



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 (11)證書號數：TW I482835 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 05 月 01 日

(21)申請案號：099133256

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 09 月 30 日

(51)Int. Cl. : C09J7/02 (2006.01) C09J133/08 (2006.01)

(30)優先權：2009/10/02 德國 10 2009 048 036.6

(71)申請人：特薩股份有限公司 (德國) TESA SE (DE)
德國(72)發明人：普蘭索 亞歷山大 PRENZEL, ALEXANDER (DE)；海恩斯 馬提亞 HEINS,
MATTHIAS (DE)；波塞爾 艾絲達凡 POSSEL, ESTHER VON (DE)；布蘭德斯
凱 BRANDES, KAY (DE)

(74)代理人：何金塗；王彥評

(56)參考文獻：

CN 101023146A

US 6565969B1

WO 2008/111287A1

審查人員：吳志明

申請專利範圍項數：15 項 圖式數：3 共 66 頁

(54)名稱

黏性組裝膠帶及其製造方法

ADHESIVE ASSEMBLY TAPES AND PRODUCING PROCESS OF THE SAME

(57)摘要

本發明係關於雙面黏性膠帶，其包含黏彈性第一聚合物層、在頂面之上的第二聚合物層以及在黏彈性第一聚合物層底面之上的第三聚合物層，其中黏彈性第一聚合物層係以下列單體組成物之聚合反應所得的聚合物為基材 65 至 97 重量%的丙烯酸乙基己酯和/或丙烯酸丁酯，0 至 30 重量%的丙烯酸甲酯，3 至 15 重量%的丙烯酸，此黏彈性中間層被交聯，第二聚合物層係以下列單體組成物之聚合反應所得的聚合物為基材 85 至 95 重量%的丙烯酸乙基己酯和/或丙烯酸丁酯，5 至 15 重量%的丙烯酸，這種第二聚合物層係在缺少加速劑的情況下使用至少一種環氧環己基衍生物進行熱交聯。

The invention relates to double-sided adhesive tape comprising a viscoelastic, first polymer layer, a second polymer layer on the top face and a third polymer layer on the bottom face of the viscoelastic, first polymer layer, where the viscoelastic, first polymer layer is based on a polymer which is obtainable by polymerization of a monomer composition of 65% to 97% by weight of ethylhexyl acrylate and/or butyl acrylate, 0% to 30% by weight of methyl acrylate, 3% to 15% by weight of acrylic acid, the viscoelastic interlayer being crosslinked, the second polymer layer is based on a polymer which is obtainable by polymerization of a monomer composition of 85% to 95% by weight of ethylhexyl acrylate and/or butyl acrylate, 5% to 15% by weight of acrylic acid, this second polymer layer being thermally crosslinked using at least one epoxycyclohexyl derivative in the absence of accelerators.

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：99133256

C09J 7/62 (2006.01)

※申請日：99.9.30

※IPC 分類：

C09J 133/08 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

黏性組裝膠帶及其製造方法

ADHESIVE ASSEMBLY TAPES AND PRODUCING PROCESS OF THE
SAME

二、中文發明摘要：

本發明係關於雙面黏性膠帶，其包含黏彈性第一聚合物層、在頂面之上的第二聚合物層以及在黏彈性第一聚合物層底面之上的第三聚合物層，其中黏彈性第一聚合物層係以下列單體組成物之聚合反應所得的聚合物為基材

65至97重量%的丙烯酸乙基己酯和／或丙烯酸丁酯，

0至30重量%的丙烯酸甲酯，

3至15重量%的丙烯酸，

此黏彈性中間層被交聯，

第二聚合物層係以下列單體組成物之聚合反應所得的聚合物為基材

85至95重量%的丙烯酸乙基己酯和／或丙烯酸丁酯，

5至15重量%的丙烯酸，

這種第二聚合物層係在缺少加速劑的情況下使用至少一種環氧環己基衍生物進行熱交聯。

三、英文發明摘要：

The invention relates to double-sided adhesive tape comprising a viscoelastic, first polymer layer, a second polymer layer on the top face and a third polymer layer on the bottom face of the viscoelastic, first polymer layer, where the viscoelastic, first polymer layer is based on a polymer which is obtainable by polymerization of a monomer composition of

65% to 97% by weight of ethylhexyl acrylate and/or butyl acrylate,

0% to 30% by weight of methyl acrylate,

3% to 15% by weight of acrylic acid,

the viscoelastic interlayer being crosslinked,

the second polymer layer is based on a polymer which is obtainable by polymerization of a monomer composition of

85% to 95% by weight of ethylhexyl acrylate and/or butyl acrylate,

5% to 15% by weight of acrylic acid,

this second polymer layer being thermally crosslinked using at least one epoxycyclohexyl derivative in the absence of accelerators.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：無。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

無。

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於單面以及更特別是雙面的黏性膠帶，其包含一個載體層(中間層)以及在這個載體層至少一側之上的壓感黏著劑層。至少在具有壓感黏著劑的一側，黏性膠帶具有非常高的黏合強度。

【先前技術】

對於各種不同的應用領域而言，例如營建部門、技術性產品的工業製造或是用於組裝目的，愈來愈需要更能夠牢牢黏合的黏性膠帶(稱為”黏性組裝膠帶”)。由於黏合經常是發生在戶外且／或黏合產品是接觸到外部的氣候效應，對於此類黏性膠帶性質的期待通常也會較高；因此，黏合必須要夠強，耐用且耐候；在許多情況下是高耐濕性、耐熱性及耐熱且耐濕性；此類黏性膠帶較好是必須能夠補償黏合接面和／或被黏合基板上的不均勻性；並且同時對於厚的黏性膠帶而言，愈來愈需要高透明度(例如，在玻璃或透明塑膠之類透明材料的黏合區域內)。

用於此類用途的黏性膠帶通常會帶有黏著劑，其黏著性質必須被良好的訂製。因此，必須非常精確的調整黏附性、黏性、流動行為和其它性質。由於影響這些性質之壓感黏著劑的技術形態經常會對個別性質具有相互相反的效果，要訂製會變得困難，或者是必須接受在產出時會有部分妥協。

此外，特別是對於非常厚的黏性膠帶而言，通常很難做出高度均勻的黏性膠帶；基於加工的相關原因，非常厚的黏性膠帶通常無法整層都非常均勻。然而，這樣的品質同樣是不夠好的，因為，通常需要的膠帶是無論其層厚和生產的情況為何，能夠具有明確的性質。

具有適用於壓感性黏著用途之黏彈性質的材料對於黏滯流動及回復彈性力之機械形變的反應皆相當明顯。兩種方法彼此之間各自的分量係以特定的比例關係存在，不只是精確組成、所討論材料之結構和交聯程度的函數，也是變形速率和持續期間，以及溫度的函數。

爲了達到黏附，必須有黏滯流分量。只有由具有高度移動性之巨分子所造成的黏性成分才能夠在被黏合的基材之上形成良好的濕潤及良好的流動。高的黏滯流分量會導致高的固有黏性，因此通常也會有高的黏合強度。高度交聯的系統、結晶聚合物或已進行類玻璃固化之聚合物一般是不黏的，因為缺乏可流動的成分。

爲了達到凝聚，必須有回復力的彈性分力。它們是由例如具有高捲繞程度的極長鏈巨分子以及物理或化學交聯的巨分子所造成，並且允許與黏接處接合力量的傳遞。其結果使得黏接處在經過相當長的一段時間，對其施以長期負載(例如長期剪切負載的形式)仍能夠充分承受。

爲了避免壓感黏著劑自基板流下(向下流動)，並且爲了確保壓感黏著劑在黏附接合的組合中具有足夠的穩定性

，因此需要在壓感黏著劑的部分具有足夠的凝聚力。然而，爲了有好的黏著性質，壓感黏著劑也必須能夠在基材上流動，並且確保能充分濕潤基材的表面。此外，爲了避免在黏合接面處(在壓感黏著劑薄層之內)破裂，需要在壓感黏著劑的部分具有一定的彈性。

爲了使黏性膠帶中壓感黏著劑達到足夠的凝聚力，壓感黏著劑一般會被交聯－也就是各別的巨分子會藉由架橋鍵彼此鏈結。交聯可以許多種方式來進行－例如，有物理和化學(熱)交聯方法。

爲了製作均質的黏性膠帶，較有利的方式是進行聚合物的熱交聯：可以均勻的方式，用熱能很容易地供應出均厚的薄層。相反的，已用光化輻射(例如藉由紫外線照射或電子束)交聯之黏著劑薄層會在交聯層中呈現出交聯輪廓。這種交聯輪廓是因爲紫外線或電子束只能穿透薄層有限的深度，此外，因爲吸收方法的結果，輻射強度也會隨著穿透的深度逐漸降低。因此，黏著劑之輻射交聯層的外部區域相較於位於更裡面的區域，其具有更高的交聯程度，交聯強度愈往內愈低。特別是對於厚層而言，這種效果更加明顯。

由製程的觀點看來，由聚合物熔體(稱爲熱熔體)來製備非常厚的聚合物層會比由聚合物溶液來製備要更爲有效。由於薄層係藉由熔體的塗布來製備，但是爲了使得用於啓動後續熱交聯之熱交聯劑能夠均勻分佈，必需要將這些

交聯劑在塗布之前加入，造成了熱交聯劑曝露在用於製造聚合物熔體的高溫環境下，因而導致不受控制的聚合物交聯(稱為膠凝)之問題，甚至於在交聯之前就會發生。爲了大幅抑制這種膠凝現象，用於熱熔方法的交聯劑通常反應的非常慢，並且只有在塗布之前很短的時間內使用。爲了在塗布之後能得到令人滿意的交聯結果，也可以摻入被稱為“加速劑”的化合物。

對於由溶液進行塗布且用來進行熱交聯的聚合物系統而言，加速劑的使用可能是有用的，並且經常如此進行。熱啟動的交聯操作通常會與自施用層熱移除溶劑(也就是使黏著劑層乾燥)一起進行。溶劑移除的太快會導致所形成的薄層不佳，缺乏均勻度和均質性，因爲過激的乾燥會導致(例如)氣泡的形成。因此，爲此緣故，乾燥需在適溫下進行。爲了保證在這樣的溫度下能夠有效且充分快速的交聯，通常會在溶劑系統中添加加速劑。

當所得薄層的厚度並非很大時，通常以溶液塗布爲較佳，並且所施用聚合物溶液的增加黏度(與主要不含溶劑的熔體相比)並不會造成明顯的問題。

所使用的加速劑，或是其它具有加速作用的物質爲，特別是，質子受體、電子對予體(路易士鹼)和／或電子對受體(路易士酸)。加速劑是用來支持交聯反應的化合物或化學品，其係用來確保本發明所需的反應速率。其特別是藉由催化作用(經由活化交聯反應)來完成和／或經由將交

聯劑物質或是被交聯巨分子中的官能基轉化成能夠使巨分子彼此鏈結(形成架橋、形成網絡)或是與其它官能基鏈結反應之官能基來完成。加速劑本身並未參與此類的鏈結反應(換言之,它們本身並未交聯),但是它們本身在最後可能會以反應產物的形式或是以片段的形式,附接或是併入網絡中。因此,加速劑可確實改進交聯反應的動力學。

另一方面,交聯劑為能夠經由它本身的官能基去參與反應的物質,特別是加成反應或取代反應,而導致形成用於形成網絡的架橋;或者是其具有的官能基能夠(例如經由前述加速作用或是經由其它方法)在交聯反應過程中轉化成能夠形成被交聯聚合物的巨分子之間架橋的官能基。

就所選擇的反應參數而言,在缺少加速劑的情況之下,特別是溫度低於聚丙烯酸酯的熔點時,交聯反應就不會發生,或者是不會以足夠的速率來進行。許多被用來做為交聯劑的環氧化物,其本質上進行反應的速度相當慢,當缺少加速劑時,其無法導致令人滿意的交聯結果。

質子予體,特別是羧酸或羧酸基和/或其去質子化衍生物,並不包括在本發明所用的加速劑之中。

然而,在壓感黏著劑中含有加速劑也是有缺點的。例如,特別是含氮加速劑,如胺,會因為氧化程序而易於隨著時間造成黃化,這意味著此種加速劑系統對於光學用途所用的透明壓感黏著劑是不適合或不太適合的。

類似鹽類或是鹽類的加速劑(特別是鹼性加速劑),例

如前述的胺或者是氯化鋅，會導致產品部分的濕氣含量增加，因為鹽類一般會具有吸濕性。特別是對於壓感黏著劑而言，考量其所擬應用的領域是需要具有非常高的耐熱性和耐濕性，此類加速劑就不適合。

因此，目標係達成沒有摻混加速劑之聚丙烯酸酯(做為壓感黏著劑)的熱交聯，特別是針對與空氣接觸之薄層。

【發明內容】

本發明的目的之一係提供丙烯酸酯系的熱交聯聚合物(特別是壓感黏著劑)，特別是用於強力黏附之雙面壓感黏著性膠帶的聚合物。這種交聯的聚丙烯酸酯可具有非常低的黃化傾向，但是具有高的耐熱及耐濕性。這種聚丙烯酸酯特佳是可以製備、可以加工和／或特別是，經由熱熔方法來塗布，並且又適合用於熱交聯。

本發明還有一個目的是提供強力黏附的膠帶，其係使用所述的聚丙烯酸酯。

本發明提供了用於交聯聚丙烯酸酯的方法，特別是壓感性聚丙烯酸酯黏著劑，其係藉由含有至少5重量%丙烯酸之單體混合物的聚合反應而得，聚丙烯酸酯係在缺少加速劑的情況下使用至少一種環氧環己基衍生物做為交聯劑來進行交聯。因此，在被交聯的聚合物中，缺少加速劑的存在，特別是沒有質子受體、沒有電子對予體(路易士鹼)和／或沒有電子對受體(路易士酸)，特別是，沒有添加任何一項。在上下文中所指的“缺少”特別係指由外部添加加

速劑(亦即，未由聚合反應摻入或是置放於聚合物架構中)；較好是既未由外部添加亦未存在共聚合的加速劑，特佳的情況是，完全沒有加速劑。

前述交聯的聚丙烯酸酯所具有的彈性分量較佳係超過80%，更佳為超過85%，特佳為超過90%。

所有依照量測方法 H3 所得有關於彈性分量的數值資料皆在本專利申請書的實驗部分中陳述；為此，在本發明黏性膠帶之聚合物層中的聚合物層，形式為在23微米厚的PET膜之上的獨立薄層，其係依照方法 H3 來進行量測，並且確其彈性分量。

本發明還提供了黏性膠帶，其包含至少一個具有頂面和底面之第一黏彈性聚合物層，以及至少一個在黏彈性聚合物層頂面之上的第二聚合物層，其特別是直接與第一聚合物層相鄰，其中

— 黏彈性聚合物層係以丙烯酸酯為基材，其係由下列單體組成物之聚合反應而得

65 至 97 重量%的丙烯酸乙基己酯和／或丙烯酸丁酯，

0 至 30 重量%的丙烯酸甲酯，

3 至 15 重量%的丙烯酸，

此黏彈性中間層被交聯，

— 第二聚合物層係以下列單體組成物之聚合反應所得的聚合物為基材

85 至 95 重量%的丙烯酸乙基己酯和／或丙烯酸丁酯，

5 至 15 重量%的丙烯酸，

這種第二聚合物層係在缺少加速劑[特別是質子受體、電子對予體(路易士鹼)和/或電子對受體(路易士酸)]的情況下使用環氧環己基衍生物進行熱交聯。

由於第二聚合物層具有外部的膠黏性質(至少在所述的黏性膠帶組合中)，第二聚合物層在以下亦稱為壓感黏著劑層。

本發明更特別是與雙面膠帶有關，其包含具有頂面和底面之第一黏彈性聚合物層(在下文中，對於雙面膠帶而言，此亦被稱為“中間層”)，以及在中間層頂面之上的第二聚合物層和在中間層底面之上的第三聚合物層，其中

一 黏彈性中間層係以丙烯酸酯為基材，其係由下列單體組成物之聚合反應而得

65至97重量%的丙烯酸乙基己酯和/或丙烯酸丁酯，

0至30重量%的丙烯酸甲酯，

3至15重量%的丙烯酸，

此黏彈性中間層被交聯，

一 至少第二聚合物層係以下列單體組成物之聚合反應所得的聚合物為基材

85至95重量%的丙烯酸乙基己酯和/或丙烯酸丁酯，

5至15重量%的丙烯酸，

這種第二聚合物層係在缺少加速劑[特別是質子受體、電子對予體(路易士鹼)和/或電子對受體(路易士酸)]的情況下使用環氧環己基衍生物進行熱交聯。

同樣的，第二聚合物層為壓感黏著劑層，並且因而具有外部的膠黏性質，至少在所述的黏性膠帶組合中。

此外，在雙面黏性膠帶中，第三聚合物層最好是具有黏著性質，特別是膠黏性質。

本發明黏性膠帶之第二聚合物層部分(也就是說，在黏性膠帶頂面上的黏合強度)對鋼的黏合強度(所有對鋼黏合強度的數字係指能夠依據本發明申請書實驗部分中所述之90°黏合強度測試-量測方法 V1-來進行測量的數值)較佳至少為10牛頓/公分或更高，更佳為至少15牛頓/公分或更高，特佳為17牛頓/公分或更高。

在本專利申請書文中所用的頂面和底面用語僅是為了呈現第一聚合物層的兩個表面之間的局部性差異，而非意圖超越此意涵去包含任何其它方向上的資訊。因此，「頂面」特別是代表所探討薄層的一側，而底面則是代表所探討薄層的另一側。

所附之申請專利範圍係關於本發明有利的發展及實施實例。

聚合物層的本質和其物理性質(例如黏彈性、凝聚力、彈性分量)可以受到交聯的本質和程度的影響。

因此，本發明的教示內容還包括使具有高丙烯酸含量之聚丙烯酸酯(亦即可由含有至少5重量%丙烯酸之單體組成物的聚合反應獲得)，特別是壓感性聚丙烯酸酯黏著劑，進行熱交聯的概念，以及使用一或多種環氧環己基衍生物

來進行熱交聯，特別是獨自進行，但是如有需要，也可以和其它交聯劑一起進行，但是在任何情況下，在被環氧環己基衍生物交聯的薄層中，皆沒有加速劑物質的存在，特別是質子受體、電子對予體(路易士鹼)和/或電子對受體(路易士酸)。

以這種方法可以顯著地製造出第二聚合物層。

已發現使用一或多種環氧環己基羧酸酯做為交聯劑是特別有利的，特佳的是(3,4-環氧環己基)甲基 3,4-環氧環己基羧酸酯(CAS 2386-87-0)。在壓感黏著劑中所含用於交聯之環氧環己基衍生物交聯劑之總量至多可高達 0.4 重量份數，更佳為高達 0.3 重量份數(在每一個例子中係以 100 份重的被交聯聚合物為基準[如果沒有其它添加劑或填料被摻混至壓感黏著劑之中，亦即以 100 份重的被交聯壓感黏著劑為基準])。相對於 100 份重的聚合物，當交聯劑的數量超過 0.3 份重時，很可能會提高對黏合強度的損害。交聯劑的典型含量係在，例如，0.15 至 0.25 份重的範圍內，特別是 0.2 份重(相對於 100 份重的聚合物)。

黏彈性聚丙烯酸酯(黏彈性中間層)同樣是以被熱交聯為較佳，而可形成非常均質的黏彈性薄層。最好是經由使用一或多種環氧丙基醚做為交聯劑來進行熱交聯，特別是一或多種聚環氧丙基醚，特佳是使用季戊四醇四環氧丙基醚(CAS 3126-63-4)。交聯最好是與做為加速劑的胺或鹽胺(更佳是與三乙四胺 CAS 112-24-3)一起進行。黏彈性聚丙

烯酸酯層用之交聯劑被添加至被交聯的聚丙烯酸鹽中，其添加量較佳至多可高達 1.0 重量份數，更佳係高達 0.8 重量份數(其係以 100 份重的被交聯聚合物為基準)。典型交聯劑數量係介於，例如，0.1 至 0.6 重量份數的範圍內，更特別是在 0.15 至 0.5 重量份數之間(其係以 100 份重的聚合物為基準)。加速劑的較佳含量為 0.1 至 0.3 重量份數(其係以 100 份重的聚合物為基準)。

特別是，如果是三層式或多層式的結構，在黏彈性聚丙烯酸酯層中之胺加速劑的存在就不是那麼重要，因為在這些例子中，中間層可以受到保護而不受到氧化物質(如大氣中的氧)的影響，例如，受到黏著劑或壓感黏著劑之外層的保護。

黏彈性聚合物層可被視為非常高黏度的液體，其在受壓的情況下會呈現出流動的行為(亦稱為"潛變")。本發明第一黏彈性聚合物層中的黏彈性聚合物較佳是即使是受到重力(換言之是在承受其自身重量)的情況下，多少能夠緩慢的流動，特別是在基板上流動。然而，這樣的效應至少會在受到外部壓力的情況下發生。壓力的增加，例如將黏性膠帶壓向基板，可以明顯地加速此行為。

此外，本發明之第一黏彈性聚合物層的黏彈性聚合物擁有可鬆弛它們所接觸力量的能力(如果是緩慢接觸力量的話)：它們能夠將這些力量分散成振動和／或變形(其特別是可以 - 至少部分 - 是可逆的)，並且因而"緩衝"了作用

力，並且較佳是避免了作用力所造成的機械性破壞，但至少有利於降低力量或者是至少延遲破壞發生的時間點。如果力量的作用非常快速，黏彈性聚合物一般會展現出彈性行為，也就是完全可逆變形的行為，當力量超出聚合物彈性能力時，將會導致斷裂。對照於此的是彈性材料，其即使是在緩慢接觸力量的情況下，係展現出所述的彈性行為。

本發明的這種黏性膠帶，特別是雙面黏性膠帶，與舊有黏性膠帶的明顯差異處在於：熱交聯首先會造成壓感黏著性膠帶在其薄層內沒有交聯輪廓。已經藉由光化照射(紫外線輻射、電子束)來交聯之黏彈性薄層以及壓感黏著劑薄層，其在已交聯薄層內會呈現出交聯輪廓。黏著劑的熱交聯層不會展現出這樣的行為，因為熱能夠均勻地穿透薄層。

不含加速劑物質可以用解析的方式來證明(在有加速劑情況下被交聯的系統將含有這些加速劑的殘留物，例如，如以胺或醯胺做為加速劑時的氮化合物、氯化鋅等)。此外，經證實，如同在本專利申請書實驗部分所述，使用環氧環己基衍生物做為交聯劑來進行熱交聯的壓感聚丙烯酸酯黏著劑與使用其它交聯劑的被交聯系統相比，其具有較高的黏合強度。這樣的品質可能可以歸因於特殊的交聯構造。因此，前述物品與使用其它交聯劑進行交聯之後具有低黏合強度和較差黏著性質的黏性膠帶相比，其差異很明

顯。

對本發明黏性膠帶而言，這種差異非常明顯。如果使用所述型態的黏彈性薄層，並且以壓感聚丙烯酸酯黏著劑置放於其至少一側之上，該黏著劑具有所述之組成並且使用至少一種環氧環己基衍生物來進行熱交聯時，則黏性膠帶該側的黏合強度會明顯高於以下系統

- 在彈性聚合物載體(傳統薄膜載體，例如 PET、PE、PVC)上具有相對應的壓感黏著劑，
- 或者是具有相同的黏彈性載體(但具有不同的壓感黏著劑)，儘管其本質上明顯較黏(換言之，例如以彈性薄膜基材做為載體)。

令人驚訝的，關於膠帶的黏合強度，一方面不只是受到外部壓感黏著劑的影響，同時也受到黏彈性載體的影響，並且為了達到優異的黏著劑性質，整體系統是相當重要的。本發明概念係包括黏彈性，相當柔軟聚合物薄層與本質上不是非常黏之壓感黏著劑薄層(換言之，例如以彈性薄膜基材做為載體)的結合；壓感黏著劑層的黏著特性係藉由兩層之間的交互作用來達到最適化，因而使得其所達到的黏合強度明顯高於本質黏性良好之壓感黏著劑薄層(特別是那些存在於傳統-特別是彈性-載體之上的薄層)所可達到的黏合強度。

依照本發明，已成功使用本質上具有相當低黏性之凝聚性 PSA(壓感黏著劑)做為具有非常高黏合強度之黏性膠

帶用 PSA；更特別的是，藉由在鄰接此凝聚性聚合物層處置放一層柔軟黏彈性的聚合物層，此黏彈性聚合物層本質上也是具有低於 10 牛頓/公分的黏合強度(更特別的是低於 7 牛頓/公分)，成功明顯提高了具有相當低黏性之高凝聚性聚合物層在彈性載體上的外部黏合強度(在這些條件下對鋼的黏合強度 < 10 牛頓/公分或是相當的低，例如 < 7 牛頓/公分)(提高之後可達到超過 10 牛頓/公分，較佳是超過 15 牛頓/公分)。對於黏合強度純粹僅是由外部 PSA 造成的黏性膠帶而言，通常需要在黏附和凝聚之間相互妥協(請參閱前言)。令人驚訝的，經由控制個別進行最適化之兩個不同薄層的性質，已可成功獲得優異的整體性質。

相對於第二聚合物層對鋼的黏合強度，當該層置於傳統載體之上時，本發明可使得黏性膠帶對鋼的黏合強度成功地增加兩倍以上的強度。同樣的，對於黏彈性，第一聚合物層對鋼的黏合強度而言，本發明黏性膠帶對鋼的黏合強度也超出了兩倍以上。此外，黏性膠帶在高溫下(例如 70 °C)也擁有高的剪切阻抗時間(維持力)。

薄層的黏彈性質和另一層的凝聚性質可以藉由它們的彈性分量來做定量的描述。

第一聚合物層所具有的彈性分量以小於 80% 為佳，較佳為少於 75%，但更佳為超過 50 重量%，還要更佳為超過 60%。第二聚合物層所具有的彈性分量以超過 80% 為佳，較佳為超過 85%，更佳為超過 90%。第三聚合物層所具有的

彈性分量以超過 80% 為佳，較佳為超過 85%，更佳為超過 90%。

因而本發明還進一步包括至少單面黏性，至少兩層的黏性膠帶，其特徵在於具有不超過 80% 彈性分量的第一黏彈性聚合物層，以及與第一聚合物層相鄰的第二聚合物層，其具有至少 80% 或更高的彈性分量。本發明黏性膠帶在第二聚合物層部分的對鋼黏合強度至少為 10 牛頓/公分或更高，較佳至少為 15 牛頓/公分或更高，更佳為 17 牛頓/公分或更高。

基本上，黏彈性第一聚合物層和第二及第三聚合物層皆可以彼此獨立使用任何聚合物，特別是當所得黏性膠帶對外部之黏合強度能夠滿足的情況之下。

如果黏彈性的第一聚合物層是聚丙烯酸酯系或聚胺基甲酸酯系薄層的話，是特別有利的。然而，以橡膠為基材的黏彈性第一聚合物層，特別是以天然橡膠為基材時，也是可以實行並且可以得到良好的結果。

可以使得第二和/或第三聚合物層具有優異效果的聚合物(彼此不受影響)包括聚丙烯酸酯、合成橡膠(例如苯乙烯-丁二烯-苯乙烯橡膠、苯乙烯-異戊烯-苯乙烯橡膠、上述橡膠的氫化衍生物)以及聚丙烯酸酯和合成橡膠的聚合混合物。

特佳的黏性膠帶是第一聚合物層和第二聚合物層皆係以聚丙烯酸酯(特別是獲自包含至少 50%，較佳是至少 80%

，更佳是只有丙烯酸和／或甲基丙烯酸單體之單體混合物) 為基材，最好是第三聚合物層也是如此。

因此，為實現本發明概念，較佳是至少為兩層式系統，特別是在申請專利範圍第 1 項中所述類型的黏彈性第一聚合物層(亦即以含有 65 至 97 重量%的丙烯酸乙基己酯和／或丙烯酸丁酯，0 至 30 重量%的丙烯酸甲酯，3 至 15 重量%的丙烯酸之單體組成物的聚合反應所得之已交聯聚合物為基材)，以及第二聚合物層(以下亦稱為 PSA 層，因為它在黏性膠帶中係扮演表面黏性的功能)，同樣地，此層較佳為申請專利範圍第 1 項中所述的類型(亦即以含有 85 至 95 重量%的丙烯酸乙基己酯和／或丙烯酸丁酯及 5 至 15 重量%的丙烯酸之單體組成物的聚合反應所得之已交聯聚合物為基材，此種 PSA 層係使用環氧環己基衍生物進行熱交聯)。

在黏彈性聚合物層的反側，為了安定化或是加襯的目的，可以有一層內襯或是傳統的膜材，因而產生包含本發明至少兩層式黏性系統的至少一個三層式系統。

如果是足夠厚的黏彈性聚合物層，背向 PSA 層的該側，在兩層式系統中則是黏彈性聚合物層的外露側，也可以藉由被高度交聯來安定化，其交聯操作的穿透深度低，因此，黏彈性載體層的厚度只有部分被高度交聯，然而在黏彈性黏著層的另一側，也就是面向 PSA 層的該層，其黏彈性質仍然維持。

在黏性膠帶的應用方面，較佳是提供至少雙面的黏性膠帶，換言之，就是使用至少三層式的黏著系統，其中，在黏彈性第一聚合物層的另一側之上〔在背對第二聚合物層(PSA層)之黏彈性聚合物層的表面上〕，直接或間接置放另一層黏著劑。

對於本發明黏性膠帶的特佳實施實例而言，兩個黏著劑層皆為所述種類的PSA層，換言之，具有超過80%的彈性分量者和／或特別是那些以含有85至95重量%的丙烯酸乙基己酯和／或丙烯酸丁酯及5至15重量%的丙烯酸之單體組成物的聚合反應所得之聚合物為基材者，此種PSA層係使用環氧環己基衍生物來進行熱交聯。在這些黏性膠帶系統中，兩側皆具有有利的黏著性質，因此這些系統可用於(例如)需要非常高黏合強度的雙面黏合劑。

在進一步的發展中，第二和第三聚合物層(本發明雙面黏性膠帶兩側之上的PSAs)在化學、物理或是尺寸方面皆是相同的。如果第二和第三聚合物層具有相同的佐劑(特別是功能性佐劑和／或填料)和／或等量(這包括兩個薄層同時不含佐劑和／或不含填料的可能性)的佐劑(特別是功能性佐劑和／或填料)。特佳的情況是，第二和第三層可以完全相同(不考慮極微量的雜質、生產不精確性和其它方面-特別是非故意的情況)。

本發明黏性膠帶的第三聚合物層對鋼的黏合強度(也就是對膠帶底面的黏合強度)較佳係至少為10牛頓/公分或

更高，更佳係至少為 15 牛頓/公分或更高，特佳係至少為 17 牛頓/公分或更高。

已發現，如果 PSA 層不含樹脂（換言之，如果在 PSA 中沒有摻入接合強度促進樹脂的話）將會更佳。為了增進黏合強度而添加至 PSAs 中的樹脂一般係包括，例如，脂肪烴樹脂、芳香烴樹脂、烷基芳香烴樹脂、萘烯樹脂、萘烯-酚樹脂、松香（特別是氫化、未氫化或歧化的松香）、功能烴樹脂、天然樹脂等。本發明之 PSAa 的特色在於：即使沒有這些和其它增黏劑樹脂的存在，仍可獲得非常良好的黏著性質，儘管 PSAs 在本質上是非常凝聚的並且具有少少的黏性。

在特佳的程序中，第一黏彈性聚丙烯酸酯層係由 65 至 97 重量%的丙烯酸乙基己酯和／或丙烯酸丁酯、0 至 30 重量%的丙烯酸甲酯、3 至 15 重量%的丙烯酸之單體組成物的聚合反應所得之聚合物所形成（因此，黏彈性的第一聚合物層係由此聚合物所構成），這段敘述內容較佳就是最終的結果，也就是在聚合物中沒有其它單體存在和／或在黏彈性聚丙烯酸酯層中沒有其它成分存在。在本發明的一個較佳實施實例中，黏彈性的第一聚合物層是不含佐劑和／或不含填料的。

依照一種有利的方式，其中的一個 PSA 層，較佳是兩個 PSA 層同時，是由 85 至 95 重量%的丙烯酸乙基己酯和／或丙烯酸丁酯及 5 至 15 重量%的丙烯酸之單體組成物的

聚合反應所得之聚合物所形成(因此，第二和／或第三聚合物層係由此聚合物所構成)，這段敘述內容較佳就是最終的結果，也就是在聚合物中沒有其它單體存在和／或在 PSA 或 PSAs 中沒有其它成分存在。

對於黏彈性聚丙烯酸酯層而言，如果丙烯酸乙基己酯相對於丙烯酸丁酯的比率是在至少 1:1(較佳是 2:1 或更高)的範圍內時，將是較為有利的。

對於每一層 PSA 而言，如果丙烯酸乙基己酯相對於丙烯酸丁酯的比率是在至少 1:1(較佳是 2:1 或更高)的範圍內時，將是較為有利的。

基本上，愈高的直鏈烷基分率和愈直鏈的烷基，朝向於支鏈結晶的趨勢也會愈高，這是不想看到的結果。經由丙烯酸乙基己酯相對於丙烯酸丁酯的比率，也可以影響聚合物的玻璃轉移溫度。

爲了處理、爲了儲存和／或爲了提供這些黏性膠帶，可以特別在一側或同時在兩側之上置放一層離形材料(例如，聚矽氧薄膜、矽化薄膜或紙、表面處理薄膜或紙等；被稱爲襯底)。

本發明黏性膠帶還可包括其它薄層，換言之，就是構成多層式的系統(薄層序列大於三)。如果直接提供所述的黏彈性薄層將會是特別有利的，或者是，在適合的情況下，間接提供所述的 PSA 層，特別是爲了確保黏合強度的提升和／或改善本專利申請書中所述的黏著性質。

本發明之壓感黏著性膠帶的特色為：它們可以被製成非常厚的產品，此外，它們擁有非常高的黏合強度。這種產品可應用於(例如)營建部門或是需要補償不均勻性或凹洞的黏合處。

考量到黏彈性薄層良好的鬆弛行為，本發明黏性膠帶適合吸收力量，如機械應力、衝擊等，以及分散能量。因此，本發明黏性膠帶也非常適合需要減緩衝擊效果和/或減緩振動效果的場合，例如在電子部門用於黏合易碎物品。當具有不同熱膨脹係數的材料被用來彼此黏合時，就特別適合使用本發明黏性膠帶，這是因為本發明黏性膠帶的鬆弛性質適合用來分散應力，特別是在受熱條件下因為表面或彼此黏合之物品部分膨脹行為的差異所造成的應力。當黏合物品的膨脹行為非常不同時，傳統黏性膠帶通常會失效，也就是發生弱化或者是甚至於在黏合處發生破裂。

本發明黏性膠帶可以依「典型的」黏性膠帶厚度來製造，其厚度範圍是在數個至數百微米之間，較佳為超過 300 微米，例如 500 微米或更高、1000 微米或更高、1500 微米或更高、2000 微米或更高或者是 3000 微米或更高。甚至於也可以製造出更厚的產品。

已發現：所討論黏性膠帶側之上的 PSA 層厚度以及下方黏彈性第一聚合物層的厚度對於黏性膠帶每一側的黏合強度多多少少可能會有些大的影響。第二和/或第三聚合物層所配置的厚度，特別是 PSA 層，較佳可至多高達 100

微米，更佳係至多高達 75 微米。薄層厚度至多高達 50 微米或甚至於更低是較為有利的。因此可能，例如，製作出兩側皆帶有 50 微米 PSA 層的黏性膠帶，此類膠帶之黏彈性中間層的厚度可為 400 微米、900 微米、1400 微米、1900 微米或 2400 微米。

用於黏彈性第一聚合物層、第二聚合物層和／或第三聚合物層的聚合物，其重量平均分子量(GPC；參照量測方法 A3)彼此係獨立，在每一個例子中至少為 $M_w=500\,000$ 克/莫耳，較佳至少為 $M_w=700\,000$ 克/莫耳。其重量平均分子量以不超過 $M_w=1\,700\,000$ 克/莫耳為佳。

用於聚合物層的聚合物可藉由傳統技術的自由基聚合反應來製備，較佳是在溶液中。如果需要自熔體進行任何後續的處理，則在聚合反應之後將溶劑剝離。

黏彈性的第一聚合物層較佳係由熔體塑形成薄層。較佳是有熱交聯的聚合物層。

第二和／或第三聚合物層可以同樣地由熔體來塑形；然而，由於這些薄層通常所製成的薄層厚度至多可高達 100 微米，它們也可以由溶液來塗布並且之後進行乾燥。

黏彈性第一聚合物層和第二及(如果有的話)第三聚合物[PSA 層]可以同時進行熱交聯，例如，當第二聚合物層和／或第三聚合物層被塗布在尚未交聯的第一聚合物層之上時，或者是當它們在聯合程序中被一起塑形以形成薄層時。

然而，各個的薄層也可以在不同的程序中被熱交聯，例如當第二聚合物層和/或第三聚合物層被塗布在已經熱交聯的第一聚合物層之上並且接著被熱交聯時，或者是當第二和/或第三聚合物層在不同位置上-例如，在臨時載體上(如離形材料)-被塑形和熱交聯並且接著在已交聯的黏彈性第一聚合物層之上被積層化時。為此目的，黏彈性聚合物層和/或第二和/或第三聚合物層較佳是經過化學和/或物理預處理，例如電暈處理和/或電漿處理和/或反應性電暈處理和/或反應性電漿處理(利用氣體，例如氮、氧、氟和/或其它)和/或火焰處理。

本發明的這種雙面，尤其是三層式的黏性膠帶特別可以依照 EP 05 792 143 A1 中所描述的三層和多層系統來製造。其中所述的製備和塗布方法也可以同樣用於本專利申請書的黏性膠帶；因此，EP 05 792 143 A1 所揭露的內容可視為明確地併入本文中參照。同樣情形也適用於 EP 05 792 143 A1 中所述產品結構的詳述內容。

本發明之標的亦包括可藉由此專利申請書中所引述的一種方法和/或依照申請專利範圍中所引述至少一項之方法所獲得的黏性膠帶；特別是，包括依照此專利申請書中所引述的一種方法和/或依照申請專利範圍中所引述至少一項之方法所獲得的那些黏性膠帶，其符合此專利申請書中的描述和/或符合至少一項產品申請專利範圍。

本發明黏性膠帶擁有高透明度(不易黃化)，外層不含

光起始劑且不含氮，並且內層可藉由外層來隔絕氧氣的作用。

如果膠帶的高透明度對於擬應用領域並不重要時，黏彈性聚合物層和／或兩個 PSA 層中的一個可以摻入填料。同樣的，爲了調整黏彈性聚合物層的黏彈性質，或者是爲了調整第二和／或第三聚合物層(PSA 層)的性質，摻混一或多種所述的填料和／或其它填料將會是有益的。

因此，例如在本發明黏性膠帶的一個有利發展方式中，黏彈性聚合物層係發泡狀。爲此緣故，較佳係將一或多種發泡劑添加至聚合物中，並且接著用來使聚合物層發泡。

在特別適合用於黏彈性聚合物層或是用來製造該薄層之聚合物的添加劑，和／或適合用於 PSA 層的添加劑方面，可以使用(例如)發泡劑(因而可以在最後獲得發泡黏性膠帶，換言之，就是具有發泡黏彈性聚丙烯酸酯層和／或發泡黏著劑層的膠帶)。適合的發泡劑係，例如，可膨脹的、中空的、聚合的微結構(未膨脹和/或已經全部或部分預先膨脹)；特別是在供應熱量和／或其它能量時可以膨脹的中空結構，尤其是充氣和／或充液的聚合物珠(其外殼係由，例如，熱塑性材料所構成，如聚甲基丙烯酸甲酯或聚苯乙烯)。

適合用於本發明黏性膠帶一或多個薄層(特別是黏彈性聚合物層)的添加劑還包括中空聚合物珠、實心聚合物珠

、中空玻璃珠、實心玻璃珠、中空陶瓷珠、實心陶瓷珠和實心碳珠(「碳微球」)。

爲了調整所討論聚合物層之熱剪切強度，可以添加氧化矽，尤其是以二甲基二氯矽烷表面改質過的沈澱氧化矽(以提高強度；此外，最好是添加至黏彈性第一聚合物層)。此種氧化矽也可用於透明產品以突顯效果。對於透明黏性膠帶而言，如果在每 100 重量份的聚合物中，氧化矽的添加量至多高達 15 重量份是較爲有益的。同樣的，最好是添加至黏彈性第一聚合物層中。

填料的選擇也可以使其不會影響、只會極微弱的影響和／或以不會破壞所規劃用途的方式來影響透明度。爲此，較佳係選擇前述和／或其它填料，其膨脹情形極微，使其不會對所討論的聚合物層造成光學減損。

本發明黏性膠帶也可以無填料的形式來使用，因此沒有填料和／或添加劑被添加至黏彈性第一聚合物層和／或添加至第二和／或第三聚合物層(PSA 層)中。

本發明黏性膠帶具有良好的耐濕性和耐熱且耐濕性(沒有鹽類)。其擁有非常高的黏合強度；很明顯地，其已成功達到「區分」兩個不同薄層之間的流動行爲和良好凝聚力之性質，這對於良好黏著劑是必需的，因而能夠實現這些性質之間更好的調和。此類的效果並非可預見的；習於本技術領域者通常會假設外部 PSAs 的流動性質會實質上影響整體的黏著性質。然而，由於黏彈性聚丙烯酸酯層部

分的良好流動性質，而導致整體產物在基材上的良好流動，PSA 層可以具有相當高的凝聚力，而不會對黏性膠帶的黏合強度產生破壞的效果。

實驗結果完全證實本發明黏性膠帶的有利性質。

本發明黏性膠帶(黏性組裝膠帶)，特別是三層或多層式黏性膠帶，可在需要高黏合強度、良好老化穩定性及耐候穩定性(此處特別包括，不易黃化和良好的耐濕性及耐熱性)的用途方面產生特別良好的效果，和／或彌補基材和／或黏合處的不平整性及不均勻性。本發明黏性膠帶當然也可以用於這方面需求較少的地方。

本發明黏性膠帶特別適合用於黏合廣告牌和／或看板(特別是透明的)、內部和／或外部的玻璃牆接合，以及內部和／或外部的玻璃片接合。

本發明黏性膠帶的其它用途是非常適合於(例如)建築結構、建築延伸、建築設備和建築物(每一個例子包括內部和／或外部)等部門、DIY 部門、模型構建、家具製造、汽車工業、造船和飛機建造、電子和電機產業(例如，消費性電子、白色商品、棕色商品，以及高耐熱性的紅色商品)、交通部門(道路招牌等)，以上僅為舉例而言。

有鑑於本發明黏性膠帶的良好鬆弛行為，它們可用來做為隔離組件或是用來製造隔離組件(特別是用於機械作用，例如衝擊，以及聲音作用，例如噪音)。

【實施方式】

實驗部分

以下的示範性實驗係用來更進一步的說明本發明，但是實施例的選擇並非意味著本發明將受到任何不必要的限制。

量測方法：

固體含量(量測方法 A1):

固體含量係量測聚合物溶液中非可蒸發組分之分率。它是由重量分析來決定，先將溶液稱重，接著在 120°C 的乾燥烘箱中將可蒸發的部分蒸發 2 小時，然後再秤出殘留物的重量。

K 值(依照 Fikentscher)(量測方法 A2):

K 值係量測高聚合物材料的平均分子大小。其係藉由製備百分之一濃度(1 克/100 毫升)的甲苯聚合物溶液並且使用 Vogel-Ossag 黏度計來決定其動黏度而測得。對甲苯的黏度予以標準化可得到相對黏度，K 值可藉由 Fikentscher 方法計算而得(聚合物 8/1967,381 ff)。

凝膠滲透層析法 GPC(量測方法 A3):

在本專利申請書中，重量平均分子量 M_w 和聚合度分佈性 PD 的數字係由凝膠滲透層析法來決定。其係將 100 微升的樣品施以澄清過濾(樣品濃度 4 克/升)來進行測量。所使用的洗滌液為具有 0.1 體積%三氟醋酸之四氫呋喃。量測是在 25°C 進行。初步使用的管柱為 PSS-SDV 型管柱， 5μ ， $10^3\text{\AA}$ ，內徑 8.0 毫米·50 毫米。使用 PSS-SDV 型管柱， 5μ ，

$10^3\text{\AA}$ 以及 $10^5\text{\AA}$ 和 $10^6\text{\AA}$ 的管柱(每一個內徑為 8.0 毫米 $\times$ 300 毫米)來進行分離(管柱係來自聚合物標準服務公司；藉由 Shodex RI71 示差折射計來偵測)。流速為每分鐘 1.0 毫升。以 PMMA 標準來進行校正(聚甲基丙烯酸甲酯校正)。

180° 黏合強度測試(量測方法 H1):

將施用於聚酯上且寬度為 20 毫米的丙烯酸酯 PSA 薄層貼在先前已用丙酮沖洗過兩次及以異丙醇沖洗過一次的鋼板上。以相當於 2 公斤重量的壓力將此壓感性黏著性膠條壓向基板，並且進行兩次。然後立即以 300 毫米/分鐘的速度及以 180° 的角度將黏性膠帶從基板上撕除。所有的量測係在室溫下進行。

量測結果係以牛頓/公分為單位來記錄，並且為三次測量結果的平均值。

剪切阻抗時間(量測方法 H2):

將一條寬 13 毫米且長度超過 20 毫米(例如 30 毫米)的黏性膠帶貼在已用丙酮清洗過三次及以異丙醇清洗過一次的平滑鋼表面上。黏合的區域為 20 毫米 $\cdot$ 13 毫米(長 $\cdot$ 寬)，膠帶突出測試板的邊緣(以前述 30 毫米長的膠帶為例，突出長度為 10 毫米)。接著以相當於 2 公斤重量的壓力將此黏性膠帶壓向鋼材，並且進行四次。將樣品垂直懸吊，並且使黏性膠帶突出的那一端向下。

在室溫之下，將 1 公斤的重物附掛在黏性膠帶的突出端。分別在標準狀況下(23°C，濕度 55%)及在 70°C 保溫箱

中進行量測。

所量測的剪切阻抗時間(膠帶從基板完全脫落所需的時間；在 10 000 分鐘時終止量測)係以分鐘為單位來記錄，並且為三次測量結果的平均值。

微剪切測試(量測方法 H3):

此項測試係用來加速黏性膠帶在溫度負載之下剪切強度的測試。

用於微剪切測試之樣品製備:

將各別樣本切割下來的黏性膠帶(長度約 50 毫米，寬 10 毫米)黏附在已用丙酮清洗過的鋼製測試板上，使得鋼板超出膠帶的左端和右端，並且膠帶的頂端超出測試板 2 毫米。樣品的黏合區域以高·寬來表示為 13 毫米·10 毫米。接著用 2 公斤的鋼製滾輪以 10 公尺/分鐘的速度滾壓黏合位置六次。膠帶被用來做為移動傳感器支撐物的安定膠條強化固定。樣品係藉由測試板而被垂直懸吊。

微剪切測試:

將測試用樣本的底端負載 1000 克的重物。測試溫度為 40℃，測試持續期間為 30 分鐘(15 分鐘負載和 15 分鐘卸載)。在固定溫度下，於既定測試期間之後的剪切移動係以微米為單位來記錄，同時包括最大值(「max」，負載 15 分鐘之後的最大剪切移動)；以及最小值[「min」，卸載 15 分鐘之後的剪切移動(「殘餘偏差」)；在卸載時，由於鬆弛而造成逆向的移動]。同時也以百分比為單位來記錄彈性分量

(elastic component) [「 elastic 」; 彈性分率 = $(\max - \min) \cdot 100 / \max$]

對鋼的 90° 黏合強度－開放側和內襯側(量測方法 V1):

對鋼的黏合強度是在溫度為 $23^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 及相對濕度為 $50\% \pm 5\%$ 的測試條件下進行測量。樣本被切成寬度 20 毫米並且黏附在鋼板上。在測量之前，將鋼板予以清洗及調理。為此緣故，首先以丙酮向下擦拭，接著置於空氣中 5 分鐘，以使得溶劑蒸發。

三層式組合：

接著在背對測試基板之三層式組合的外層襯以 50 微米的鋁箔，因而避免樣品在量測的過程中外擴。然後將測試樣本在鋼製基板上滾壓。為此，使用 2 公斤的滾輪以 10 公尺/分鐘的滾壓速度，來回滾壓膠帶五次。在滾壓操作之後，立即將鋼板插入特製的底座，其可使樣本以 90° 垂直向上的角度移動。使用 Zwick 拉伸試驗機來測量黏合強度。當內襯側施用於鋼板之上時，先將三層式組合的開放側與 50 微米的鋁箔疊合，除去離形材料，並且將此組合黏附於鋼板，並且施以類似的滾壓和量測方法。

同時針對兩側(開放側和內襯側)來進行量測，結果係以牛頓/公分為單位來記錄，並且為三次測量的平均值。

23 微米 PET 膜之上的樣本：

將單面的測試樣本施加於鋼製基板之上，接著使用 2 公斤的滾輪，以 10 公尺/分鐘的滾動速度滾壓五次。在滾

壓操作之後，立即將鋼板插入特製的底座，其可使樣本以 90° 垂直向上的角度移動。使用 Zwick 拉伸試驗機來測量黏合強度。量測的結果係以牛頓/公分為單位來記錄，並且為三次測量的平均值。

剪切阻抗－開放側及內襯側(量測方法 V2):

在溫度為 $23^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$ 及相對濕度為 $50\% \pm 5\%$ 的測試條件下製備樣本。測試樣本被切成 13 毫米並且黏附在鋼板上。黏合區域為 20 毫米·13 毫米(長·寬)。在測量之前，將鋼板予以清洗及調理。為此緣故，首先以丙酮向下擦拭，接著置於空氣中 5 分鐘，以使得溶劑蒸發。在黏合之後，以 50 微米的鋁箔來強化開放側，並且使用 2 公斤的滾輪來回滾壓兩次。接著將皮帶環附接至三層式組合的突出端。然後由適當的裝置將整個系統懸吊起來，並且施以 10 N 的負載。懸吊裝置可使得重物以 $179^\circ \pm 1^\circ$ 的角度來負載樣品。這將確保三層式組合不會自測試板的底緣剝離。所量測的剪切阻抗時間，亦即樣本懸吊和掉落之間的時間，係以分鐘為單位來記錄，並且相當於三次測量的平均值。為了量測內襯側，首先以 50 微米的鋁箔來強化開放側，除去離形材料，並且如先前所述的方式黏附於測試板上。量測係在標準狀況下進行(23°C ，相對濕度 55%)。

牆壁掛勾測試(量測方法 V3):

第 4 圖顯示的是壓感聚丙烯酸酯層(層 A 和 / 或 C)的製作。對大小為 30 毫米·30 毫米且固定於兩個拋光鋼板(3.2)

之間的測試樣本(3.1)施以 0.9 kN 的壓力(力 P)達 1 分鐘。之後將 9 公分長的槓桿臂(3.3)旋入最外面的鋼板，之後再負載 1000 克的重物(3.4)。要注意確保施加壓力和承載重物之間的時間不超過兩分鐘($t \leq 2$ 分鐘)。

對維持時間(亦即樣本懸吊和掉落之間的時間)進行量測。維持時間係以分鐘為單位來記錄，並且為三次測量結果的平均值。測試條件為 $23^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 及 $50\% \text{ rh} \pm 5\% \text{ rh}$ (rh 為相對濕度)。

在每一個例子中，在開放側和內襯側皆進行量測。

使用的商用化學品

化學化合物	商品名稱	製造商	CAS 編號
雙(4-三級丁基環己基)過 氧二碳酸酯	Perkadox® 16	Akzo Nobel	15520-11-3
2,2'-偶氮雙(2-甲基丙腈), AIBN	Vazo® 64	DuPont	78-67-1
季戊四醇四環氧丙基醚	Polypox® R16	UPPC AG	3126-63-4
	Denacol™ EX-411	Nagase Chemtex Corp.	
3,4-環氧環己基甲基 3,4-環 氧環己羧酸酯	Uvacure® 1500	Cytec Industries Inc.	2386-87-0
三乙四胺	Epikure® 925	Hexion Speciality Chemicals	112-24-3
乙醯丙酮鋁(III)		Sigma-Aldrich	13963-57-0
以二甲基二氯矽烷界面改 質之沈澱氧化矽	Aerosil® R 972	Evonik Industries	68611-44-9

I. PA1 至 PA5 壓感黏著劑的製備

以下所述為起始聚合物的製備。所觀測的聚合物係依慣例經由在溶液中的自由基聚合反應來製備。

聚丙烯酸酯 PSA 1(PA 1):

在傳統用於自由基聚合反應的 100 升玻璃反應器中置入 2.0 公斤的丙烯酸、13.0 公斤的丙烯酸丁酯、25.0 公斤的 2-乙基己基丙烯酸酯和 26.7 公斤的丙酮/石油醚 60/95

(1:1)。在攪拌的情況下將氮氣通入反應器 45 分鐘之後，反應器被加熱至 58℃，並且加入 30 克的 AIBN。接著將外部的加熱浴液加熱至 75℃，並且在此外部溫度之下持續進行反應。在 1 小時的反應時間之後，再加入 30 克的 AIBN。在 4 小時之後及再經過 8 小時之後，每次皆以 10.0 公斤的丙酮/石油醚 60/95(1:1)混合物來稀釋批料。為減少殘留的起始劑，在 8 小時之後及再經過 10 小時之後，分別加入一份 90 克的雙(4-三級丁基環己基)過氧二碳酸酯。在經過 24 小時的反應時間之後，終止反應，並且將批料冷卻至室溫。接著以 0.2 重量 % 的 Uvacure® 1500 與聚丙烯酸酯混合，以丙酮稀釋至固體含量成為 30%，並且接著將溶液塗布至經矽化處理的離形膜(50 微米聚酯)或者是 23 微米厚經蝕刻的 PET 膜之上(塗布速度 2.5 公尺/分鐘，乾燥通道 15 公尺，溫度區 1：40℃，區 2：70℃，區 3：95℃，區 4：105℃)。塗層重量為 50 克/公尺²。

● 聚丙烯酸酯 PSA 2(PA 2):

在傳統用於自由基聚合反應的 100 升玻璃反應器中置入 4.0 公斤的丙烯酸、12.0 公斤的丙烯酸丁酯、24.0 公斤的 2-乙基己基丙烯酸酯和 26.7 公斤的丙酮/石油醚 60/95(1:1)。在攪拌的情況下將氮氣通入反應器 45 分鐘之後，反應器被加熱至 58℃，並且加入 30 克的 AIBN。接著將外部的加熱浴液加熱至 75℃，並且在此外部溫度之下持續進行反應。在 1 小時的反應時間之後，再加入 30 克的 AIBN。

在 4 小時之後及再經過 8 小時之後，每次皆以 10.0 公斤的丙酮/石油醚 60/95(1:1)混合物來稀釋批料。為減少殘留的起始劑，在 8 小時之後及再經過 10 小時之後，分別加入一份 90 克的雙(4-三級丁基環己基)過氧二碳酸酯。在經過 24 小時的反應時間之後，終止反應，並且將批料冷卻至室溫。接著以 0.2 重量 % 的 Uvacure® 1500 與聚丙烯酸酯混合，以丙酮稀釋至固體含量成為 30%，並且接著將溶液塗布至經矽化處理的離形膜(50 微米聚酯)或者是 23 微米厚經蝕刻的 PET 膜之上(塗布速度 2.5 公尺/分鐘，乾燥通道 15 公尺，溫度區 1：40℃，區 2：70℃，區 3：95℃，區 4：105℃)。塗層重量為 50 克/公尺²。

聚丙烯酸酯 PSA 3(PA 3):

在傳統用於自由基聚合反應的 100 升玻璃反應器中置入 4.8 公斤的丙烯酸、11.6 公斤的丙烯酸丁酯、23.6 公斤的 2-乙基己基丙烯酸酯和 26.7 公斤的丙酮/石油醚 60/95(1:1)。在攪拌的情況下將氮氣通入反應器 45 分鐘之後，反應器被加熱至 58℃，並且加入 30 克的 AIBN。接著將外部的加熱浴液加熱至 75℃，並且在此外部溫度之下持續進行反應。在 1 小時的反應時間之後，再加入 30 克的 AIBN。在 4 小時之後及再經過 8 小時之後，每次皆以 10.0 公斤的丙酮/石油醚 60/95(1:1)混合物來稀釋批料。為減少殘留的起始劑，在 8 小時之後及再經過 10 小時之後，分別加入一份 90 克的雙(4-三級丁基環己基)過氧二碳酸酯。在經過 24

小時的反應時間之後，終止反應，並且將批料冷卻至室溫。接著以 0.2 重量 % 的 Uvacure® 1500 與聚丙烯酸酯混合，以丙酮稀釋至固體含量成為 30%，並且接著將溶液塗布至經矽化處理的離形膜 (50 微米聚酯) 或者是 23 微米厚經蝕刻的 PET 膜之上 (塗布速度 2.5 公尺 / 分鐘，乾燥通道 15 公尺，溫度區 1：40℃，區 2：70℃，區 3：95℃，區 4：105℃)。塗層重量為 50 克 / 公尺²。

比較實施例聚丙烯酸酯 PSA 4 (PA 4):

使用基質黏著劑 PA 3，並且在冷卻之後，接著與 0.2 重量 % 的乙醯丙酮鋁 (III) (在異丙醇中的 3% 濃度溶液) 混合，以丙酮稀釋至固體含量成為 30%，並且接著將溶液塗布至經矽化處理的離形膜 (50 微米聚酯) 或者是 23 微米厚經蝕刻的 PET 膜之上 (塗布速度 2.5 公尺 / 分鐘，乾燥通道 15 公尺，溫度區 1：40℃，區 2：70℃，區 3：95℃，區 4：105℃)。塗層重量為 50 克 / 公尺²。

比較實施例聚丙烯酸酯 PSA 5 (PA 5):

使用基質黏著劑 PA 3，並且在冷卻之後，接著與 0.25 重量 % 做為交聯劑的 Polypox® R16 及 0.18 重量 % 做為加速劑的 Epikure 925 混合，以丙酮稀釋至固體含量成為 30%，並且接著將溶液塗布至經矽化處理的離形膜 (50 微米聚酯) 或者是 23 微米厚經蝕刻的 PET 膜之上 (塗布速度 2.5 公尺 / 分鐘，乾燥通道 15 公尺，溫度區 1：40℃，區 2：70℃，區 3：95℃，區 4：105℃)。塗層重量為 50 克 / 公尺²。

表 1：聚合物的關鍵數據

	T _g [°C]	K 值	M _n [克/莫耳]	M _w [克/莫耳]	D
PA 1	-45.2	47.5	90 452	1 501 700	16.6
PA 2	-41.6	46.9	88 142	1 500 900	17.0
PA 3	-39.1	46.2	85 147	1 499 000	17.6
PA 4	-39.1	46.2	85 142	1 499 000	17.6
PA 5	-39.1	46.2	85 142	1 499 000	17.6

T_g=靜態玻璃轉移溫度，D=M_w/M_n=聚合度分佈性

爲量測沒有黏彈性載體之 PSA 的黏著性質，將溶液中的聚合物塗布在 23 微米厚的 PET 膜之上，並且予以乾燥。由表 2 的結果可以清楚得知，不只是壓感黏著劑 PA 1-3 也包括比較用的壓感黏著劑 PA 4 和 PA 5 對於鋼具有中度黏合強度之高黏附性組成物。藉由使丙烯酸與乙醯丙酮鋁(III)搭配而進行 PSA 非發明交聯，或者是藉由環氧丙基醚進行之基質加速熱交聯，皆會導致熱剪切強度(在 70°C 下的剪切阻抗時間)明顯受損。

表 2：在 23 微米 PET 膜上之壓感黏著劑 PA 1-5 的黏性數據

	黏合強度 鋼 180° [牛頓/公分]	黏合強度 鋼 90° [牛頓/公分]	剪切阻抗 時間 23°C [分鐘]	剪切阻抗 時間 70°C [分鐘]	MST 最大值 [微米]	彈性分量 [%]
PA 1	5.7	6.0	5442	180	532	92
PA 2	5.8	6.1	> 10 000	220	470	95
PA 3	6.3	6.6	> 10 000	251	416	97
PA 4	6.3	6.6	> 10 000	25	450	92
PA 5	6.3	6.6	> 10 000	44	297	97

黏合強度鋼 180° = 量測方法 H1

黏合強度鋼 90° = 量測方法 V1

剪切阻抗時間 23°C 和 70°C = 量測方法 H2

MST = 微剪切試驗 = 量測方法 H3

用於實施例 VT1 至 19 黏彈性載體之起始聚合物的製備

以下所述為起始聚合物的製備。所觀測的聚合物係依慣例經由在溶液中的自由基聚合反應來製備。

基質聚合物 HPT 1

在傳統用於自由基聚合反應的反應器中置入 55.2 公斤的 2-乙基己基丙烯酸酯、20.8 公斤的丙烯酸甲酯、4.0 公斤的丙烯酸和 53.3 公斤的丙酮/異丙醇(94:6)。在攪拌的情況下將氮氣通入反應器 45 分鐘之後，反應器被加熱至 58°C，並且加入 40 克的 AIBN。接著將外部的加熱浴液加熱至 75°C，並且在此外部溫度之下持續進行反應。在 1 小時之後，

再加入 40 克的 AIBN，並且在 4 小時之後，以 10 公斤的丙酮/異丙醇混合物 (94:6) 來稀釋批料。

在 5 小時及再經過 7 小時之後，分別以 120 克的雙(4-三級丁基環己基)過氧二碳酸酯重新起動。在經過 22 小時的反應時間之後，終止聚合反應，並且將批料冷卻至室溫。此聚丙烯酸酯的 K 值為 59.5，固體含量為 55.9%，平均分子量 $M_w=764\ 000$ 克/莫耳，聚合度分佈性 $D(M_w/M_n)=8.6$ ，並且靜態玻璃轉移溫度 $T_g=-40^\circ\text{C}$ 。

基質聚合物 HPT 2

在傳統用於自由基聚合反應的反應器中置入 54.4 公斤的 2-乙基己基丙烯酸酯、20.0 公斤的丙烯酸甲酯、5.6 公斤的丙烯酸和 53.3 公斤的丙酮/異丙醇 (94:6)。在攪拌的情況下將氮氣通入反應器 45 分鐘之後，反應器被加熱至 58°C ，並且加入 40 克的 AIBN。接著將外部的加熱浴液加熱至 75°C ，並且在此外部溫度之下持續進行反應。在 1 小時之後，再加入 40 克的 AIBN，並且在 4 小時之後，以 10 公斤的丙酮/異丙醇混合物 (94:6) 來稀釋批料。

在 5 小時及再經過 7 小時之後，分別以 120 克的雙(4-三級丁基環己基)過氧二碳酸酯重新起動。在經過 22 小時的反應時間之後，終止聚合反應，並且將批料冷卻至室溫。此聚丙烯酸酯的 K 值為 58.8，固體含量為 55.9%，平均分子量 $M_w=746\ 000$ 克/莫耳，聚合度分佈性 $D(M_w/M_n)=8.9$ ，並且靜態玻璃轉移溫度 $T_g=-35.6^\circ\text{C}$ 。

基質聚合物 HPT 3

在傳統用於自由基聚合反應的反應器中置入 52.4 公斤的 2-乙基己基丙烯酸酯、18.0 公斤的丙烯酸甲酯、9.6 公斤的丙烯酸和 53.3 公斤的丙酮/異丙醇(94:6)。在攪拌的情況下將氮氣通入反應器 45 分鐘之後，反應器被加熱至 58℃，並且加入 40 克的 AIBN。接著將外部的加熱浴液加熱至 75℃，並且在此外部溫度之下持續進行反應。在 1 小時之後，再加入 40 克的 AIBN，並且在 4 小時之後，以 10 公斤的丙酮/異丙醇混合物(94:6)來稀釋批料。

在 5 小時及再經過 7 小時之後，分別以 120 克的雙(4-三級丁基環己基)過氧二碳酸酯重新起動。在經過 22 小時的反應時間之後，終止聚合反應，並且將批料冷卻至室溫。此聚丙烯酸酯的 K 值為 57.1，固體含量為 55.9%，平均分子量 $M_w=714\ 000$ 克/莫耳，聚合度分佈性 $D(M_w/M_n)=7.6$ ，並且靜態玻璃轉移溫度 $T_g=-27.2^\circ\text{C}$ 。

基質聚合物 HPT 4

在傳統用於自由基聚合反應的反應器中置入 24.0 公斤的 2-乙基己基丙烯酸酯、53.6 公斤的丙烯酸甲酯、2.4 公斤的丙烯酸和 53.3 公斤的丙酮/異丙醇(96:4)。在攪拌的情況下將氮氣通入反應器 45 分鐘之後，反應器被加熱至 58℃，並且加入 40 克的 AIBN。接著將外部的加熱浴液加熱至 75℃，並且在此外部溫度之下持續進行反應。在 1 小時之後，再加入 40 克的 AIBN，並且在 4 小時之後，以 10 公斤的丙

酮/異丙醇混合物(96:4)來稀釋批料。

在 5 小時及再經過 7 小時之後，分別以 120 克的雙(4-三級丁基環己基)過氧二碳酸酯重新起動。在經過 22 小時的反應時間之後，終止聚合反應，並且將批料冷卻至室溫。此聚丙烯酸酯的 K 值為 77.8，固體含量為 55.9%，平均分子量 $M_w=1\ 040\ 000$ 克/莫耳，聚合度分佈性 $D(M_w/M_n)=13.3$ ，並且靜態玻璃轉移溫度 $T_g=-45.1^\circ\text{C}$ 。

基質聚合物 HPT 5

在 HPT 2 的聚合反應期間，再額外使用另外 5 重量%的 Aerosil R 972(以聚合物固體為基準)。

此聚丙烯酸酯的 K 值為 58.8，固體含量為 61.3%，平均分子量 $M_w=746\ 000$ 克/莫耳，聚合度分佈性 $D(M_w/M_n)=8.9$ ，並且靜態玻璃轉移溫度 $T_g=-43.6^\circ\text{C}$ 。

基質聚合物 HPT 6

在 HPT 2 的聚合反應期間，再額外使用另外 10 重量%的 Aerosil R 972(以聚合物固體為基準)。

此聚丙烯酸酯的 K 值為 58.8，固體含量為 62.4%，平均分子量 $M_w=746\ 000$ 克/莫耳，聚合度分佈性 $D(M_w/M_n)=8.9$ ，並且靜態玻璃轉移溫度 $T_g=-47.2^\circ\text{C}$ 。

基質聚合物 HPT 7

在 HPT 2 的聚合反應期間，再額外使用另外 15 重量%的 Aerosil R 972(以聚合物固體為基準)。

此聚丙烯酸酯的 K 值為 58.8，固體含量為 62.4%，平

均分子量 $M_w=746\ 000$ 克/莫耳，聚合度分佈性 $D(M_w/M_n)=8.9$ ，並且靜態玻璃轉移溫度 $T_g=-49.7^{\circ}\text{C}$ 。

爲了說明唯有本發明綜合了具有黏彈性柔軟載體之黏附、弱黏性的 PSA 才能形成具有非常良好黏著性質的黏性膠帶，表 3 列出了用於黏彈性載體之聚合物的相關數據。樣品係依照方法 1 和 2 製備成層厚爲 900 微米的黏性轉移膠帶。交聯劑的濃縮係對應於實施例 MT 1 至 MT 7。

表 3：在 23 微米 PET 膜上之壓感黏著劑 PA 1-5 的黏性數據

	黏合強度 鋼 180° [牛頓/公分]	黏合強度 鋼 90° [牛頓/公分]	剪切阻抗 時間 23°C [分鐘]	剪切阻抗 時間 70°C [分鐘]	MST 最大值 [微米]	彈性分量 [%]
PA 1	5.7	6.0	5442	180	532	92
PA 2	5.8	6.1	> 10 000	220	470	95
PA 3	6.3	6.6	> 10 000	251	416	97
PA 4	6.2	6.6	> 10 000	25	450	92
PA 5	6.3	6.6	> 10 000	44	297	97

黏合強度鋼 180° = 量測方法 H1

黏合強度鋼 90° = 量測方法 V1

剪切阻抗時間 23°C 和 70°C = 量測方法 H2

MST = 微剪切試驗 = 量測方法 H3

方法 1：熱熔性壓感黏著劑的濃縮／製備：

藉由單螺旋擠壓機（濃縮擠壓機，Berstorff GmbH, 德國）使丙烯酸酯共聚物（基質聚合物 HPT 1 至 HPT 7）非常大量的

由溶劑中釋放出來(溶劑殘留量 ≤ 0.3 重量%；參見每一個實施例)。藉由實例所提供的參數是針對基質聚合物 HPT 1 的濃度。螺桿速度為 150 rpm，馬達電流 15 A，並且生產量為 58.0 公斤液體／小時。為了進行濃縮，在 3 個不同的圓頂室內施加真空。其減壓係分別介於 20 毫巴和 300 毫巴之間。濃縮熱熔體的出口溫度大約為 115℃。濃縮步驟之後的固體含量為 99.8%。

方法 2:發明黏性膠帶的製造，與交聯劑-加速劑系統混合以進行熱交聯和塗布

將方法 1 所製得之丙烯酸酯熱熔體壓感黏著劑於進料器擠壓機(來自德國 Troester GmbH & Co. KG 的單螺旋輸送擠壓機)中熔融，並且利用這個擠壓機將聚合物熔體輸送至雙螺旋擠壓機(Leistritz，德國，參照 LSM 30/34)中。由外側電熱此組裝，並且以數個電扇予以空氣冷卻，使得交聯劑-加速劑系統得以在聚合物基質中有效的分佈，同時亦確保黏著劑在擠壓機中能有短的滯留時間。為此，雙螺旋擠壓機之攪拌軸承的安排方式可使得運送元件與混合元件交錯。個別交聯劑和加速劑的添加係以適當的計量設備來進行，在適當的情況下為兩個或以上的位置點(第 1 圖：計量點 1.1 和 1.2)，並且在適當的情況下，可在雙螺旋擠壓機的未加壓輸送區內使用計量助劑。

在已化合之黏著劑(亦即與交聯劑-加速劑系統混合之黏著劑)由雙螺旋擠壓機排出之後(出口：圓形模具，5 毫米

直徑)，接著依照第 1 圖所示，使其塗布在網狀的襯底材料之上。交聯劑-加速劑系統的計量添加和形塑或塗布程序之間所花的時間被稱為加工時間。加工時間係代表可以塗布出看起來良好之外觀(沒有膠凝、沒有斑點)的期間，在該期間內，黏著劑與交聯劑-加速劑系統，或是黏彈性襯底層摻混在一起。織物速度是在 1 公尺/分鐘和 20 公尺/分鐘之間；2-軋輥施用器的刮刀輥並沒有被驅動。

在以下實施例及表 4 至 7 中，所使用的配方及所獲得的性質皆將各自詳細描述。

方法 3:藉由 2-軋輥施用器來產生 3-層式構造

依照第 2 圖所述來進行此方法。利用歧管模具(1)將已經和交聯劑-加速劑系統以及填料(如果適合的話)混合的黏彈性組成物(3)供應至軋輥夾持處。黏彈性組成物形塑成黏彈性薄膜係發生在軋輥夾持處的研光輥(W1)和(W2)之間，於兩種自黏性組成物(6a,6b)之間產生，其係依次供應塗布在經抗沾黏處理的襯底材料(5a,5b)之上。在此情況下，同時可將黏彈性組成物形塑成設定的層厚，並且以兩種供應的自黏性組成物來塗布。為了改善自黏性組成物(6a,6b)在形塑之黏彈性襯底層(4)之上的錨定，自黏性組成物，在被供應至軋輥夾持處之前，藉由電暈站(8)(來自丹麥 Vitaphone 的電暈單元，50 瓦·分鐘/公尺²)來加以電暈處理。在經過處理之後，接著製造三層式組裝，結果可改善對黏彈性襯底層的化學附著。

通過塗布單元的織物速度為 30 公尺 / 分鐘。

在離開軋輥夾持處之後，如有需要可加襯抗沾黏襯底 (5a)，並且以殘餘的第二抗沾黏襯底 (5b) 來纏繞完成的三層式產品 (9)。

以下所呈現的是有關製備自黏性組成物和本發明黏性膠帶的塗布之特殊實施例，其無意對本發明配方的選擇、配置形態和操作參數設下不必要的限制。

實施例 MT 1

以方法 1 來濃縮基質聚合物 HPT 1 (固體含量 99.7%)，接著以方法 2，使其與由季戊四醇四環氧丙基醚 (Polypox® R16；0.34 重量%，以聚丙烯酸酯為基準) 和三乙四胺 (Epikure® 925；0.14 重量%，以聚丙烯酸酯為基準) 所構成的交聯劑-加速劑系統在雙螺旋擠壓機中連續混合。

藉由方法 3，在軋輥溫度為 100°C 的條件下，於 2-軋輥施用器之上進行塗布，而在事先塗布於矽化聚酯膜之上的 PA 3 組成物層之間由基質聚合物 HPT 1 產生黏彈性載體 VT 1。黏彈性載體 VT 1 的層厚為 900 微米。電量功率為 50 瓦 / 分鐘 / 公尺²。在室溫下儲存 7 天之後，同時量測開放側和內襯側的黏性數據。實施例 MT 1 的數據總結於表 3。

實施例 MT 2

以方法 1 來濃縮基質聚合物 HPT 2 (固體含量 99.8%)，接著以方法 2，使其與由季戊四醇四環氧丙基醚 (Polypox® R16；0.34 重量%，以聚丙烯酸酯為基準) 和三乙四胺

(Epikure® 925 ; 0.14 重量 % , 以聚丙烯酸酯為基準)所構成的交聯劑-加速劑系統在雙螺旋擠壓機中連續混合。

藉由方法 3 , 在軋輥溫度為 100°C 的條件下 , 於 2-軋輥施用器之上進行塗布 , 而在事先塗布於矽化聚酯膜之上的 PA 3 組成物層之間由基質聚合物 HPT 3 產生黏彈性載體 VT 2 。黏彈性載體 VT 2 的層厚為 900 微米。電量功率為 50 瓦 / 分鐘 / 公尺²。在室溫下儲存 7 天之後 , 同時量測開放側和內襯側的黏性數據。實施例 MT 2 的數據總結於表 3。

實施例 MT 3

以方法 1 來濃縮基質聚合物 HPT 3 (固體含量 99.8%) , 接著以方法 2 , 使其與由季戊四醇四環氧丙基醚 (Polypox® R16 ; 0.34 重量 % , 以聚丙烯酸酯為基準)和三乙四胺 (Epikure® 925 ; 0.14 重量 % , 以聚丙烯酸酯為基準)所構成的交聯劑-加速劑系統在雙螺旋擠壓機中連續混合。

藉由方法 3 , 在軋輥溫度為 100°C 的條件下 , 於 2-軋輥施用器之上進行塗布 , 而在事先塗布於矽化聚酯膜之上的 PA 3 組成物層之間由基質聚合物 HPT 3 產生黏彈性載體 VT 3 。黏彈性載體 VT 3 的層厚為 900 微米。電量功率為 50 瓦 / 分鐘 / 公尺²。在室溫下儲存 7 天之後 , 同時量測開放側和內襯側的黏性數據。實施例 MT 3 的數據總結於表 3。

實施例 MT 4

以方法 1 來濃縮基質聚合物 HPT 4 (固體含量 99.7%) , 接著以方法 2 , 使其與由季戊四醇四環氧丙基醚 (Polypox®

R16；0.23 重量%，以聚丙烯酸酯為基準)和三乙四胺 (Epikure® 925；0.14 重量%，以聚丙烯酸酯為基準)所構成的交聯劑-加速劑系統在雙螺旋擠壓機中連續混合。

藉由方法 3，在軋輥溫度為 100℃ 的條件下，於 2-軋輥施用器之上進行塗布，而在事先塗布於矽化聚酯膜之上的 PA 3 組成物層之間由基質聚合物 HPT 4 產生黏彈性載體 VT 4。黏彈性載體 VT 4 的層厚為 900 微米。電量功率為 50 瓦·分鐘/公尺²。在室溫下儲存 7 天之後，同時量測開放側和內襯側的黏性數據。實施例 MT 4 的數據總結於表 3。

實施例 MT 5

以方法 1 來濃縮基質聚合物 HPT 5(固體含量 99.7%)，接著以方法 2，使其與由季戊四醇四環氧丙基醚 (Polypox® R16；0.34 重量%，以聚丙烯酸酯為基準)和三乙四胺 (Epikure® 925；0.14 重量%，以聚丙烯酸酯為基準)所構成的交聯劑-加速劑系統在雙螺旋擠壓機中連續混合。

藉由方法 3，在軋輥溫度為 100℃ 的條件下，於 2-軋輥施用器之上進行塗布，而在事先塗布於矽化聚酯膜之上的 PA 3 組成物層之間由基質聚合物 HPT 5 產生黏彈性載體 VT 5。黏彈性載體 VT 5 的層厚為 900 微米。電量功率為 50 瓦·分鐘/公尺²。在室溫下儲存 7 天之後，同時量測開放側和內襯側的黏性數據。實施例 MT 5 的數據總結於表 3。

實施例 MT 6

以方法 1 來濃縮基質聚合物 HPT 6(固體含量 99.9%)，

接著以方法 2，使其與由季戊四醇四環氧丙基醚(Polypox® R16；0.34 重量%，以聚丙烯酸酯為基準)和三乙四胺(Epikure® 925；0.14 重量%，以聚丙烯酸酯為基準)所構成的交聯劑-加速劑系統在雙螺旋擠壓機中連續混合。

藉由方法 3，在軋輥溫度為 100℃ 的條件下，於 2-軋輥施用器之上進行塗布，而在事先塗布於矽化聚酯膜之上的 PA 3 組成物層之間由基質聚合物 HPT 6 產生黏彈性載體 VT 6。黏彈性載體 VT 6 的層厚為 900 微米。電量功率為 50 瓦·分鐘/公尺²。在室溫下儲存 7 天之後，同時量測開放側和內襯側的黏性數據。實施例 MT 6 的數據總結於表 3。

實施例 MT 7

以方法 1 來濃縮基質聚合物 HPT 7(固體含量 99.8%)，接著以方法 2，使其與由季戊四醇四環氧丙基醚(Polypox® R16；0.34 重量%，以聚丙烯酸酯為基準)和三乙四胺(Epikure® 925；0.14 重量%，以聚丙烯酸酯為基準)所構成的交聯劑-加速劑系統在雙螺旋擠壓機中連續混合。

藉由方法 3，在軋輥溫度為 100℃ 的條件下，於 2-軋輥施用器之上進行塗布，而在事先塗布於矽化聚酯膜之上的 PA 3 組成物層之間由基質聚合物 HPT 7 產生黏彈性載體 VT 7。黏彈性載體 VT 7 的層厚為 900 微米。電量功率為 50 瓦·分鐘/公尺²。在室溫下儲存 7 天之後，同時量測開放側和內襯側的黏性數據。實施例 MT 7 的數據總結於表 3。

比較實施例 B 1-7

爲了說明唯有本發明綜合了具有黏彈性柔軟載體之黏附、弱黏性的 PSA 才能形成具有非常良好黏著性質的黏性膠帶，表 3a 列出了用於黏彈性載體之聚合物的相關數據。樣品係依照方法 1 和 2 來製備，其在 23 微米的 PET 膜之上的層厚爲 900 微米。交聯劑的濃縮係對應於實施例 MT 1 至 MT 7。

表 3a：黏彈性載體的黏性數據

	黏合強度 鋼 [牛頓/公分]	剪切阻抗時間 23°C[分鐘]	剪切阻抗時間 70°C[分鐘]	MST 最大值 100 克[微米]	彈性分量 [%]
B 1	6.7	282	1	325	62
B 2	6.2	321	15	270	65
B 3	6.1	342	22	255	71
B 4	6.2	345	18	265	67
B 5	6.3	312	26	260	67
B 6	5.6	752	85	221	70
B 7	5.3	1023	122	198	73

黏合強度鋼 = 量測方法 H1

剪切阻抗時間 23°C 和 70°C = 量測方法 H2

MST = 微剪切試驗 = 量測方法 H3

實施例 MT 8-11(改變層厚)

以方法 1 來濃縮基質聚合物 HPT 2(固體含量 99.7%至 99.9%)，並且接著以方法 2，使其與由季戊四醇四環氧丙基醚 (Polypox® R16； 0.34 重量%，以聚丙烯酸酯爲基準)和三

乙四胺 (Epikure® 925 ; 0.14 重量 % , 以聚丙烯酸酯為基準) 所構成的交聯劑-加速劑系統在雙螺旋擠壓機中連續混合。

藉由方法 3 , 在軋輥溫度為 100°C 的條件下 , 於 2-軋輥施用器之上進行塗布 , 而在事先塗布於矽化聚酯膜之上的 PA 3 組成物層之間由基質聚合物 HPT 2 產生黏彈性載體 VT 8-11。黏彈性載體 VT 8-11 的層厚為 400, 1400, 1900 和 2900 微米。電量功率為 50 瓦·分鐘/公尺²。在室溫下儲存 7 天之後 , 同時量測開放側和內襯側的黏性數據。實施例 MT 8-11 的數據總結於表 5。

實施例 MT 12-15 (改變黏彈性載體中交聯劑的濃度)

以方法 1 來濃縮基質聚合物 HPT 2 (固體含量 99.7% 至 99.9%) , 並且接著以方法 2 , 使其與以下成份所構成的交聯劑-加速劑系統在雙螺旋擠壓機中連續混合 :

MT 12 : 0.28 重量 % 的季戊四醇四環氧丙基醚 (Polypox® R16 ; 以聚丙烯酸酯為基準) 和 0.14 重量 % 的三乙四胺 (Epikure® 925 ; 以聚丙烯酸酯為基準) , 以及

MT 13 : 0.38 重量 % 的季戊四醇四環氧丙基醚 (Polypox® R16 ; 以聚丙烯酸酯為基準) 和 0.14 重量 % 的三乙四胺 (Epikure® 925 ; 以聚丙烯酸酯為基準)。

此外 , 以方法 1 來濃縮基質聚合物 HPT 4 (固體含量 99.7% 至 99.9%) , 並且接著以方法 2 , 使其與以下成份所構成的交聯劑-加速劑系統在雙螺旋擠壓機中連續混合 :

MT 14: 0.18 重量 % 的季戊四醇四環氧丙基醚 (Polypox® R16; 以聚丙烯酸酯為基準) 和 0.14 重量 % 的三乙四胺 (Epikure® 925; 以聚丙烯酸酯為基準), 以及

MT 15: 0.28 重量 % 的季戊四醇四環氧丙基醚 (Polypox® R16; 以聚丙烯酸酯為基準) 和 0.14 重量 % 的三乙四胺 (Epikure® 925; 以聚丙烯酸酯為基準)。

藉由方法 3, 在軋輥溫度為 100°C 的條件下, 於 2-軋輥施用器之上進行塗布, 而在事先塗布於矽化聚酯膜之上的 PA 3 組成物層之間由基質聚合物 HPT 2 和 HPT 4 產生黏彈性載體 VT 12-15。黏彈性載體 VT 12-15 的層厚為 900 微米。電量功率為 50 瓦·分鐘/公尺²。在室溫下儲存 7 天之後, 同時量測開放側和內襯側的黏性數據。實施例 MT 12-15 的數據總結於表 6。

實施例 MT 16-19(改變壓感黏著劑)

以方法 1 來濃縮基質聚合物 HPT 2 和 HPT4(固體含量 99.7%至 99.9%), 並且接著以方法 2, 使其與由季戊四醇四環氧丙基醚 (Polypox® R16; 0.34 重量 %, 以聚丙烯酸酯為基準) 和三乙四胺 (Epikure® 925; 0.14 重量 %, 以聚丙烯酸酯為基準) 所構成的交聯劑-加速劑系統在雙螺旋擠壓機中連續混合。

藉由方法 3, 在軋輥溫度為 100°C 的條件下, 於 2-軋輥施用器之上進行塗布, 而在事先塗布於矽化聚酯膜之上的

PA 3, PA 4 和 PA 5 組成物層之間由基質聚合物 HPT 2 和 HPT 4 產生黏彈性載體 VT 16-19。黏彈性載體 VT 16-19 的層厚為 900 微米。電暈功率為 50 瓦·分鐘/公尺²。在室溫下儲存 7 天之後，同時量測開放側和內襯側的黏性數據。除此之外，將樣本於 60℃ 和 85% 相對濕度的條件下儲存一個月。實施例 MT 16-19 的數據總結於表 7。

表 4：具有 1000 微米總厚度之三層式構造的產品構造及黏性數據

實施例	三層式產品			載體層厚度 [微米]	對鋼的黏合強度 [牛頓/公分]		剪切阻抗時間 10 N 23°C [分鐘]		牆壁掛勾測試 [分鐘]	
	PSA 1	黏彈性載體層	PSA 2		開放側	內襯側	開放側	內襯側	開放側	內襯側
MT 1	50 克/公尺 ² PA 3	VT 1	50 克/公尺 ² PA 3	900	20.2	23.7	2018	2240	198	195
MT 2	50 克/公尺 ² PA 3	VT 2	50 克/公尺 ² PA 3	900	19.0	23.4	2210	2448	252	250
MT 3	50 克/公尺 ² PA 3	VT 3	50 克/公尺 ² PA 3	900	18.7	19.3	4500	4600	320	360
MT 4	50 克/公尺 ² PA 3	VT 4	50 克/公尺 ² PA 3	900	20.6	23.5	6620	6670	4250	4320
MT 5	50 克/公尺 ² PA 3	VT 5	50 克/公尺 ² PA 3	900	15.7	17.6	>10 000	>10 000	7540	7468
MT 6	50 克/公尺 ² PA 3	VT 6	50 克/公尺 ² PA 3	900	13.5	15.6	>10 000	>10 000	>10 000	>10 000
MT 7	50 克/公尺 ² PA 3	VT 7	50 克/公尺 ² PA 3	900	10.9	12.5	>10 000	>10 000	>10 000	>10 000

對鋼的黏合強度鋼 = 量測方法 V1

剪切阻抗時間 23°C 和 70°C = 量測方法 V2

牆壁掛勾測試 = 量測方法 V3

表 5：具有不同載體層厚度之三層式構造的產品構造及黏性數據

實施例	三層式產品			載體層厚度 [微米]	對鋼的黏合強度 [牛頓/公分]		剪切阻抗時間 10 N 23°C [分鐘]		牆壁掛勾測試 [分鐘]	
	PSA 1	黏彈性載體層	PSA 2		開放側	內襯側	開放側	內襯側	開放側	內襯側
MT 8	50 克/公尺 ² PA 3	HPT 2	50 克/公尺 ² PA 3	400	15.9	17.9	1799	705	2249	2500
MT 2	50 克/公尺 ² PA 3	HPT 2	50 克/公尺 ² PA 3	900	19.0	23.4	2210	2448	252	250
MT 9	50 克/公尺 ² PA 3	HPT 2	50 克/公尺 ² PA 3	1400	27.6	30.1	2472	1309	79	85
MT 10	50 克/公尺 ² PA 3	HPT 2	50 克/公尺 ² PA 3	1900	29.5	32.6	2002	755	25	32
MT 11	50 克/公尺 ² PA 3	HPT 2	50 克/公尺 ² PA 3	2900	31.4	34.7	1433	468	9	9

表 6：具有不同交聯劑濃度之三層式構造的產品構造及黏性數據

實施例	三層式產品			載體層厚度 [微米]	對鋼的黏合強度 [牛頓/公分]		剪切抵抗時間 10 N 23°C [分鐘]		牆壁掛勾測試 [分鐘]	
	PSA 1	黏彈性載體層	PSA 2		開放側	內襯側	開放側	內襯側	開放側	內襯側
MT 12	50 克/公尺 ² PA 3	HPT 2	50 克/公尺 ² PA 3	900	25.9	27.9	729	715	1249	1248
MT 2	50 克/公尺 ² PA 3	HPT 2	50 克/公尺 ² PA 3	900	19.0	23.4	2210	2448	252	250
MT 13	50 克/公尺 ² PA 3	HPT 2	50 克/公尺 ² PA 3	900	17.6	18.1	3573	3709	3569	3855
MT 14	50 克/公尺 ² PA 3	HPT 4	50 克/公尺 ² PA 3	900	23.5	25.6	802	755	25	32
MT 4	50 克/公尺 ² PA 3	HPT 4	50 克/公尺 ² PA 3	900	20.6	23.5	6620	6670	4250	4320
MT 15	50 克/公尺 ² PA 3	HPT 4	50 克/公尺 ² PA 3	900	19.4	19.7	>10 000	>10 000	>10 000	>10 000

表 7：在不同儲存條件下具有不同 PSA 層之三層式構造的產品構造及黏性數據

實施例	三層式產品			載體層 厚度 [微米]	對鋼的黏合強度 [牛頓/公分]		剪切抵抗時間 10 N 70°C [分鐘]		剪切抵抗時間 10 N 23°C [分鐘]		在熱及濕條件下儲 存後的外觀
	PSA 1	黏彈性 載體層	PSA 2		開放側	內襯側	開放側	內襯側	開放側	內襯側	
MT 2	50 克/公尺 ² PA 3	HPT 2	50 克/公尺 ² PA 3	900	19.0	23.4	710	748	2252	2250	透明
MT 16	50 克/公尺 ² PA 3	HPT 2	50 克/公尺 ² PA 3	900	20.6	22.5	20	25	250	320	模糊
MT 17	50 克/公尺 ² PA 3	HPT 2	50 克/公尺 ² PA 3	900	19.6	20.1	33	39	1569	1855	霧黃
MT 4	50 克/公尺 ² PA 3	HPT 4	50 克/公尺 ² PA 3	900	20.6	23.5	1120	1070	4250	4320	透明
MT 18	50 克/公尺 ² PA 3	HPT 4	50 克/公尺 ² PA 3	900	20.4	22.5	5	7	125	120	模糊
MT 19	50 克/公尺 ² PA 3	HPT 4	50 克/公尺 ² PA 3	900	19.4	19.7	123	152	3480	4036	霧黃

【圖式簡單說明】

第 1 圖本發明黏著帶之製造示意圖。

第 2 圖藉由 2-軋輥施用器來產生 3-層式構造示意圖。

第 3 圖牆壁掛勾測試示意圖。

【主要元件符號說明】

- 1 歧管模具
- 1.1 計量點
- 1.2 計量點
- 3 黏彈性組成物
- 3.1 測試樣本
- 3.2 拋光鋼板
- 3.3 槓桿臂
- 3.4 重物
- 4 黏彈性襯底層
- 5a 抗沾黏襯底材料
- 5b 抗沾黏襯底材料
- 6a 自黏性組成物
- 6b 自黏性組成物
- 8 電暈站
- 9 三層式產品
- P 力
- W1 研光輥
- W2 研光輥

七、申請專利範圍：

1. 一種黏性膠帶，其係雙面黏性膠帶，其包含黏彈性第一聚合物層、在該黏彈性第一聚合物層頂面上的第二聚合物層以及在該黏彈性第一聚合物層底面上的第三聚合物層，其特徵在於

— 該黏彈性第一聚合物層係以可由下列單體組成之聚合反應獲得的聚合物為基礎

65 至 97 重量 % 的丙烯酸乙基己酯和 / 或丙烯酸丁酯，

0 至 30 重量 % 的丙烯酸甲酯，

3 至 15 重量 % 的丙烯酸，

該黏彈性第一聚合物層被交聯，

— 該第二聚合物層係以可由以下單體組成之聚合反應獲得的聚合物為基礎

85 至 95 重量 % 的丙烯酸乙基己酯和 / 或丙烯酸丁酯，

5 至 15 重量 % 的丙烯酸，

這種第二聚合物層係在缺少加速劑的情況下使用至少一種環氧環己基衍生物進行熱交聯。

2. 一種黏性膠帶，其係至少單面黏性，至少兩層的黏性膠帶，其包含

— 黏彈性第一聚合物層，

— 置於該黏彈性第一聚合物層頂面上的第二聚合物層，其特徵在於

該黏彈性第一聚合物層具有少於 80 % 的彈性分量，

以及在於

該第二聚合物層具有高於 80% 的彈性分量。

3. 如申請專利範圍第 2 項之黏性膠帶，其中

該黏彈性第一聚合物層係以可由下列單體組成之聚合反應獲得的聚合物為基礎

65 至 97 重量 % 的丙烯酸乙基己酯和 / 或丙烯酸丁酯，

0 至 30 重量 % 的丙烯酸甲酯，

3 至 15 重量 % 的丙烯酸，

該黏彈性第一聚合物層被交聯。

4. 如申請專利範圍第 2 之黏性膠帶，其中

該第二聚合物層係以可由以下單體組成物之聚合反應獲得的聚合物為基礎

85 至 95 重量 % 的丙烯酸乙基己酯和 / 或丙烯酸丁酯，

5 至 15 重量 % 的丙烯酸，

此壓感黏著劑層係在缺少加速劑的情況下使用至少一種環氧環己基衍生物進行熱交聯。

5. 如申請專利範圍第 2 項之黏性膠帶，其中在該黏彈性第一聚合物層之底面上具有第三聚合物層，其同樣含有高於 80% 的彈性分量。

6. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之黏性膠帶，其厚度至少為 300 微米。

7. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之黏性膠帶，其中在其黏性膠帶的至少一面上，於每個情況下對鋼的黏合強度至少

為 10 牛頓 / 公分 或 更大 。

8. 如申請專利範圍第 1 或 4 項之黏性膠帶，其中用於交聯壓感黏著層之環氧環己基衍生物為環氧環己基羧酸酯。

9. 如申請專利範圍第 1 或 5 項之黏性膠帶，其中

該第三聚合物層係以可由以下單體組成之聚合反應獲得的聚合物為基礎

85 至 95 重量 % 的丙烯酸乙基己酯和 / 或丙烯酸丁酯，
5 至 15 重量 % 的丙烯酸，

該第三聚合物層係在缺少加速劑的情況下使用至少一種環氧環己基衍生物進行熱交聯。

10. 如申請專利範圍第 1 或 5 項之黏性膠帶，其中該第二和該第三聚合物層為化學上相同。

11. 如申請專利範圍第 1 或 5 項之黏性膠帶，其中該第二和 / 或該第三聚合物層未添加增黏劑樹脂。

12. 一種製備已交聯壓感丙烯酸酯黏著劑之方法，該黏著劑可由含有至少 5 重量 % 丙烯酸之單體混合物的聚合反應獲得，其特徵在於

在缺少加速劑的情況下使用至少一種環氧環己基衍生物做為交聯劑。

13. 一種製造雙面黏性膠帶之方法，該雙面黏性膠帶包含黏彈性第一聚合物層以及在該黏彈性第一聚合物層的頂面和底面上的第二聚合物層，

該方法包括將至少一層壓感黏著劑熱交聯，該壓感

黏著劑係以可由以下單體組成之聚合反應獲得的聚合物為基礎

58 至 65 重量 % 的丙烯酸乙基己酯，

28 至 35 重量 % 的丙烯酸丁酯，

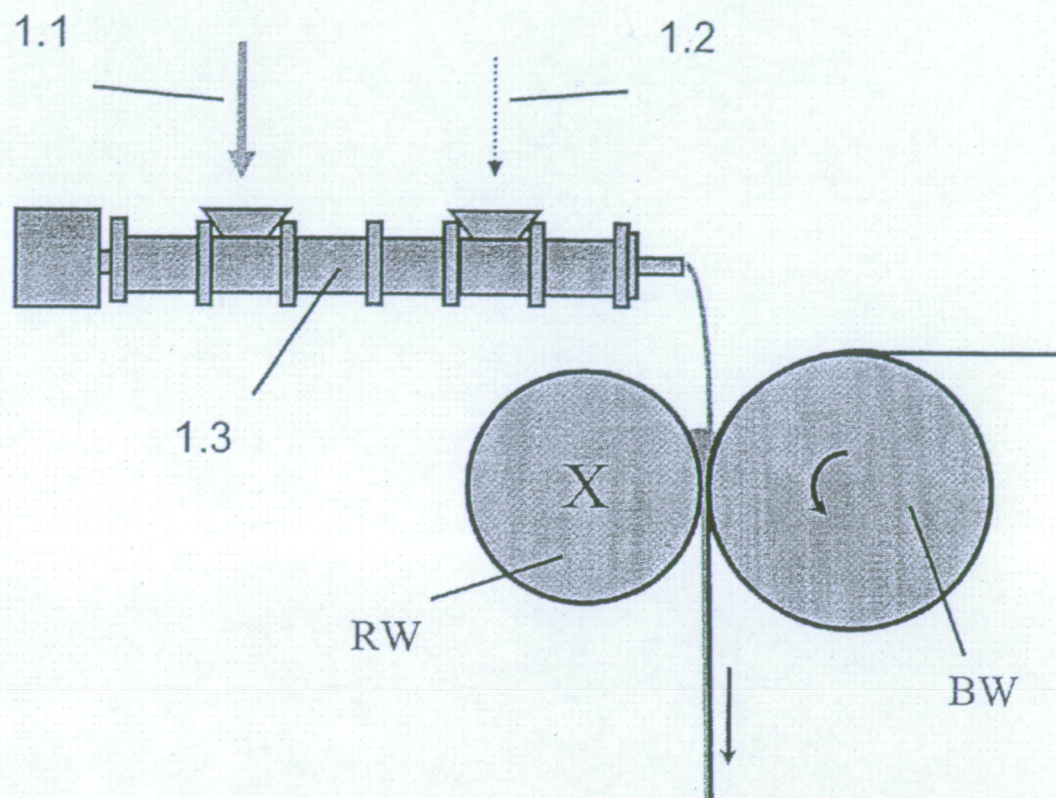
5 至 15 重量 % 的丙烯酸，

在缺少加速劑的情況下使用至少一種環氧環己基衍生物做為交聯劑。

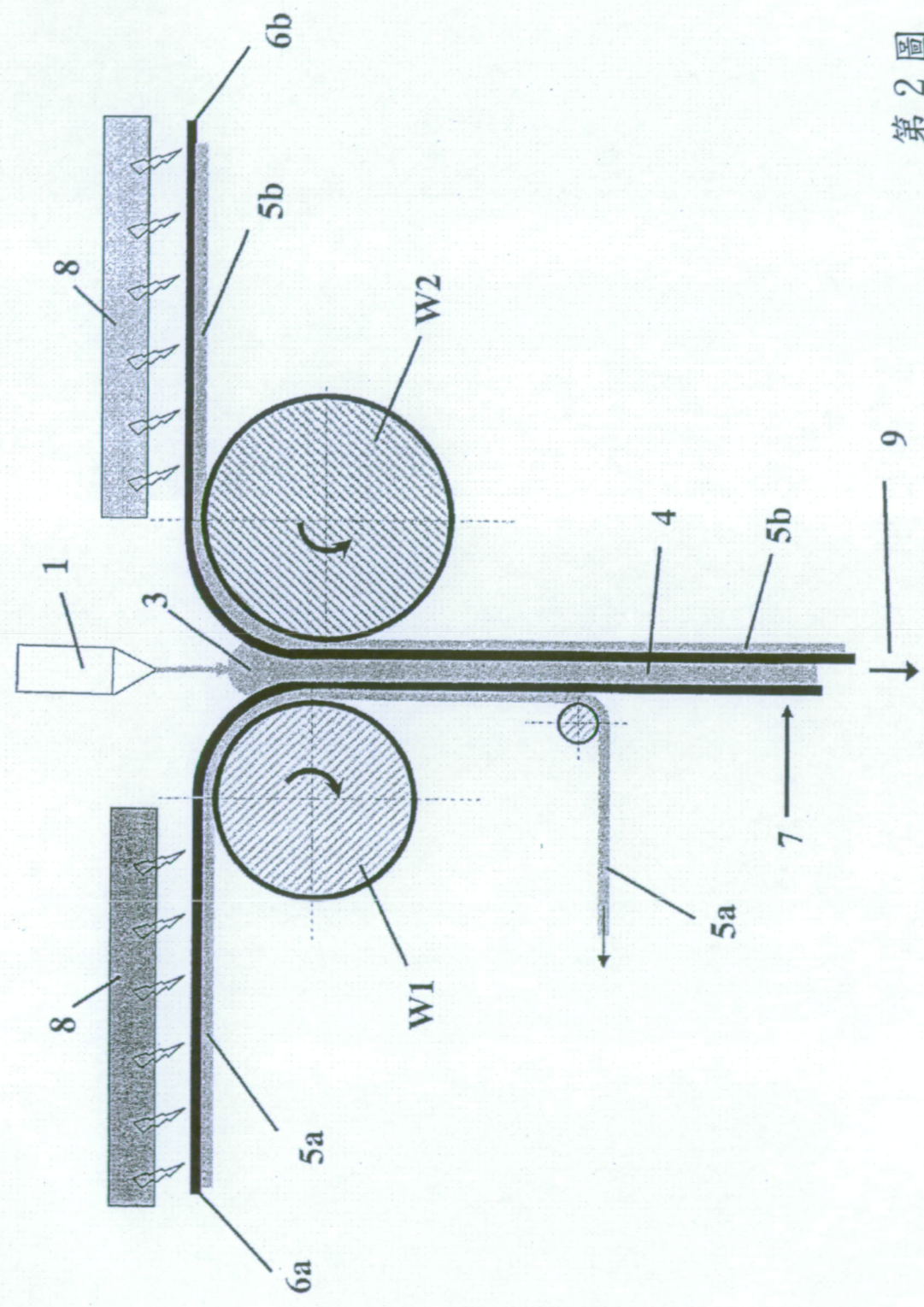
14. 如申請專利範圍第 13 項之方法，其中用於交聯熱感黏著劑層之環氧環己基衍生物為一種環氧環己基羧酸酯。

15. 如申請專利範圍第 14 項之方法，其中該環氧環己基羧酸酯係在 0.15 和 0.8 重量份之間使用，其係以 100 重量份的被交聯聚合物為基準。

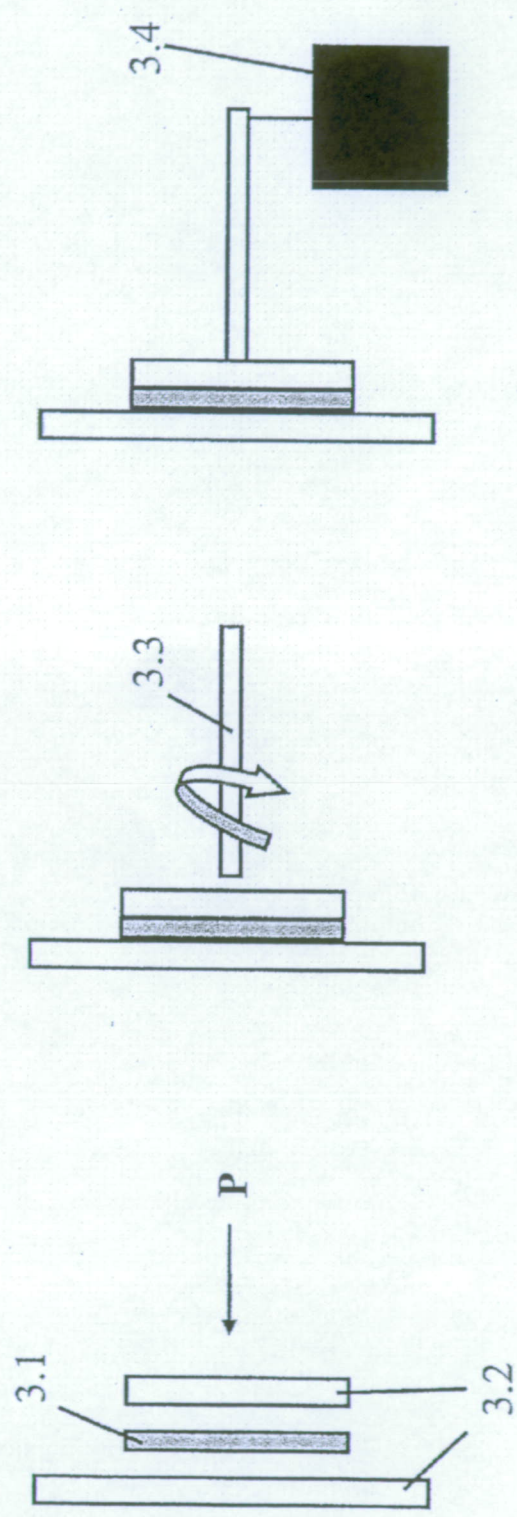
八、圖式：



第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖