包含聚碳酸

酯、聚醯胺、聚乙烯、聚丙烯、聚苯砜、聚醚醯亞胺、聚醚酮（如聚醚醯酮、聚醚酮酮、聚醚醯醯酮、聚醚醯酮酮、聚(醯酮-醯酮酮)）和熱塑性聚胺基甲酸酯的一或更多系列。特佳為熱塑性聚碳酸酯或聚碳酸酯系熱塑性塑膠。

【0008】 在本發明內文中，“聚碳酸酯系熱塑性塑膠”應理解成意指包含至少50重量%、較佳至少60重量%、更佳至少70重量%、再佳至少80重量%、特佳至少90重量%、極佳至少95重量%、特別係至少97重量%聚碳酸酯的熱塑性塑膠。換言之，在本發明內文中，聚碳酸酯系熱塑性塑膠可包含不超過50重量%、較佳不超過40重量%、更佳不超過30重量%、再佳不超過20重量%、特佳不超過10重量%、極佳不超過5重量%、特別係不超過3重量%的一或更多不同於聚碳酸酯的成分做為摻合物。

【0009】 較佳地，聚碳酸酯系熱塑性塑膠實質上是由特別係100重量%的聚碳酸酯組成。

【0010】 在此提及聚碳酸酯時，此亦包括不同的聚碳酸酯混合物。聚碳酸酯在此更做為概括術語，故包含均聚碳酸酯和共聚碳酸酯。聚碳酸酯另可依已知方式呈直鏈或支鏈。

【0011】 較佳地，聚碳酸酯系塑膠由70重量%、80重量%、90重量%或實質由、特別係100重量%的直鏈聚碳酸酯組成。

【0012】 聚碳酸酯可以已知方式由二酚、碳酸衍生物和選擇性鏈終止劑與分枝劑製造。聚碳酸酯製造相關細節為熟諳此技術者熟知至少約40年。此例如可參照「Schnell, Chemistry and Physics of Polycarbonates, Polymer Reviews, Volume 9, Interscience Publishers, New York, London, Sydney 1964」、「D. Freitag, U. Grigo, P.R. Müller,

H. Nouvertné, BAYER AG, Polycarbonates in Encyclopedia of Polymer Science and Engineering, Volume 11, Second Edition, 1988, pages 648-718」及「U. Grigo, K. Kirchner and P.R. Müller Polycarbonate in BeckerBraun, Kunststoff-Handbuch, Volume 31, Polycarbonate, Polyacetale, Polyester, Celluloseester, Carl Hanser Verlag Munich, Vienna 1992, pages 117-299」。

【0013】 芳族聚碳酸酯例如可利用界面法，選擇性使用鏈終止劑及選擇性使用三官能基或多於三官能基的分枝劑，使二酚與羰基鹵化物反應製造，較佳為光氣，及/或與芳族二羰基二鹵化物，較佳為苯二羰基二鹵化物。亦可透過二酚與如碳酸二苯酯反應的熔體聚合法製造。適於製造聚碳酸酯的二酚例如為對苯二酚、間苯二酚、二羥基聯苯、雙(羥基苯基)烷烴、雙(羥基苯基)環烷、雙(羥基苯基)硫化物、雙(羥基苯基)醚、雙(羥基苯基)酮、雙(羥基苯基)砜、雙(羥基苯基)亞砜、 α,α' -雙(羥基苯基)二異丙基苯、衍生自靛紅衍生物或酚酞衍生物的苜甲內醯胺及相關環烷基化、環芳基化和環鹵化化合物。

【0014】 所用二酚較佳為酞醯亞胺系，例如2-芳烷基-3,3'-雙(4-羥基苯基)酞醯亞胺或2-芳基-3,3'-雙(4-羥基苯基)酞醯亞胺（如2-苯基-3,3'-雙(4-羥基苯基)酞醯亞胺）、2-烷基-3,3'-雙(4-羥基苯基)酞醯亞胺（如2-丁基-3,3'-雙(4-羥基苯基)酞醯亞胺、2-丙基-3,3'-雙(4-羥基苯基)酞醯亞胺、2-乙基-3,3'-雙(4-羥基苯基)酞醯亞胺或2-甲基-3,3'-雙(4-羥基苯基)酞醯亞胺），及以靛紅取代氮為基料的二酚，例如3,3'-雙(4-羥基苯基)-1-苯基-1H-吡啶-2-酮或2,2'-雙(4-羥基苯基)-1-苯基-1H-吡啶-3-酮。

【0015】 較佳二酚為4,4'-二羥基聯苯、2,2-雙(4-羥基苯基)丙烷(雙酚A)、2,4-雙(4-羥基苯基)-2-甲基丁烷、1,1-雙(4-羥基苯基)對二異丙基苯、2,2-雙(3-甲基-4-羥基苯基)丙烷、二甲基雙酚A、雙(3,5-二甲基-4-羥基苯基)甲烷、2,2-雙(3,5-二甲基-4-羥基苯基)丙烷、雙(3,5-二甲基-4-羥基苯基)砒、2,4-雙(3,5-二甲基-4-羥基苯基)-2-甲基丁烷、1,1-雙(3,5-二甲基-4-羥基苯基)對二異丙基苯和1,1-雙(4-羥基苯基)-3,3,5-三甲基環己烷。

【0016】 特佳二酚為2,2-雙(4-羥基苯基)丙烷(雙酚A)、2,2-雙(3,5-二甲基-4-羥基苯基)丙烷、1,1-雙(4-羥基苯基)環己烷、1,1-雙(4-羥基苯基)-3,3,5-三甲基環己烷和二甲基雙酚A。

【0017】 這些和其他適合二酚例如描述於US-A 3 028 635、US-A 2 999 825、US-A 3 148 172、US-A 2 991 273、US-A 3 271 367、US-A 4 982 014與US-A 2 999 846、DE-A 1 570 703、DE-A 2063 050、DE-A 2 036 052、DE-A 2 211 956與DE-A 3 832 396、FR-A 1 561 518、專題論文「H. Schnell, Chemistry and Physics of Polycarbonates, Interscience Publishers, New York 1964」和JP-A 620391986、JP-A 620401986與JP-A 1055501986。

【0018】 在均聚碳酸酯例子中，只使用一種二酚，在共聚碳酸酯例子中，採用二或更多二酚。

【0019】 適合碳酸衍生物實例包括光氣或碳酸二苯酯。適於製造聚碳酸酯的鏈終止劑為單酚。適合單酚例如為苯酚本身、烷基酚，例如甲酚、對第三丁基酚、異丙苯基酚和其混合物。

【0020】 較佳鏈終止劑為被直鏈或支鏈(較佳為未取代C1至C30烷基)或第三丁基單或多取代的酚。特佳鏈終止劑為苯酚、異

丙苯基酚及/或對第三丁基酚。按各自使用二酚的莫耳數計，鏈終止劑的用量較佳為0.1至5莫耳%。可在與羧酸衍生物反應之前，期間或之後，添加鏈終止劑。

【0021】 適合分枝劑為聚碳酸酯化學通曉的三官能基或多於三官能基的化合物，特別係具有三或三個以上的酚羥(OH)基者。

【0022】 適合分枝劑例如為1,3,5-三(4-羥基苯基)苯、1,1,1-三(4-羥基苯基)乙烷、三(4-羥基苯基)苯基甲烷、2,4-雙(4-羥基苯基異丙基)酚、2,6-雙(2-羥基-5'-甲基苄基)-4-甲基酚、2-(4-羥基苯基)-2-(2,4-二羥基苯基)丙烷、四(4-羥基苯基)甲烷、四(4-(4-羥基苯基異丙基)苯氧基)甲烷、1,4-雙((4',4'-二羥基三苯基)甲基)苯和3,3-雙(3-甲基-4-羥基苯基)-2-側氧-2,3-二氫吡啶。

【0023】 在各例中選擇性使用的分枝劑量按所用二酚莫耳數計較佳為0.05莫耳%至3.00莫耳%。分枝劑可先在水性鹼性相中與二酚和鏈終止劑一起裝填，或在光氯化前加入溶於有機溶劑。在酯交化法例子中，分枝劑與二酚一起使用。

【0024】 特佳聚碳酸酯為雙酚A系均聚碳酸酯、1,3-雙(4-羥基苯基)-3,3,5-三甲基環己烷系均聚碳酸酯和以雙酚A與1,1-雙(4-羥基苯基)-3,3,5-三甲基環己烷兩種單體為基料的共聚碳酸酯。

【0025】 另外，亦可使用共聚碳酸酯。為製造共聚碳酸酯，按所用二酚總量計，使用1重量%至25重量%、較佳為2.5重量%至25重量%、更佳為2.5重量%至10重量%、具羥芳氧端基的聚二有機矽氧烷。此屬已知(US 3 419 634、US-PS 3 189 662、EP 0 122 535、US 5 227 449)，且可以文獻已知方法製造。適合的還有含聚二有機矽氧烷的共聚碳酸酯；含聚二有機矽氧烷的共聚碳酸酯製造例如描述

於DE-A 3 334 782。

【0026】 聚碳酸酯可單獨或如聚碳酸酯混合物般存在。亦可一起使用聚碳酸酯或聚碳酸酯混合物與一或更多不同於聚碳酸酯的塑膠做為摻合物。

【0027】 可用摻合物包括聚醯胺、聚酯、特別係聚對苯二甲酸丁二酯與聚對苯二甲酸乙二酯、聚丙交酯、聚醚、熱塑性聚胺基甲酸酯、聚縮醛、氟聚合物、特別係聚偏二氟乙烯、聚醚砜、聚烯烴、特別係聚乙烯與聚丙烯、聚醯亞胺、聚丙烯酸酯、特別係聚(甲基)丙烯酸甲酯、聚苯醚、聚伸苯硫化物、聚醚酮、聚芳基醚酮、苯乙烯聚合物、特別係聚苯乙烯、苯乙烯共聚物、特別係苯乙烯丙烯腈共聚物、丙烯腈丁二烯苯乙烯嵌段共聚物和聚氯乙烯。

【0028】 也可選擇性存有按熱塑性塑膠重量計至多50.0重量%的其他習用添加劑，較佳為0.2至40重量%，更佳為0.10至30.0重量%。

【0029】 就聚碳酸酯而言，此類可包含習知用量的阻燃劑、抗滴劑、熱穩定劑、脫模劑、抗氧化劑、UV吸收劑、IR吸收劑、抗靜電劑、增亮劑、光散射劑、著色劑（如顏料，包括無機顏料、碳黑及/或染料）和無機填料。添加劑可個別或混合加入。

【0030】 一般在聚碳酸酯例子加入的添加劑例如描述於EP-A 0 839 623、WO-A 96/15102、EP-A 0 500 496或「"Plastics Additives Handbook", Hans Zweifel, 5th Edition 2000, Hanser Verlag, Munich」。

【0031】 根據本發明，適合聚醯胺亦為已知或可由文獻方法製造。

【0032】 根據本發明，適合聚醯胺為已知均聚醯胺、共聚醯胺和聚醯胺混合物。其可為半晶及/或非晶聚醯胺。適合半晶聚醯胺包

括聚醯胺-6、聚醯胺-6,6和這些組分的混合物與對應共聚物。亦包括半晶聚醯胺，其酸組分完全或部分由對苯二甲酸及/或間苯二甲酸及/或辛二酸及/或癸二酸及/或壬二酸及/或己二酸及/或環己烷二羧酸組成，其二胺組分完全或部分由間及/或對二甲苯二胺及/或六亞甲基二胺及/或2,2,4-三甲基六亞甲基二胺及/或2,4,4-三甲基六亞甲基二胺及/或異佛酮二胺組成，其組成原則上為已知。

【0033】 亦提及完全或部分由環上具7至12個碳原子的內醯胺製造的聚醯胺，及選擇性共同使用一或更多上述起始組分。

【0034】 特佳半晶聚醯胺為聚醯胺-6、聚醯胺-6,6和其混合物。可用非晶聚醯胺包括已知產物。其可藉由二胺（如乙二胺、六亞甲基二胺、癸二胺、2,2,4-及/或2,4,4-三甲基六亞甲基二胺、間及/或對二甲苯二胺、雙(4-胺基環己基)甲烷、雙(4-胺基環己基)丙烷、3,3'-二甲基-4,4'-二胺基二環己基甲烷、3-胺基甲基-3,5,5-三甲基環己胺、2,5-及/或2,6-雙(胺基甲基)降莖烷及/或1,4-二胺基甲基環己烷）與二羧酸（如草酸、己二酸、壬二酸、癸烷二羧酸、十七烷二羧酸、2,2,4-及/或2,4,4-三甲基己二酸、間苯二甲酸和對苯二甲酸）聚縮反應而得。

【0035】 適合的還有二或更多單體聚縮反應而得的共聚物，例如加入胺基羧酸製造的共聚物，例如 ϵ -胺基己酸、 ω -胺基十一酸或 ω -胺基十二酸或其內醯胺。

【0036】 特別適合的非晶聚醯胺為製自間苯二甲酸、六亞甲基二胺和其他二胺的聚醯胺，例如4,4-二胺基二環己基甲烷、異佛酮二胺、2,2,4-及/或2,4,4-三甲基六亞甲基二胺、2,5-及/或2,6-雙(胺基甲基)降莖烷，或製自間苯二甲酸、4,4'-二胺基二環己基甲烷和 ϵ -己

內醯胺，或製自間苯二甲酸、3,3'-二甲基-4,4'-二胺基二環己基甲烷和月桂內醯胺，或製自對苯二甲酸和由2,2,4-及/或2,4,4-三甲基六亞甲基二胺組成的異構體混合物。

【0037】 也可使用下列組成的幾何異構二胺基二環己基甲烷混合物來代替純4,4'-二胺基二環己基甲烷：

70至99莫耳%的4,4'-二胺基異構體，

1至30莫耳%的2,4'-二胺基異構體，及

0至2莫耳%的2,2'-二胺基異構體，

選擇性對應更高程度縮合二胺，其係藉由工業級二胺基二苯基甲烷氫化而得。至多30%的間苯二甲酸可以對苯二甲酸取代。

【0038】 聚醯胺較佳具有2.0至5.0的相對黏度（在25°C下使用備於間甲酚的1重量%溶液測量），更佳為2.5至4.0。

【0039】 根據本發明，適合熱塑性聚胺基甲酸酯亦為已知或可由文獻方法製造。

【0040】 熱塑性聚胺基甲酸酯（TPU）的製造、性質和應用概述例如可參見「Kunststoff Handbuch [G. Becker, D. Braun], volume 7 "Polyurethane", Munich, Vienna Carl Hanser Verlag, 1983」。

【0041】 TPU通常由直鏈聚醇（巨分子二醇）（如聚酯、聚醚或聚碳酸酯二醇）、有機二異氰酸酯和短鏈（主要為二官能基醇（擴鏈劑））構成。TPU可以連續或批次方式製造。最著名的製造方法為帶式法（GB-A 1 057 018）和押出法（DE-A 19 64 834）。

【0042】 所用熱塑性聚胺基甲酸酯為下列的反應產物：

(I) 有機二異氰酸酯，

(II) 聚醇，

(III) 擴鏈劑。

【0043】 可用二異氰酸酯(I)包括芳族、脂族、芳脂族、雜環和脂環族二異氰酸酯或二異氰酸酯混合物（參見「Houben-Weyl "Methoden der organischen Chemie", Volume E20 "Makromolekulare Stoffe", Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York 1987, pp. 1587-1593」或「Justus Liebigs Annalen der Chemie, 562, pages 75-136」）。

【0044】 具體而言，例如為：脂族二異氰酸酯（如六亞甲基二胺二異氰酸酯）、脂環族二異氰酸酯（如異佛酮二異氰酸酯、1,4-環己烷二異氰酸酯、1-甲基-2,4-環己烷二異氰酸酯與1-甲基-2,6-環己烷二異氰酸酯及對應異構體混合物、4,4'-二環己基甲烷二異氰酸酯、2,4'-二環己基甲烷二異氰酸酯與2,2'-二環己基甲烷二異氰酸酯及對應異構體混合物）、芳族二異氰酸酯（如2,4-二異氰酸甲苯酯與2,6-二異氰酸甲苯酯混合物、4,4'-二苯基甲烷二異氰酸酯、2,4'-二苯基甲烷二異氰酸酯與2,2'-二苯基甲烷二異氰酸酯、二苯基甲烷二異氰酸酯與4,4'-二苯基甲烷二異氰酸酯混合物、胺基甲酸酯改質液體4,4'-二苯基甲烷二異氰酸酯與2,4'-二苯基甲烷二異氰酸酯、4,4'-二異氰氧基-1,2-二苯基乙烷與1,5-伸萘基二異氰酸酯）。較佳使用1,6-六亞甲基二異氰酸酯、異佛酮二異氰酸酯、二環己基甲烷二異氰酸酯、4,4'-二苯基甲烷二異氰酸酯含量>96重量%的二苯基甲烷二異氰酸酯異構體混合物，特別係4,4'-二苯基甲烷二異氰酸酯和1,5-伸萘基二異氰酸酯。所述二異氰酸酯可單獨或互相混合使用。其亦可與至多15重量%（按二異氰酸酯總量計）的聚異氰酸酯一起使用，例如三苯基甲烷-4,4',4''-三異氰酸酯或聚苯基聚亞甲基聚異氰酸酯。

【0045】 Zerewitinoff活性聚醇(II)具有平均不小於1.8至不大於3.0的Zerewitinoff活性氫原子且數目平均分子量 \bar{M}_n 為500至10000克/莫耳，較佳為500至6000克/莫耳。

【0046】 除了包含胺基、硫醇基或羧基的化合物，此特別包括包含二至三個、較佳兩個羥基的化合物，特定言之為具有數目平均分子量 \bar{M}_n 為500至10000g克/莫耳的化合物，更佳為具有數目平均分子量 \bar{M}_n 為500至6000克/莫耳的化合物，例如含羥基的聚酯聚醚、聚碳酸酯和聚酯醯胺或其混合物。

【0047】 適合聚醚二醇可藉由使一或更多亞烷基上具2至4個碳原子的環氧烷與包含二鍵合形式活性氫原子的起始分子反應而製造。所述環氧烷例如為環氧乙烷、1,2-環氧丙烷、表氯醇和1,2-環氧丁烷與2,3-環氧丁烷。較佳使用環氧乙烷、環氧丙烷和1,2-環氧丙烷與環氧乙烷混合物。環氧烷可單獨、交替接續或混合使用。有用起始分子實例包括：水、胺醇（如N-烷基二乙醇胺，例如N-甲基二乙醇胺）和二醇（如乙二醇、1,3-丙二醇、1,4-丁二醇與1,6-己二醇）。起始分子混合物亦可選擇性使用。適合聚醚醇更包括含羥基的四氫呋喃聚合產物。三官能基聚醚也可按雙官能基聚醚計依0至30重量%的比例使用，但用量最多為提供仍可熱塑性處理的產物。本質直鏈聚醚二醇較佳具有500至10000g克/莫耳的數目平均分子量 \bar{M}_n ，更佳為500至6000克/莫耳。其可單獨或互相混合使用。

【0048】 適合聚酯二醇可由如具2至12個碳原子、較佳4至6個碳原子的二羧酸與多元醇製造。可用二羧酸例如包括：脂族二羧酸（如丁二酸、戊二酸、己二酸、辛二酸、壬二酸與癸二酸）或芳族二羧酸（如鄰苯二甲酸、間苯二甲酸與對苯二甲酸）。二羧酸可單

獨或如以丁二酸、戊二酸和己二酸混合物形式混合使用。為製造聚酯二醇，在一些情況下最好使用對應二羧酸衍生物來代替二羧酸，例如醇基上具1至4個碳原子的羧酸二酯、羧酸酐或羰基氯化物。多元醇實例為具2至10個、較佳2至6個碳原子的二元醇，例如乙二醇、二乙二醇、1,4-丁二醇、1,5-戊二醇、1,6-己二醇、1,10-癸二醇、2,2-二甲基-1,3-丙二醇、1,3-丙二醇或二丙二醇。視預定性質而定，多元醇可單獨或互相混合使用。適合的還有碳酸與所述二醇酯，特別係具4至6個碳原子者，例如丁烷-1,4-二醇或己烷-1,6-二醇、 ω -羥基羧酸（如 ω -羥基己酸）縮合產物或內酯聚合產物，例如選擇性取代之 ω -己內酯。所用聚酯二醇較佳為乙二醇聚己二酸酯、1,4-丁二醇聚己二酸酯、乙二醇-1,4-丁二醇聚己二酸酯、1,6-己二醇新戊二醇聚己二酸酯、1,6-己二醇-1,4-丁二醇聚己二酸酯和聚己內酯。聚酯聚醇的數目平均分子量 \bar{M}_n 為500至10000克/莫耳，較佳為600至6000克/莫耳，且可單獨或互相混合使用。

【0049】 Zerewitinoff活性聚醇(III)乃所謂擴鏈劑及具有平均1.8至3.0個Zerewitinoff活性氫原子，數目平均分子量 \bar{M}_n 為60至500克/莫耳。此應理解成意指不僅含胺基、硫醇或羧基的化合物，還有具二至三個、較佳兩個羥基的化合物。

【0050】 所用擴鏈劑為分子量60至495克/莫耳的二醇或二胺，較佳為具2至14個碳原子的脂族二醇，例如乙二醇、1,2-丙二醇、1,3-丙二醇、1,4-丁二醇、2,3-丁二醇、1,5-戊二醇、1,6-己二醇、二乙二醇和二丙二醇。然適合的還有對苯二甲酸與具2至4個碳原子的二醇二酯，例如對苯二甲酸雙乙二醇或對苯二甲酸雙-1,4-丁二醇、對苯二酚羥基亞烷基醚（如1,4-二(β -羥乙基)對苯二酚）、乙氧基化雙酚

(如1,4-二(β -羥乙基)雙酚A)、(環)芳族二胺(如異佛酮二胺、乙二胺、1,2-丙二胺、1,3-丙二胺、N-甲基丙烯-1,3-二胺、N,N'-二甲基乙二胺)和芳族二胺(如2,4-甲苯二胺、2,6-甲苯二胺、3,5-二乙基-2,4-甲苯二胺或3,5-二乙基-2,6-甲苯二胺)或一級單、二、三或四烷基取代之4,4'-二胺基二苯基甲烷。所用擴鏈劑更佳為乙二醇、1,4-丁二醇、1,6-己二醇、1,4-二(β -羥乙基)對苯二酚或1,4-二(β -羥乙基)雙酚A。上述擴鏈劑混合物也可使用。此外，亦可加入較少量的三醇。

【0051】 單官能基朝向異氰酸酯的化合物可按熱塑性聚胺基甲酸酯計依至多2重量%的比例使用而做為所謂鏈終止劑或脫模助劑。適合化合物實例為單胺，例如丁基與二丁胺、辛胺、硬脂胺、N-甲基硬脂胺、吡咯啉、哌啉或環己胺、一元醇，例如丁醇、2-乙基己醇、辛醇、十二醇、硬脂醇、各種戊醇、環己醇和乙二醇單甲基醚。

【0052】 化合物(II)與(III)的相對量較佳為選擇使(I)中的異氰氧基總和與(II)與(III)中的Zerewitinoff活性氫原子總和的比為0.85:1至1.2:1，較佳為0.95:1至1.1:1。

【0053】 根據本發明，所用熱塑性聚胺基甲酸酯彈性體(TPU)按TPU總量計可包含最多20重量%的習用輔助和添加物質做為輔助和添加物質。典型輔助和添加物質為催化劑、顏料、著色劑、阻燃劑、抗老化及耐候性的穩定劑、塑化劑、助流劑與脫模劑、抑真菌與制菌物質、填料和其混合物。

【0054】 適合催化劑為先前技術已知的習用三級胺，例如三乙胺、二甲基環己胺、N-甲基嗎啉、N,N'-二甲基哌嗪、2-(二甲基胺基

乙氧基)乙醇、二氮雜雙環[2.2.2]辛烷和類似物，特別係有機金屬化合物，例如鈦酸酯、鐵化合物或錫化合物，例如二乙酸錫、二辛酸錫、二月桂酸錫或脂族羧酸二烷基錫鹽，例如二乙酸二丁基錫或二月桂酸二丁基錫或類似物。較佳催化劑為有機金屬化合物，特別係鈦酸酯，鐵化合物和錫化合物。TPU中的催化劑總量按TPU總量計通常為約0至5重量%，較佳為0至2重量%。

【0055】 其他添加物質實例為助流劑、例如脂肪酸酯、其金屬皂、脂肪酸醯胺、脂肪酸酯醯胺與矽氧烷化合物、抗結塊劑、抑制劑、抗水解、光、熱及變色的穩定劑、阻燃劑、染料、顏料、無機及/或有機填料和增強物。增強物特別係纖維強化材料，例如無機纖維，其由先前技術方法製造且也可按尺寸製作。所述輔助和添加物質相關的其他資訊可參見專門文獻，例如J.H. Saunders與K.C. Frisch的專題論文「"High Polymers", Volume XVI, Polyurethane, Part 1 and 2, Interscience Publishers 1962/1964」、R. Gächter與H. Müller的文章「"Taschenbuch für Kunststoff-Additive" (Hanser Verlag Munich 1990)」或DE-A 29 01 774。

【0056】 可併入TPU的其他添加劑為熱塑性塑膠，例如聚碳酸酯和丙烯腈/丁二烯/苯乙烯三元聚合物，特別係ABS。其他彈性體也可使用，例如橡膠、乙烯/乙酸乙烯酯共聚物、苯乙烯/丁二烯共聚物和其他TPU。

【0057】 亦適於併入的係市售塑化劑，例如磷酸鹽、鄰苯二甲酸鹽、己二酸鹽、癸二酸鹽和烷基磺酸酯。

【0058】 根據本發明，適合聚乙烯亦為已知或可由文獻方法製造。聚乙烯不只PE-HD(HDPE)、PE-LD(LDPE)、PE-LLD(LLDPE)、

PE-HMW，還有PE-UHMW。

【0059】 根據本發明，適合聚丙烯、聚苯砜、聚醚醯亞胺和聚醚酮亦為已知或可由文獻方法製造。

【0060】 將熱穩定劑和流動改善劑加入基質用熱塑性塑膠大體係有用的，只要其不會減小熱塑性塑膠的分子量及/或降低Vicat溫度。

【0061】 可用纖維材料包括天然纖維，例如纖維礦物或植物纖維，及人造纖維，例如無機合成纖維或有機合成纖維。以玻璃、碳或聚合物纖維為佳，玻璃或碳纖維為更佳。

【0062】 再佳使用彈性模數大於70 GPa、較佳大於80 GPa、更佳大於90 GPa的玻璃纖維或彈性模數大於240 GPa、較佳大於245 GPa、更佳為250 GPa或以上的碳纖維。以具上述彈性模數的碳纖維尤佳。碳纖維例如可購自Mitsubishi Rayon有限公司的商品"Pyrofil"。

【0063】 纖維通常塗覆所謂上漿材料。當熱塑性塑膠用作基質材料時，適合上漿材料系統通常包含熱固性塑膠、矽烷、環氧樹脂或聚胺基甲酸酯。然纖維或部分纖維亦可不含上漿材料。

【0064】 帶朝行進方向的長度通常為100至3000公尺，寬度為60至2100毫米(mm)，較佳為500至1000 mm，更佳為600至800 mm，厚度為100至350微米(μm)，較佳為120至200 μm 。然本發明裝置亦可處理具其他尺度的帶。

【0065】 在各例中，帶中纖維排列為單向，即帶中纖維互相平行。然纖維可以任何預定方向排列於帶平面。然纖維較佳朝與帶平面上的行進方向夾 0° 、 30° 、 33° 、 45° 、 60° 和 90° 的方向排列。各纖維具有足夠長度，視排列而定，其可從片一側橫跨到對應相對側。

就朝 0° 方向或技術上相同的 180° 方向排列的纖維而言，此意味著其具有和片本身一樣的長度（有效環狀），朝 90° 定向的纖維長度則等於片寬度。至於既不為零、也非 180° 或 180° 倍數的角度，帶中的纖維長度等於帶寬除以角度正弦，以度為單位，纖維排列將偏離行進方向。

【0066】 由帶製造纖維強化半成品板提供了經濟優勢，因可避開半成品織物製造處理步驟。纖維強化半成品板的機械性質亦可藉由選擇待處理成纖維強化半成品板的帶數來修改。

【0067】 纖維強化半成品板的機械性質亦可藉由選擇用於纖維排列處理的帶來修改。故用於處理的帶纖維可全具有相同排列，在最簡單情況下，全都朝向與帶行進方向夾 0° 的方向。或者，至少一用於處理的帶纖維排列可不同於其他帶的纖維。

【0068】 為獲得工業可用纖維強化半成品板，需確保在纖維排列方面，帶的層結構為對稱且平衡，以獲得工業可用纖維強化半成品板。

【0069】 在本文中，平衡應理解成意指半成品板的帶中纖維排列角度總和必須永遠為 0° ，其中在帶行進方向以逆時針方向測量的角度假定為在帶行進方向以順時針方向測量的角度的相反前置（prefix）。角度大小記述為在各例中引用較小數值，其中伴隨前置如上述決定。故例如，角度 -150° 對應角度 30° ，角度大小則描述為 30° 。角度 135° 對應角度 -45° ，角度大小則描述為 -45° 。

【0070】 僅由纖維排列只朝與帶行進方向夾 0° 方向及/或 90° 方向的帶構成的纖維強化半成品板亦為平衡。

【0071】 在本文中，對稱應理解成意指從層構造中間觀看的層

結構呈鏡像，例如依據圖案 0° 、 90° 、 0° 或 0° 、 60° 、 -60° 、 0° 或 0° 、 60° 、 60° 、 60° 、 90° 、 -60° 、 0° 或 0° 、 60° 、 0° 、 -60° 、 0° 或 45° 、 -45° 。不對稱、但仍工業可用的係僅由兩個帶構成的纖維強化半成品板，其中一帶的纖維朝 0° 方向排列，另一帶的纖維朝與帶行進方向夾 90° 的方向排列，即 0° 、 90° 或 45° 、 -45° 。

【0072】 再者，當層結構包含至少二帶且纖維排列相差 90° 時是有利的。特別有利的是，基於拉伸強度，至少二帶的纖維比例為1：9至1：1。

【0073】 單向纖維強化半成品的尺度可從長片（其中片長比片寬大許多倍，通常超過一百倍）橫跨到片片，其中片的長度與寬度相同。如前所述，單向纖維強化半成品通常為帶形式，即片。

【0074】 為製造單向纖維強化半成品板，複數個帶面對面疊置，使各層邊緣互相平行，帶齊平地疊置於彼此頂部，即無突出唇緣，然後不可分離地結合。

【0075】 在本發明內文中，“不可分離”應理解成意指多向纖維強化半成品中的帶乃結合使帶分離將破壞纖維強化半成品板的整體結構。

【0076】 為製造纖維強化半成品板，在第一步驟中，通常自軋輥連續捲開帶，各帶具有自己的軋輥。接著依據纖維強化半成品板的擬定層構造疊置帶及供應到元件，其在第二步驟中不可分離地結合帶。纖維強化半成品板接著取自現不可分離的結合帶，當在第三步驟中，該板從不可分離結合帶片切割時，其仍構成有效環狀片；所得不可分離結合帶片以下亦稱作纖維強化半成品板片。

【0077】 較佳地，製造纖維強化半成品板片和由此獲得由二、

三、四、五、六或更多面對面疊置帶組成的纖維強化半成品板時，至少一帶的纖維排列不同於其他帶的纖維排列。在此情況下可得多向纖維強化半成品板。相較於單向纖維強化半成品板，多向纖維強化半成品板具有下列優點：其很容易從數個方向消散力，而單向纖維強化半成品板只能從一個方向快速消散力。因此，多向纖維強化半成品板可以力路徑相稱方式建構及製造。

【0078】 纖維強化半成品板較佳由二、三、四、五、六或更多面對面疊置帶製造，其中最上面帶的纖維排列和最下面帶的纖維排列一樣，位於最上面帶與最下面帶間的至少一帶具有不同於最上面帶與最下面帶的纖維排列，其中帶的層構造在纖維排列方面既對稱又平衡。

【0079】 更佳為層構造包含至少二帶的纖維強化半成品板，其中纖維排列相差 90° 。基於拉伸強度和彈性模數，至少二帶的纖維比例為1：9至1：1時特別有利。

【0080】 再佳為具帶層構造的纖維強化半成品板，其中根據纖維與帶行進方向排列的角度決定，帶依下列圖案之一配置：

0° 、 90° 、 0° ；或

0° 、 90° 、 90° 、 0° ；或

0° 、 90° 、 0° 、 90° 、 0° ；或

0° 、 90° 、 90° 、 90° 、 0° ；或

0° 、 90° 、 90° 、 90° 、 90° 、 0° ；或

-60° 、 0° 、 60° ；或

0° 、 60° 、 -60° 、 0° ；或

0° 、 60° 、 90° 、 -60° 、 0° ；或

0° 、 60° 、 0° 、 -60° 、 0° ；或

45° 、 -45° ；或

0° 、 -45° 、 $+45^\circ$ 、 90° ；或

$+45^\circ$ 、 -45° 、 -45° 、 $+45^\circ$ ；或

0° 、 $+45^\circ$ 、 -45° 、 0° 、 -45° 、 $+45^\circ$ 、 0° ；或

$+45^\circ$ 、 -45° 、 0° 、 0° 、 $+45^\circ$ 、 -45° 、 0° 、 0° 、 0° 、 0° 、 -45° 、 $+45^\circ$ 、 0° 、

0° 、 -45° 、 $+45^\circ$ ；或

$+45^\circ$ 、 -45° 、 -45° 、 $+45^\circ$ 、 0° 、 0° 、 0° 、 90° 、 90° 、 0° 、 0° 、 0° 、 $+45^\circ$ 、

-45° 、 -45° 、 $+45^\circ$ ；或

90° 、 $+45^\circ$ 、 0° 、 -45° 、 0° 、 -45° 、 0° 、 $+45^\circ$ 、 90° ；或

0° 、 $+45^\circ$ 、 -45° 、 90° 、 90° 、 -45° 、 $+45^\circ$ 、 0° ；或

0° 、 $+45^\circ$ 、 90° 、 -45° 、 -45° 、 90° 、 $+45^\circ$ 、 0° ；或

$+45^\circ$ 、 -45° 、 0° 、 0° 、 90° 、 90° 、 90° 、 90° 、 0° 、 0° 、 -45° 、 $+45^\circ$ ；或

$+45^\circ$ 、 -45° 、 0° 、 0° 、 90° 、 90° 、 $+45^\circ$ 、 -45° 、 0° 、 0° 、 90° 、 90° 、 90° 、

90° 、 0° 、 0° 、 -45° 、 $+45^\circ$ 、 $+45^\circ$ 、 90° 、 90° 、 0° 、 0° 、 -45° 、 $+45^\circ$ 、

$+45^\circ$ ；或

0° 、 33° 、 -33° 、 0 ；或

0° 、 33° 、 90° 、 -33° 、 0 。

【0081】 由帶製造纖維強化半成品板的決定性步驟乃精確接合帶以提供纖維強化半成品板片。

【0082】 先前技術揭示使用沖壓機進行此步驟，例如利用雙傳送帶沖壓機、靜態沖壓機或間隔加熱沖壓機，其中帶受壓力與溫度作用接合而提供纖維強化半成品板片。就此類接合而言，重要的是整面對整面或至少差不多整面對整面結合帶，即按待接合帶彼此面

對面的表面計為大於99%的程度，較佳為99.5%至99.99%的程度，更佳為99.8%至99.9%的程度，不僅在待接合表面的個別尺度受限部分，且不只沿著熔接縫。此通常係在利用沖壓機進行處理步驟期間保證。利用沖壓機進行處理步驟的缺點在於，為此所需熱輸入與輸出及可能所需接合時間很高，即進行整面對整面或至少差不多整面對整面接合帶所需的時間，此將增加製造纖維強化半成品板的成本。

【0083】 利用沖壓機進行接合處理步驟的另一缺點在於，在最下面帶下方和最上面帶上方，即加壓期間接觸沖壓機的帶，在各例中需裝設離型裝置，例如離型膜或離型紙，使帶材料於加壓時不會附著沖壓機。帶材料附著沖壓機不僅造成去除費力不易，纖維強化半成品板片具有表面還會導致所得半成品板無法使用，即廢料。然離型裝置本身帶有成本，其僅僅單次使用後的處置亦產生成本。離型裝置亦引起額外的裝置複雜度，例如專用軋輥、捲繞及退繞裝置及/或導件形式。

【0084】 利用沖壓機進行接合處理步驟的又一缺點在於，該方法只能不連續進行。

【0085】 本發明的目的為克服先前技術缺點。本發明的特別目的為進行處理步驟來接合帶，以消耗更少能量及/或使用更少時間的方式提供纖維強化半成品板片。另外，接合處理步驟可在無離型裝置下進行，且最上面及/或最下面的帶材料不會附著於接合用元件。另外，方法應盡可能具成本效益。

【0086】 根據本發明，利用超音波熔接進行接合處理步驟以達成目的。

【0087】 超音波熔接本身為眾所周知。其係摩擦熔接法，其中

熔接係利用一般為20至35千赫範圍的高頻機械振動達成，此將透過分子與界面摩擦而在部件間加熱。

【0088】 產生器用於產生高頻交流電，其經由同軸電纜傳輸到超音波換能器，即所謂轉換器，其利用壓電或磁致伸縮作用產生機械超音波振動。振動經由振幅轉換器傳輸到音極。不同應用需要不同音極設計，其一般由鋼、鋁或鈦製成，其幾何形狀取決於所用產生器提供的頻率和處理任務。

【0089】 音極係藉由引入高頻機械振動（即超音波）而開始共振振動的工具。其提供超音波產生器與工件連接，並使超音波振動適合處理任務。音極用於超音波熔接，以透過各種方法在接合或接觸區產生永久部件接合。

【0090】 音極和鈔係超音波熔接機唯一直接接觸待熔接零件的部件。故其工作面需塑形成讓超音波振動最佳化引至接合區，並避免壓印待熔接零件。機械振動垂直引入待熔接零件的接合區。

【0091】 熔接塑膠時，振動通常垂直引入接合支桅強板。塑膠經加熱及開始軟化，導致阻尼係數提高。阻尼係數提高將造成更多內部摩擦，進而加速溫度上升。熔融材料接合，並在冷卻及固化後互相熔接。

【0092】 除了點熔接，輓式音極也可產生縫熔接。

【0093】 超音波熔接的特性為熔接時間很短、經濟效益高。可結合相同和不同的材料，工件僅加熱熔接區範圍，故周圍材料不會損壞。

【0094】 DE102011006930A1揭示利用超音波熔接多層塑膠膜，其只明確揭示熔接兩個塑膠膜。又，DE102011006930A1所述訴

膠膜非纖維強化塑膠膜。

【0095】 US 6,450,393 B1揭示利用超音波熔接接合纖維強化材料，但未特別指明材料。根據US 6,450,393 B1的方法的缺點為只能互相熔接兩層材料。若待製工件欲包含兩層以上，則其他層需逐步接合至先前熔接在一起的層。此外，US 6,450,393 B1僅揭示在待接合表面的個別尺度受限部分或僅沿著熔接縫，以有效點狀方式熔接層，即有效線性，但非整面對整面或差不多整面對整面。此缺點為各層接合不牢固。

【0096】 DE60203770T2揭示利用超音波熔接接合堆疊金屬材料層，其中最多可結合四層。層僅沿著個別線連接，而非整面對整面或差不多整面對整面。此亦具有各層接合不夠牢固的缺點。再者，DE60203770T2未揭示接合複數個帶以提供半成品板。

【0097】 然超音波熔接也可用於接合帶以提供纖維強化半成品板。在此，個別帶亦需整面對整面或至少差不多整面對整面結合。迄今尚未為此使用超音波熔接，因為對超音波熔接僅可以有限方式引入足夠能量來接合二工件至小表面仍有成見。工件因而只在待接合區域的個別尺度受限部分結合或沿著線性熔接縫線性進行超音波熔接結合。利用輥式音極實行超音波熔接帶來提供纖維強化半成品板可消除此成見。

【0098】 因此，超音波熔接容許二、三、四、五、六或更多帶整面對整面或差不多整面對整面不可分離地結合，以提供纖維強化半成品板片。纖維強化半成品板可利用切割由纖維強化半成品板片獲得。

【0099】 用於切割的工具例如為旋轉切割機、衝擊剪機、剪板

機、截斷機、力剪機、雷射、水刀切割元件、銑床、裁斷鋸、帶鋸、切割盤或另一適合具體實例。

【0100】 利用超音波熔接接合帶以提供纖維強化半成品板片亦可讓此操作連續進行。使用沖壓機時，此通常係不可能的；使用沖壓機接合帶以提供纖維強化半成品板片的操作通常只能不連續進行。除非使用輥式傳送帶沖壓機進行接合操作。然此沖壓機有很大的缺點，因相較於就相同目的所用超音波機，其購買成本更高，另外還需更大空間和能量需求。此外，使用輥式傳送帶沖壓機進行接合操作具有必須採用離型裝置的缺點。

【0101】 利用超音波熔接接合帶以提供纖維強化半成品板片亦可用於連續進行纖維強化半成品板製造、而非只能不連續，因為帶可自其各自軋輥捲開及連續供應到至少一輥式音極。由於相較於藉由接合帶（操作2）由捲開帶（操作1）製造纖維強化半成品板至切割纖維強化半成品板（操作3）的方法總體時間，從半成品板片切割纖維強化半成品板的操作時間很短，即此方法不會因此拖延，在本發明內文中，第三操作亦可視為連續。

【圖式簡單說明】

【0102】 圖1係本發明裝置剖面的平面圖，用於製造纖維強化半成品板，其中音極按之形配置。

【0103】 圖2係本發明裝置剖面的平面圖，用於製造纖維強化半成品板，其中音極按直線配置。

【0104】 圖3係本發明裝置剖面的平面圖，用於製造纖維強化半成品板，其中音極傾斜排列配置遍及帶/半成品板片的寬度。

【0105】 圖4係本發明裝置剖面的側視圖，用於製造纖維強化半成品板。

【實施方式】

【0106】 因此，本發明提供製造纖維強化半成品板的方法，包含下列操作：

- (1) 自軋輥捲開二、三、四、五、六或更多單向纖維強化半成品(帶)；
- (2) 利用超音波熔接接合帶，以提供纖維強化半成品板片；及
- (3) 從纖維強化半成品板片切割纖維強化半成品板。

【0107】 二、三、四、五、六或更多帶係面對面疊置配置，帶為整面對整面或差不多整面對整面不可分離地結合。

【0108】 至少一帶的纖維排列不同於其他帶的纖維排列。

【0109】 纖維強化半成品板較佳由三、四、五、六或更多面對面疊置帶製造，其中最上面帶的纖維排列和最下面帶的纖維排列一樣，位於最上面帶與最下面帶間的至少一帶具有不同於最下面帶與最上面帶的纖維排列，其中帶的層構造在纖維排列方面既對稱又平衡。

【0110】 亦較佳為層構造包含至少二帶的纖維強化半成品板，其中纖維排列相差 90° 。基於拉伸強度和彈性模數，至少二帶的纖維比例為1：9至1：1時特別有利。

【0111】 再佳為具帶層構造的纖維強化半成品板，其中根據纖維與帶行進方向排列的角度決定，帶依下列圖案之一配置：

0° 、 90° 、 0° ；或

0° 、 90° 、 90° 、 0° ；或

0° 、 90° 、 0° 、 90° 、 0° ；或

0° 、 90° 、 90° 、 90° 、 0° ；或

0° 、 90° 、 90° 、 90° 、 90° 、 0° ；或

-60° 、 0° 、 60° ；或

0° 、 60° 、 -60° 、 0° ；或

0° 、 60° 、 90° 、 -60° 、 0° ；或

0° 、 60° 、 0° 、 -60° 、 0° ；或

45° 、 -45° ；或

0° 、 -45° 、 $+45^\circ$ 、 90° ；或

$+45^\circ$ 、 -45° 、 -45° 、 $+45^\circ$ ；或

0° 、 $+45^\circ$ 、 -45° 、 0° 、 -45° 、 $+45^\circ$ 、 0° ；或

$+45^\circ$ 、 -45° 、 0° 、 0° 、 $+45^\circ$ 、 -45° 、 0° 、 0° 、 0° 、 0° 、 -45° 、 $+45^\circ$ 、 0° 、

0° 、 -45° 、 $+45^\circ$ ；或

$+45^\circ$ 、 -45° 、 -45° 、 $+45^\circ$ 、 0° 、 0° 、 0° 、 90° 、 90° 、 0° 、 0° 、 0° 、 $+45^\circ$ 、

-45° 、 -45° 、 $+45^\circ$ ；或

90° 、 $+45^\circ$ 、 0° 、 -45° 、 0° 、 -45° 、 0° 、 $+45^\circ$ 、 90° ；或

0° 、 $+45^\circ$ 、 -45° 、 90° 、 90° 、 -45° 、 $+45^\circ$ 、 0° ；或

0° 、 $+45^\circ$ 、 90° 、 -45° 、 -45° 、 90° 、 $+45^\circ$ 、 0° ；或

$+45^\circ$ 、 -45° 、 0° 、 0° 、 90° 、 90° 、 90° 、 90° 、 0° 、 0° 、 -45° 、 $+45^\circ$ ；或

$+45^\circ$ 、 -45° 、 0° 、 0° 、 90° 、 90° 、 $+45^\circ$ 、 -45° 、 0° 、 0° 、 90° 、 90° 、 90° 、

90° 、 0° 、 0° 、 -45° 、 $+45^\circ$ 、 $+45^\circ$ 、 90° 、 90° 、 0° 、 0° 、 -45° 、 $+45^\circ$ 、

$+45^\circ$ 或

0° 、 33° 、 -33° 、 0 ；或

0° 、 33° 、 90° 、 -33° 。

【0112】 方法較佳為連續進行。

【0113】 根據本發明的方法可使面對面疊置的二、三、四、五、六或更多待整面對整面或至少差不多整面對整面接合之帶/由此製得之纖維強化半成品板片的前進速率達1至30公尺/分鐘，較佳為5至15公尺/分鐘。

【0114】 此外，根據本發明的方法不需離型裝置。

【0115】 故本發明另提供製造纖維強化半成品板的方法，其中利用超音波熔接，整面對整面或至少差不多整面對整面不可分離地結合二、三、四、五、六或更多面對面疊置的單向纖維強化半成品（帶）。

【0116】 本發明更提供用於製造上述方法的裝置，其中平行帶的前進方向，至少一音極配置在帶上方或下方，做為至少一音極的橋座，至少一鈹輪裝設在帶背離該至少一音極的一側。

【0117】 至少一音極較佳配置成輓式音極。

【0118】 視帶寬而定，裝置可包含一或更多音極。故裝置可包含二、三、四、五、六或更多音極。較佳為每20至100毫米帶寬採用一個音極。若裝置包含複數個音極，則其可形成直線橫切帶的行進方向，彼此平移配置，例如按之形配置，或傾斜排列配置遍及帶/半成品板片的寬度。

【0119】 根據本發明的裝置可使面對面疊置的二、三、四、五、六或更多待整面對整面或至少差不多整面對整面接合之帶/由此製得之纖維強化半成品板片的前進速率達1至30公尺/分鐘，較佳為5至15公尺/分鐘。

【0120】 較佳地，鈹輪做為各音極的橋座。然鈹輪亦可實施為

軋輥，其做為二或更多或所有音極的橋座。

【0121】 壓輥在超音波熔接的纖維強化半成品板上施加機械壓力，從而額外強化纖維強化半成品板中的帶間接合，其亦可裝設在朝前進方向的音極下游。

【0122】 本發明亦提供由根據本發明至少一上述方法獲得的纖維強化半成品板。

【0123】 板厚度可大範圍選擇，此取決於構成板的帶數量和厚度。然板厚度較佳為200 μm 至1500 μm ，更佳為300 μm 至1200 μm 。

【0124】 本發明亦提供根據本發明半成品板的用途，用於製造IT元件用外殼零件或外殼或外蓋，特別係行動電腦，例如筆記型電腦與膝上型電腦，及家用電器、汽車零件（特別係車體零件）或飛機零件的外殼或外殼零件。

【0125】 換言之，根據本發明的半成品板可用作IT元件用外殼零件或外殼或外蓋的前驅體，特別係行動電腦，例如筆記型電腦與膝上型電腦，及家用電器、汽車零件（特別係車體零件）或飛機零件的外殼或外殼零件的前驅體。

【0126】 根據本發明的裝置示例性簡化繪示於圖1至圖4，且本發明不擬限定於圖示具體實例。

【符號說明】

【0127】

- | | |
|--------|-------------|
| 1 前進方向 | 2 音極 |
| 3 壓輥 | 4 纖維強化半成品板片 |
| 5 鈔輪 | 6 帶 |
| 7 支撐件 | 8、9 中軸 |

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

無

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

無

【序列表】(請換頁單獨記載)

無

申請專利範圍

1. 一種製造纖維強化半成品板之方法，包含下列操作：
 - (1) 自多個軋輥捲開二、三、四、五、六或更多單向纖維強化半成品；
 - (2) 利用超音波熔接結合該二、三、四、五、六或更多單向纖維強化半成品，以給予一纖維強化半成品板片；及
 - (3) 從該纖維強化半成品板片切割該纖維強化半成品板。
2. 一種製造纖維強化半成品板之方法，其特徵在於，利用超音波熔接，不可分離地結合二、三、四、五、六或更多面對面疊置的單向纖維強化半成品。
3. 如請求項1或2之方法，其特徵在於：依據其彼此面對的表面，該二、三、四、五、六或更多單向纖維強化半成品為結合至大於99%的程度，較佳為99.5%至99.9%的程度，特佳為99.8%至99.9%的程度。
4. 如請求項1至3中任一項之方法，其特徵在於：其係連續進行。
5. 如請求項1至4中任一項之方法，其特徵在於：該二、三、四、五、六或更多單向纖維強化半成品中至少一者的纖維排列係不同於其他一或更多單向纖維強化半成品的纖維排列。
6. 如請求項1至3中任一項之方法，其特徵在於：該二、三、四、五、六或更多單向纖維強化半成品的纖維排列一致。
7. 一種纖維強化半成品板，其係由如請求項1至6中任一項之方法而得。
8. 一種實行如請求項1至7中任一項之方法的裝置，其特徵在於：在平行該等單向纖維強化半成品的一前進方向，至少一音極係被配置在該等半成品上方或下方，並且至少一鉗輪係被裝設在該等單向

纖維強化半成品背離該至少一音極的一側，以做為該至少一音極的一橋座。

9. 如請求項 8 之裝置，其特徵在於：一壓輥裝設在朝該前進方向的該音極下游。

10. 一種如請求項 7 之纖維強化半成品板的用途，其係用於製造 IT 元件用外殼零件或外殼或外蓋，特別係行動電腦，例如筆記型電腦與膝上型電腦，及家用電器、汽車零件（特別係車體零件）或飛機零件的外殼或外殼零件。

圖式

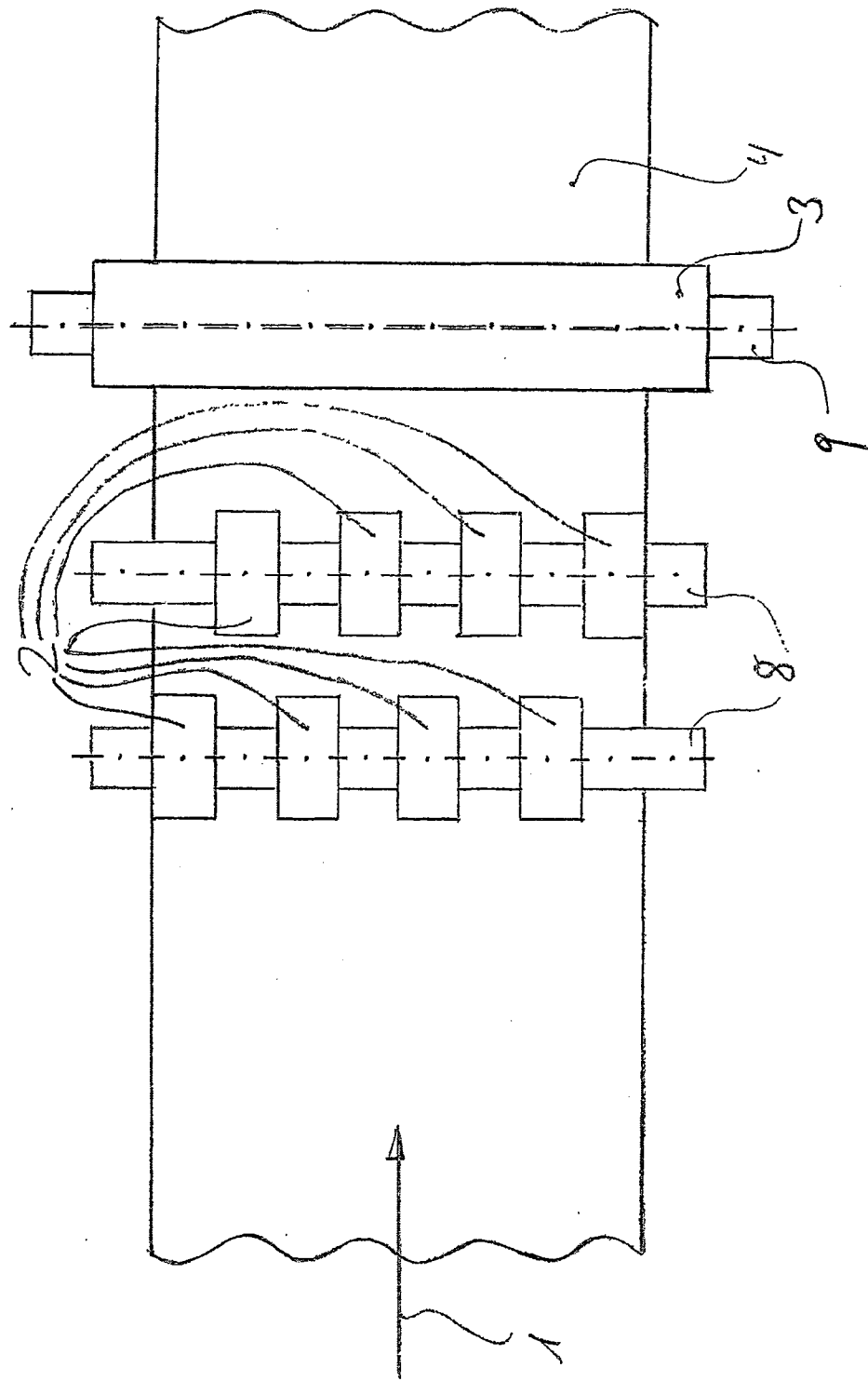


圖 1

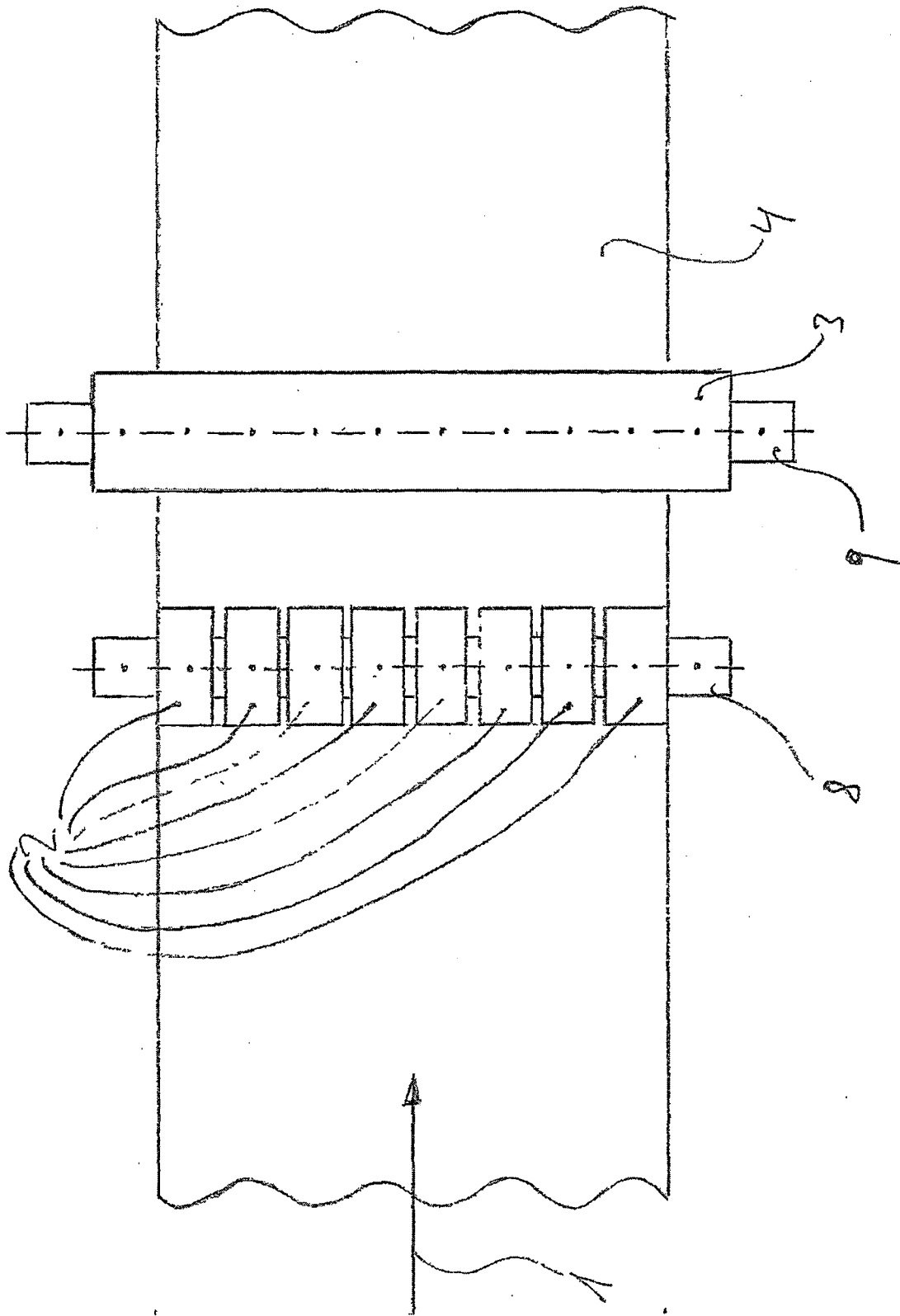


圖 2

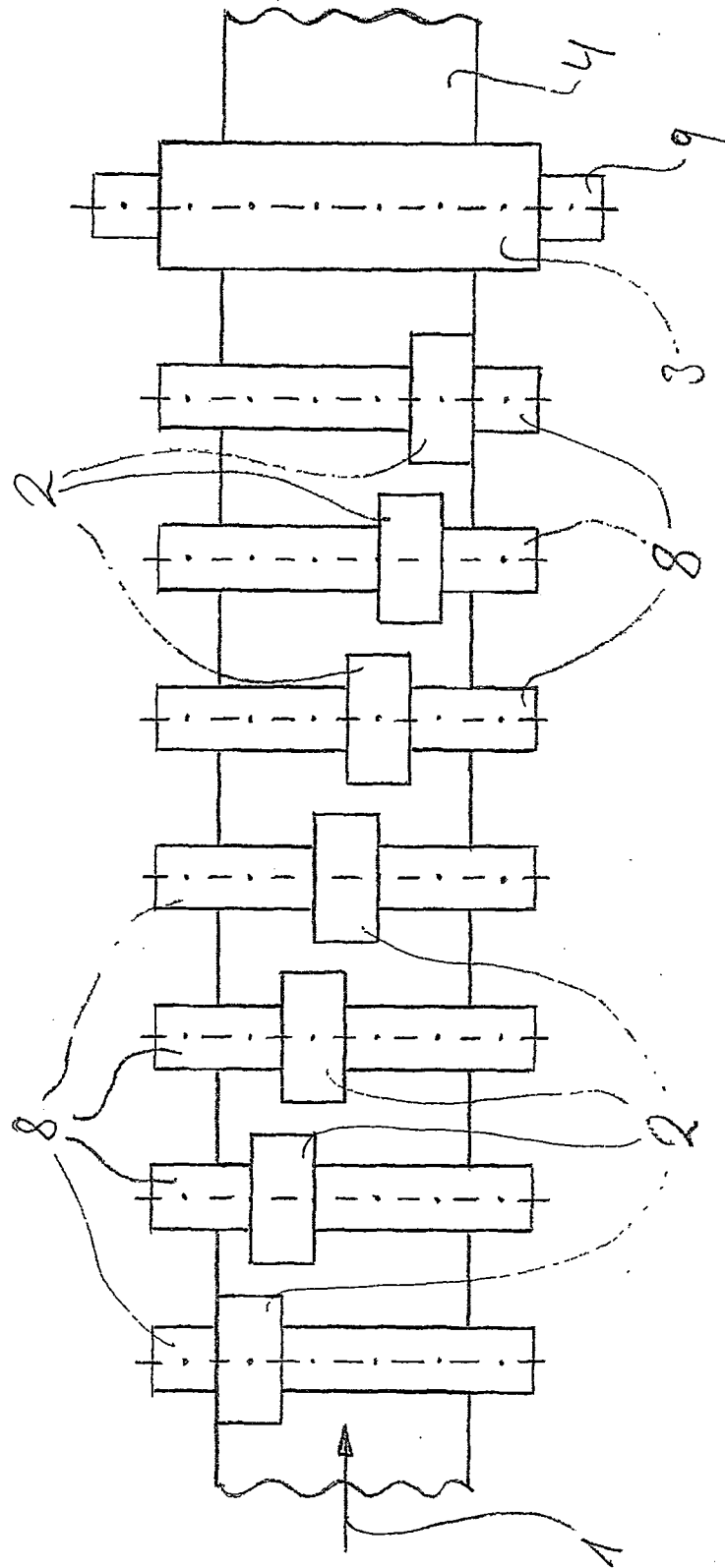


圖 3

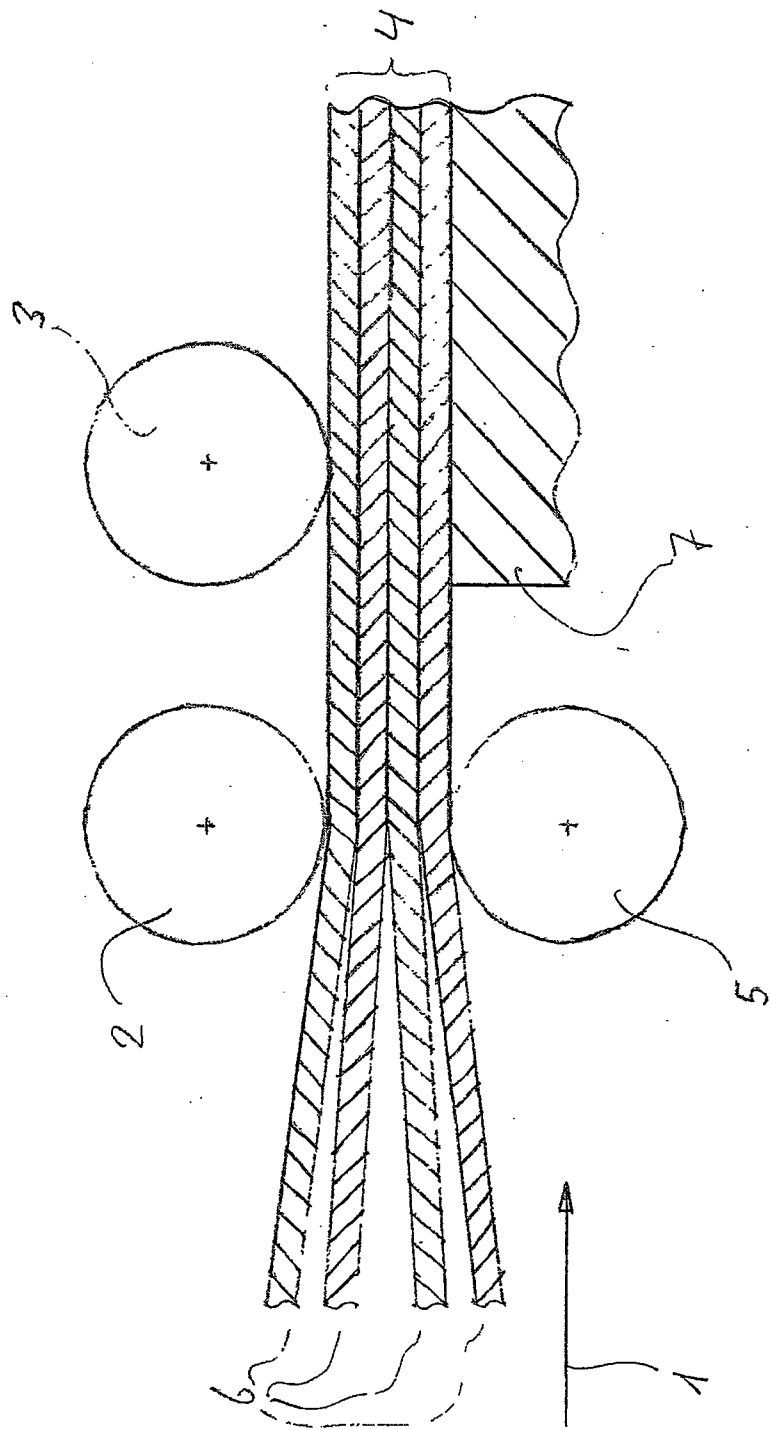


圖 4