

## 五、發明說明( / )

## 發明背景

薄紙產品(如面紙、衛生紙、紙巾、餐巾紙)之商業製造中，基本上有二種不同的方法來製造被轉變成最終薄紙產品的基紙。一方法為濕壓，另一者為透氣乾燥。

濕壓法是較老舊而通常之製造面紙或衛生紙的方法。濕壓法基本上牽涉到：當匹紙被粘在楊基(Yankee)表面時，以壓力滾筒與加熱的旋轉的楊基乾燥機之間的軋輥，將濕匹紙的水機械地壓出。此濕壓法步驟不僅將匹紙除水至40wt%的稠度，並且收縮匹紙，且在匹紙於楊基上乾燥時提昇高度的纖維間氫鍵，因而造成較密而硬挺之薄片。起綳膠粘劑可用來增加匹紙對楊基表面之粘性。乾薄片的柔軟度及拉伸拉性在起綳步驟期間被控制，其中許多在乾燥期間形成的製紙粘合，在薄片從楊基表面剝離時，因刮刀對匹紙之衝擊而斷裂。然而，因起綳而取得之粘合斷裂後，造成成品薄片內不均勻的柔軟度及強度。

在透氣乾燥法中，以真空吸水除水至25wt%的稠度，並在匹紙由多孔之透氣乾燥匹紙支持時，將熱氣通透過被除水之匹紙，使匹紙壓預縮地乾燥。此非壓縮乾燥法在匹紙乾燥時造成較少的製紙粘合，同時成品薄紙片比未起綳的濕壓片柔軟。但是透氣乾燥片的柔軟度可藉起綳來進一步地改良，其係以合適的粘合劑將乾的透氣乾燥匹紙附著在楊基上再起綳。由於匹紙被粘在楊基上時已經乾燥，所以在這時於薄片內形成的額外製紙粘合少，因而柔軟度不

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

張

訂

## 五、發明說明(＞)

受負面的影響。

雖然透氣乾燥比濕壓法提供較柔軟的薄紙，但是由於透氣乾燥機價格的緣故，透氣乾燥亦明顯地較昂貴。在設備上添加化學解鍵劑以降低濕壓法期間所產生的纖維鍵結，可以改良濕壓片的柔軟度，但是成品柔軟度之增益，相對地使強度下降，正如基紙之強度／柔軟度曲線所界定的一般。因此必須能以習用的濕壓設備來生產有透氣乾燥法品之非常柔軟的薄紙。

### 發明概述

吾人已經發現，藉著把皺紋薄紙片通過一或更多的特殊設計的之軋輥，在軋輥內使薄紙片較弱的製紙粘合斷裂，而較強之粘合仍保留完整，可以在不損失任何或明顯之強度下，將濕壓法薄紙片（如前文所述者）明顯地柔軟化。薄片內較弱粘合之斷裂可經由開口更多之薄片來證明，其可由被處理薄片橫斷面所呈現之孔隙面積百分比之增加來測量。本發明方法避免薄片乙方向的壓縮，故與壓花過程不同。本處理之成果是一個更柔軟、更垂懸，但具實質相同強度的薄片。雖然使用本處理以改良透氣乾燥木漿薄片或其他織布片（包含合成纖維與合成、天然纖維混合物之不織布）的柔軟度屬於本發明之範圍，但是最大利益係以濕壓薄紙片來取得，因為有較大之空間來改良產品，且本發明的加工已可應用於現存之習用薄紙機，而在最小的資金投資下，大量地改良產品。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

## 五、發明說明(3)

因此在某一觀點中，本發明在於柔軟化薄紙的方法，其包括將薄片通過一或更多之非壓縮應力軋輥，每一軋輥於二個具有部分啮合之啮合間應變元件的花筒間形成，該元件在各個方向上扭曲薄片；其中在不實質地減低幾何平均張力（後文係指 GMT）強度下，增加薄片的平均開孔面積百分比（後文係指 APVA）。就一般而言，APVA 係薄紙片的開孔度或內鬆度。APVA 值較高顯示較柔軟、較不密的薄片，相對地 APVA 值較低代表較硬挺、較不柔軟、較密的薄片。用來形成應變軋輥的花筒（有時係指應變滾筒）可為通常用以壓花之刻花筒，但是滾筒上的雕刻式樣及滾筒操作法有所不同。以鐳射雕刻的橡膠刻花筒也可使用。滾筒性質及操作法將於後文更詳細地討論。

於另一觀點中，本發明在於製造薄紙產品基紙之方法，其包括：(a) 將製紙纖維水懸浮液形成薄紙織布；(b) 匹紙除水 (c) 乾燥並起綳匹紙以形成純紋薄紙；(d) 將綳紋薄紙片通過一或更多非預縮應變軋輥，每一軋輥於二個花筒間形成，花筒具有部分啮合之啮合間應變元件，該元件在各個方向上扭曲薄片；其中在不實質地減低幾何平均抗張強度下，增加薄紙片的 APVA。本發明方法較佳地在每損失 100 克 GMT 下增加 1.5 百分點或更多之 APVA，較佳地為 2 個百分點或更多，更佳地為 3 個百分點或更多。通常 APVA 增加約 2 至 5 個百分點或更多。

於另一觀點中，本發明在於 APVA 約為 63 或更多之濕壓

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 五、發明說明(4)

薄紙片，合適地約63至65，更佳地約65或更多。這些薄片的幾何平均抗張強度較佳地約400克或更多，更佳地約500克或更多，且合適地約400至1000克。

在本文中“薄片”為任何之織布或薄片，其中包含（但非限制）、薄紙片（於下文定義）、紙片、木漿薄片、不織布、積層、複合物等。

“木漿薄片”係加壓、乾燥、未起綳、高基重的製紙纖維薄片，其通常做為製紙原料。木漿薄片通常具有約75至約400克/平方米之基重，更通常地約150至200克/平方米。它們可為個體薄片或捲狀。

本文中“濕壓”薄片係指：被通過軋輥面部分除水的濕法成網薄片，其中包含在毛毯烘乾機及楊基乾燥機間以壓力滾筒加壓薄片。

在本文中“薄紙片”係指乾製紙纖維薄片，其乾基重約5至7克/平方米/層，較佳地約10至40克/平方米/層，且更佳地為20至30克/平方米/層。薄紙片可為層狀或非層狀，單一或多數層，且較佳地係由製紙業者所熟知之濕壓或透氣乾燥的製造薄紙加工來製造。薄紙片較佳地被起綳，尤其是濕壓薄紙片，且其特別適用於製造面紙、衛生紙、餐巾紙、紙巾等。

幾何平均抗張(GMT)強度係薄紙片在機械方向與橫切方向上的抗張強度積的平方根。抗張強度可依照TAPPI測試方法T4940m-88來決定，其利用平夾具表面(4.1.1, 3

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明(5)

號)，3 英吋(或 76.2mm)寬的樣本，2 英吋(50.8mm)夾距，10 英吋(254mm) / 分的十字頭速度。幾何平均抗張強度的單位為每 3 英吋(76.2mm)寬樣本克，但為了方便起見在本文僅表示為“克”。

本發明方法的一特徵為非壓縮應變軋輥之利用。本發明的方法基本上在不撕破薄片下，在 Z 方向上提供薄片非常多之非常溫和的壓縮變形。此種多數的薄片局部溫和撓曲(本文中係指微應變)使薄片較弱之粘合斷裂，因而改良薄片之撓性，但仍使大多數之較強粘合保持完整，故保留抗張強度且提供均勻的薄片解粘合。負荷下所測得之微應變薄片厚度，實質上不受影響且可能實際地稍微下降，因為柔軟度或馴優性(conformability)增加。因此，在負荷下所測之捲紙鬆度或堆疊鬆度不增加或者至少不實質地減少。

另一方面，與微應變對照下，習用壓花通常的目的是產生外鬆度增加的壓花薄紙片，例如薄紙捲或薄紙的堆疊。外鬆度的增加藉著薄片之部分收縮或濃縮化來取得，以便產生永久薄片扭曲(壓花)式樣。然而，薄片之壓縮減少其內鬆度，增加薄片及薄片膠粘劑的剛度，因而降低薄片柔軟度。此外，這些壓花的形成亦實質地使薄片脆弱。因此，本發明微應變方法與習用壓花法之一個區別特徵係較少地減低強度下增加柔軟度。

通常本發明方法與習用壓花法的區別特徵為：薄片在

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明(6)

微應變後缺乏視覺上明顯的永久壓花（與壓花法相較下）。即使以微小的壓花元件來壓製非常纖維之式樣，裸眼依然可見明顯之壓花式樣。當這類壓花薄片在橫斷面上被觀察時，其典型地具有明顯的壓縮區。這不發生在微應變產品上，其具實質地的均勻厚度。因為撓曲係非常地可撓，故雖有可辨別的式樣，但其為非可區別的、柔軟的、溫和的、在負荷下不引起鬆度增加的式樣。當然，如果最終產的壓花樣式可辨別，則本發明的微應變薄片可接著（或較不佳地預先）被壓花以取得所欲之壓花式樣。

滾筒啣合（一滾筒之凸元件穿過第二滾筒之凹元件的距離）決定薄片的Z方向撓曲。Z方向撓曲的延展不能超過薄片之斷裂點。沒有這個限制的情況下，Z方向撓曲將隨著薄片之厚度、基重、強度及拉伸性而改變。所有均相等的情況下，拉伸性較高的薄片比拉伸較低的薄片需要較大的Z方向撓曲以取得相同的柔軟度。同時較厚的薄片亦比較薄者需要更大的Z方向撓曲。就大多數的薄紙片而言，藉由滾筒啣合程度來測得之Z方向撓曲，較佳地約0.02至0.3mm，更佳地約0.05至0.2mm。就木漿薄片而言，滾筒啣合程度較佳地約0.1至約1mm，更佳地約0.2至0.6mm。但是一定要記住滾筒啣合的增加將減少滾筒軋輥容維量，該容維量係固定裂縫軋輥之二個交互啣合滾筒表面間的最短距離。為了避免薄片的收縮，滾筒軋輥容維量必須大於或等於薄片壓縮彈性限制的厚度。較小的容維量將會不可

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

表

訂

## 五、發明說明(7)

逆地預縮薄片至無法回彈的厚度。軋輥容維量較佳地係大於或等於薄片厚度。

取決於所欲之薄片性質，在連續地將每一薄片通過應變軋輥時，可以有利地逐漸地增加應變元件的啣合水準。一般咸信取得某 APVA 的強度損失可藉著多數之具有連續漸增啣合之應變軋輥來減小。

應變元件的尺寸與薄片的厚度有緊密的關連，因而與所欲之 Z 方向薄片撓曲範圍有關，並與薄片通過的應變軋輥數有關。就牽涉薄紙片之應用而言，凸與凹應變元件的高度或深度（二者可相同或相異）較佳地約 0.05 至約 3mm，較具體地約 0.1 至 1.5mm，更具体地約 0.1 至 1mm。就木漿薄片而言，凸與凹應變元件的高度或深度較佳地約 1 至約 4mm，更佳地約 2 至約 3mm。

應變元件的形狀非常多，但是凸元件較佳地為個別瘤節或凸起，以便在薄片通過應變軋輥時，於所有的方向上提供薄片應變（與連續的緣或凹槽對照下）。垂直於應變滾筒表面來觀察時，雖然應變元件可為圓或多角形但是它們也可以是諸如橢圓或長方形（較佳地具圓角）之類的細長形狀，此形狀能夠提供在方向上相異的應變。另外或者可替換地，應變滾筒軸向（與薄片的橫作方向相應）上每直線英吋的應變元件數目可等於、大於或小於應變滾筒圓周方向（相應於薄片的機械方向）上每直線英吋的應變元件數目，以便進一步地提供方向相異的薄片應變。由於薄

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

## 五、發明說明 ( 8 )

紙片在機械上本有地較大拉伸性，故較佳地在滾筒周圍方向上具有較多之每直線英吋的應變元件數目，以更有效地在機械方向上拉緊薄片。

應變元件式樣的密度可由每平方公分應變元件數來界定。就薄紙片而言，應變元件的密度較佳地約1至約100個／平方公分，更佳地約30至80個／平方公分。就木漿薄片而言，應變元件的密度較佳地約3至約30個／平方公分，更佳地約5至10個／平方公分。

薄片通過本發明應變軋輥的次數可為1或更多次，較佳地2或更多次，更佳地3或更多次。多次通過的優點在於可取得更均勻而完整的薄片覆蓋性。通過次數部分地決定於元件尺寸及密度、元件部分啮合之程度，待通過之薄片的特性。就一般而言，較多次之通過及較大的固定縫隙優於較少次的通過及較小的固定縫隙。

某基薄的最佳應變加工在損失原薄片強度最小的情況下增加最大的柔軟度 (APVA)。藉著嚐試錯誤的方法來尋找最佳加工的設定，其中最先利用單一次的通過某範圍滾筒啮合的應變軋輥。這樣子將決定第一次通過時損失最少強度而產生最高柔軟度之滾筒啮合。此點成為第二次通過的始點。又一次地在某範圍滾筒啮合的應變軋輥間進行第二次通過，以決定第二次通過時損失最少強度而產生最高柔軟度的滾筒啮合。連續通過的每一滾筒啮合可保持相同，漸增或減少。應變滾筒式樣設計亦能保持相同，或者每次

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

紙



## 五、發明說明(9)

的連續通過均不同。

如同前文所述，因施行本發明而造成的柔軟度（APVA增加）大於僅減低強度所得之柔軟度（依照所給基紙之強度／柔軟度曲線而來）。如同示於圖式中具體實施例之相關討論所揭示者，依照本發明方法取得的柔軟度改良足以在每100克GMT強度損失下增加約1.5或更多的APVA。此與遵循每100克GMT強度損失1 APVA單元的典型強度／柔軟度曲線可取得的柔軟度增加形成對比。

圖表概述

圖1係二個相配鋼壓花滾筒之壓花軋輥內的薄紙片之橫斷面視圖，其中顯示沿著壓花元件側牆的高程度應變或切變。

圖2係鋼壓花滾筒及橡膠支持滾筒之壓花軋輥間的薄紙片之橫斷面圖式，其中顯示高程度的薄片壓縮及切變。

圖3A、3B、3C為薄紙片通過本發明軋輥之前、期間、後的橫斷面圖式。

圖3D及3E係木漿薄片通過依照本發明之多重應變軋輥之前與後的橫切面照片。

圖4A為市售單層衛生紙之柔軟度對幾何平均抗張強度的圖表，其中顯示柔軟度通常比濕壓法薄紙為優秀的透氣乾燥薄紙。

圖4B係與圖4相似之圖表，但以APVA取代柔軟度來說明柔軟度及APVA之關連性。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

309475

## 五、發明說明(10)

圖 5 係數種相異薄紙產品之強度對柔軟度的圖表，其中顯示這類產品的正常強度／柔軟度曲線（直線），以及利用一次或多次通過應變軋輥之本發明方法時所處理的濕壓薄紙片的改良。

圖 6 係相似於圖 5 的圖表，其主要地顯示應用於濕壓薄紙片的本發明方法以及同薄紙片被施加相同元件式樣之壓花操作間的比較。

圖 7 係以不同強度層次來製造（以便說明此產品之柔軟度／強度關係）之單層薄紙的柔軟度對幾何平均強度的圖表，並且更進一步顯示依本發明扭曲高強度產品（提昇柔軟度至透氣乾燥產品之範圍）所獲得之柔軟度改良。

圖 7B 及圖 7A 因薄片樣本相同而相似，但是其縱座標上以 APVA 代替柔軟度，顯示柔軟度與 APVA 之關連性。

圖 8A 係與圖 7A 相似之圖表，但是其顯示：藉著先將薄紙片通過六個微應變路徑，之後再將該薄紙片通過四估額外路徑（總數為 10），使單層濕壓薄紙片的柔軟度改良漸增。

圖 8B 與圖 8A 因薄片樣本相同而相似，但是其縱座標以 APVA 代替柔軟度，顯示多次路徑後 APVA 可能的下降。

圖 9A 係與圖 7A 相似之圖表，其顯示通過依照本發明之路徑一次後，在相同強度／柔軟度曲線上二個濕壓薄紙片之柔軟度改良。

圖 9B 係與使用相同樣本之圖 9A 相似，但其縱座標以

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

## 五、發明說明(11)

APVA取代柔軟度。

圖 10 至 15 有關於決定樣本之孔隙面積平均百分比之方法。

## 圖表的詳細描述

現在參考圖表，本發明將進一步地詳細描述。

圖 1 圖示習用之相配鋼壓花軋輥，其中薄紙片正在永久地被變形以提供固定的壓花式樣。所示者為凹壓花元件 11、相配的凹元件 12、以及正在被壓花的薄紙片 13。在此壓花加工中，薄紙片在凸與凹元件之側牆間面臨大量之壓縮、應變及切變，造成實質地脆弱之薄紙片及壓花元件之形狀的永久變形。永久變形也可因薄片超過其彈性限制的撓曲來形成，但是這並非本發明的微應變方法。凹與凸元件的啮合程度取決於薄紙片之本質以及所欲增加之鬆度，但是薄紙片通常被撓曲至少約 0.012 英吋（約 0.305 mm），（因本發明之緣故該撓曲可明顯地大於所需要者）。其他在本文中所描述的因子（如：元件尺寸、形狀、密度）當然也顯著薄片之永久變形。

圖 2 圖示另一典型之習用壓花軋輥，其中鋼凸壓花元件 21 與橡膠支持滾筒 23 被用來壓花薄紙片 22。由於這類型的壓花，薄紙片不僅在側牆上被壓縮及切應，並且在對於凹元件底部的區 25 上被施以實質的壓縮。薄紙片被撓曲之程度通常約 0.01 英吋或更大（約 0.25 mm）。藉由前述的相配鋼壓花加工，鋁／橡膠壓花增加外薄片的鬆度性質，

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

## 五、發明說明(12)

且帶有大量之內薄片壓縮及抗張強度損失。

圖 3A、3B 及 3C 圖示依照本發明之應變軋輥對薄紙片的作用。圖 3A 所示者為施以本發明方法前之薄紙片 31。圖 3B 圖示正通過依照本發明之應變軋輥之相同薄紙片，其中薄紙片 31 在凸應變元件 32 及相應之交相啮合凹空元件 33 間扭曲。儘管當元件係足夠地漸窄以確保元件間維持有足夠的容納空間時，它們可以相配；但是如所示者，凸與凹元件並非必須相配（彼此成鏡像）。利用所示之未相配但交相啮合的元件，在操作應變軋輥時，使側牆壓縮獨立於元件啮合程度，提供較大的撓曲性。注意：如果僅有足夠的織布撓曲來拉張匹紙而拉斷某些較弱的粘合，則元件之啮合程度較輕微。

圖 3C 圖式離開應變軋輥後的被扭曲織布 34。因織布被扭曲之程度，可能有或沒有顯著的式樣遺留下來。但是，如所示者，織布非壓縮厚度稍微地增加，該增加之厚度亦可被反應在 APVA 之度量。

圖 3D 為木漿薄片在微應變前的橫斷面照片。木漿薄片的基重為 196 克／平方米，薄片厚度為 0.060 公分。

圖 3E 為圖 3D 之木漿薄片被通過依照本發明之微應變軋輥的 54 路徑後之橫斷面照片。注意纖維間內孔隙面積增加且非壓縮的厚度增加。

圖 4A 係商業上販售之單層衛生紙產品的柔軟度對幾何平均抗張強度的圖表。標記為 "WP" 的資料點為濕壓法產品

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明(13)

，"TD"者為透氣乾燥法產品。以應變感應儀來決定柔軟度，該儀將薄紙的柔軟度分成1-15的等級。很明顯可從圖表上見到，透氣乾燥的產品通常比濕壓的產品柔軟，濕壓產品最高柔軟度似乎為6.8。

由於產品相同，圖4B係與圖4相似之圖表，但是其縱座標以APVA代替柔軟度以顯示APVA可為柔軟度之客觀度量。此圖表更清楚地將濕壓單層衛生紙與透氣乾燥單層衛生紙區別出來，濕壓薄紙的最高APVA值約57%。應注意：一或二APVA點為柔軟度的顯著改變。

圖5為5個不同單層薄紙產品之柔軟度對幾何平均抗張強度的圖表。透氣乾燥產品僅作為本發明方法所產生之明顯改良的參考。三條線（僅就三個濕壓產品而言）均以界定每一基紙的強度／柔軟度曲線之資料點的線性回歸來畫成。底線代表在4個不同強度程次下，利用不同程次之乾強度添加劑來製造之單層濕壓薄紙的強度／柔軟度曲線。中線代表相同薄紙之強度／柔軟度曲線，但是該紙已依照本發明通過一次應變軋輥而被微應變，其中應變軋輥（如前文詳細描述者）具凸與凹滾筒以及0.2mm的嚙合程度。頂線為相同產品的對應強度／柔軟度曲線，但是某些例子被通過0.1mm嚙合程度的路徑3次，而其他為5次。如所示者，本發明方法顯示向上的基紙強度／柔軟度曲線，因而提供強度相等之柔軟產品。於本例中，濕壓薄紙片在相同強度下，柔軟度被改良至同於透氣乾燥薄紙的程度。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明 (14)

圖 6 為相似於圖 5 的圖表，但其顯示通過一次本發明方法路徑相對於同匹紙以同滾筒及元件之壓花，對強度／柔軟度曲線的作用。嚙合程度有效地自 0.2mm (微應變) 增加至 0.3mm，造成匹紙在凹元件底部之壓縮。底線為習用濕壓單層薄紙的強度／柔軟度曲線。中線代表被壓花之相同薄片的強度／柔軟度曲線。資料點 33-2 不包含於回歸分析中，因為低強度下柔軟度值開始改變並且應變感應儀構件難以區別脆弱薄紙的柔軟度。頂線代表依照本發明被微應變一次的原初濕壓薄紙的強度／柔軟度曲線，其中顯示超過控制及壓花薄紙的進一步改良。

圖 7A 為相似於圖 4A 的圖表，但其含有額外之點 WP7-A、EP7-B、WP7-C。點 WP7-A 與 WP7-B 代表在二個不同強度程次下所製的單層、濕壓、混合的紙漿薄紙，以確立該基紙的強度／柔軟度曲線。將點 WP7-A 的薄紙通過三次符合本發明應變軋輥的路徑以取得點 WP7-C，產品以點 WP7-C 代表，該點顯示柔軟度之改良。應變軋輥的凸與凹滾筒係前文詳細描述者。第一次通過的嚙合程度為 0.05mm，第二次為 0.075mm，第三次為 0.1mm。

除了在縱座標以 APVA 代替柔軟度以顯示本發明對 APVA 有相同於對柔軟度之效用外，圖 7B 為相似於圖 7A 的圖表。

圖 8A 為相似於圖 7A 的圖表，其中以 WP4 為代表的商售單層濕壓衛生紙片，以同於前文所述的應變滾筒，在 0.15mm 的滾筒嚙合程度下，通過 6 次符合本發明微應變的路徑

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明 (15)

，並且然後在 0.15mm 的滾筒嚙合下將其通過額外之路徑 4 次 (WP4-B)。此次料顯示因通過軋輥路徑次數增加而在產品上所產生的柔軟度改良。

圖 8B 為相似於圖 8A 的圖表，但其縱座標以 APVA 取代柔軟度。很有趣地，APVA 自通過 6 次路徑至 10 次間明顯地向下掉，顯示出產品在操作過度下內韌度會陷縮，因而降低匹紙內纖維對纖維結構的強度。但是柔軟度持續改良，顯示出（如同感應儀一般）：APVA 在 400 克或更低之低 GMT 強度之下，亦並非永遠是正確的柔軟度差異之指標。

圖 9A 為相似於圖 7A 的圖表，但其具有 4 個額外的點 WP8-A、WP8-B、WP8-C、WP8-D。除了在不同程度的紙漿精製下產生強度差異外，點 WP8-A、WP8-B 為相同之單層濕壓薄紙片。點 WP8-C 為點 WP8-A 所代表之薄片，通過三次前文所述符合本發明的應變軋輥（每次通過的滾筒嚙合程度為 0.1mm）之結果。相似地，點 WP8-D 為點 EP8-B 所代表薄片，通過三次符合本發明之相同應變軋輥，在相同的滾筒嚙合程度下的結果。如所述者，薄紙片之強度並非只有在二例中增加，而且本發明之微應變產品亦被提昇而超過現有之強度／柔軟度曲線。

除了在縱座標上以 APVA 代替柔軟度以顯示相同之關連外，圖 9B 係相似於圖 9A 的圖表。

圖 10-15 有關決定 APVA 的方法，該方法於下文詳細地描述。簡單地說，圖 10 圖示由三個薄紙樣本 51 夾於二個運

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明 (16)

送膠帶 52 而組成之樣本三明治 (sandwich) 50 的平面視圖。亦圖示一個平行於樣本機械方向的剃刀切痕 53，以及垂直於機械方向切實的二條剪刀切痕 54、55。

圖 11 圖示一個被製備來噴灑塗層的金屬短管。所示者為金屬短管 60、雙側的膠帶 61、1 支短碳棒 62、5 支長碳棒 63、以及 4 個位於緣上的樣本 64。

圖 12 圖示以 Polaroid (商標名) 54 底片之噴灑塗層薄紙片的曲型二級電子橫斷面照片。

圖 13A 為相同於圖 12 之薄紙片的橫斷面照片，但底片為 Polaroid 51。注意：孔隙處與纖維間較大的黑白對比。

圖 13B 除了未連接或位於橫斷面之平面上的異質纖維部分已被塗黑以準備影像分析 (如下文詳細描述者) 之外，其餘相同於圖 13A 的照片。

圖 14 顯示二張掃描電子顯微 (SEM) 樣本照片 90 及 91 (約 1/2 標度)，其中圖示如何調整照片以組合成用以影像分析的混成照片。所示者為照片影像 92 與 93、白邊或框 94、95 以及切割線 96 及 97。

### 孔隙面積平均百分比 (APVA)

決定 APVA 的方法在下文中以數字的逐步次序來描述，有時請參考圖 10-15。總的來說，該方法牽涉：取數個薄紙樣品的橫斷面、以掃描電子顯微鏡 (SEM) 拍下橫斷面纖維網路之照片、以影像分析量化在橫斷面平面上之纖維間空間。照片上纖維在薄片界限中未佔用的平均面積百分比

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

裝



## 五、發明說明(17)

為樣本的 APVA。

### A. 樣本 三 明 治

1. 應隨意地自可購得之材料上取樣。若材料為多層的僅單層者被測試。樣品必須從相同之層位擇取。相同的表面被記為上表面，並且樣品在相同表面上向上堆疊。在整個測試中，樣本應保持 30℃ 及 50% 的相對濕度。
2. 如果樣品有機械方向，決定之。不測試樣品之橫切機械方向。橫切面將被切割，俾使待分析的切緣平行於機械方向。
3. 在工作表面上置放 5 英吋 (127mm) 的膠帶 (如 3M Scotch<sup>TM</sup> 透明膠帶 600 UPC 021200-06943)，其寬 3/4 英吋 (19.05mm)，俾使膠劑側向上。(膠帶種類不應在氮液中破裂)。
4. 從樣品上切下三個 5/8 英吋 (15.87mm) 寬、2 英吋 (50.8mm) 長的樣本，俾使長向度平行於機械方向。
5. 將樣本成直線堆疊般地置於膠帶上，俾使樣本的界限在膠帶界限之內 (見圖 10)。粘在膠帶上的樣本不可利用。
6. 在樣本堆疊的上方置上另一長約 5 英吋 (127mm) 的樣本，其膠劑側朝向樣本並平行於第一膠帶。
7. 膠帶上表面 (樣本上表面) 做記號。
8. 製造 12 個樣本 三 明 治。每一樣本照一張照片。

### B. 液 氮 樣 本 切 割

液態氮用以冷凍樣本。將液態氮倒入容器中，容器留

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明(18)

置液態氮且在樣本浸入時允許樣本被剃刀片切割。當長夾具固定住並留置住樣本三明治時，一 VISE GRIP (商標名) 鉗子可握持剃刀片。容器為淺的剛性泡沫塑料盒，底部為金屬板以充當切割表面。

1. 將樣本三明治置入容器中，容器內含足以覆蓋樣本的液態氮。亦將剃刀片置入容器中，以便在切割前調整溫度。每一待割三明治均必須使用新的剃刀片。
2. 用鉗子夾住剃刀片並將切割線長向對齊樣本長向，俾使剃刀片切割方向平行於機械方向。切割在樣本中央進行(見圖 10)。
3. 必須保持剃刀片垂直於樣本三明治的表面。剃刀片應完全地向下切穿樣本三明治，俾使全部的層均完全切割。
4. 從液態氮中除去樣本三明治。

### C. 金屬短管製備

1. 金屬短管的度量由 SEM 參數來測得。就下文所述之 SEM 而言，它們的度量均為直徑 22.75mm，厚約 9.3mm。
2. 在短管之背/底貼上樣本名稱。
3. 將雙側的膠帶長條置在短管直徑上 (3M Scotch 雙塗層膠帶，Linerless 665，1/2 英吋 [或 12.7mm] 寬)。(見圖 11)
4. 將長約 1/4 英吋 (6.25mm) 直徑 1/8 英吋 (3.18mm) 的碳棒 [製造商：泰德·百拉公司 (Ted Pella)，地址：加州瑞丁市 (Redding, California)，1/8 英吋 (或 3.17mm)]

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明(19)

置於短管緣內膠帶的一端上，俾使其長向垂直膠帶長向。這樣子便在短管頂及樣本上表面作記號。

5. 在短棒下方置一較長的棒。棒長不應超過短管緣且應約相同於樣本長。

6. 在剃刀切痕（見圖10）的端上，垂直於剃刀切痕切割樣本三名治。

7. 除去內樣本並使之站立於（並接觸）礮棒，俾使其長向平行於棒之長向，且其剃刀切痕為最高處。樣本之上表面應面對小礮棒。

8. 將長度約同於樣本的另一礮棒置於樣本旁邊，俾使其接觸樣本。該棒且不應超過圓盤緣。

9. 重複樣本、棒、樣本、棒，直到金屬短管被四個樣本填滿唯止。該程序將使用3個短管。

## D. 濺射塗層樣本

1. 樣本以金濺射塗層〔使用巴扎爾聯合模型(Balzar's Union Model) SCD 040〕。確實之方法取決於所使用之濺射塗層器。

2. 將裝置在短管上的樣本置於濺射塗層器的中央，俾使樣本緣的高度約在真空室中點，該室的自金屬圓盤延展1 1/4 英吋(31.75mm)。

3. 下降真空室臂。

4. 打開水。

5. 打開氬氣管活瓣。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明 (20)

6. 關水。

7. 壓下 SPUTTERING 鈕二次。以 SET 及 FAST 鈕安排時間。三分鐘將允許樣本在不過分塗層（其將引起無效厚度）及過少塗層（將引起火花）的情況被塗層。

8. STOP 鈕發亮，壓下 STOP 鈕。此時壓下 TENSION 鈕。讀數應為 15-20 伏特。保持 TENSION 鈕被壓下，並壓下 CURRENT UP 鈕且持續之。延遲 10 秒後，讀數將上升。約設定 170-190 伏特。除非 STOP 鈕亮起，否則電流將不會增加。

9. 當你將臂上的開關移到綠色點上以便打開窗戶時，放開 TENSION 及 CURRENT UP 鈕。電流讀數約 30 至 40 毫安培。

10. 壓下 START 鈕。

11. 當完成時，關上臂上的窗戶並將單元關閉。關掉水及氫氣。樣本除去之前，允許單元通風。

E. 以 SEM 拍照 (JEDL 35C, 麻州波士頓市之日本電子光學工業公司提供)

需要一個清晰、鮮明的影像。必須適當地調整數個精於顯微照相技術者所熟知之變數，方能產生這類影像。這些變數包含電壓、探測電流、F 止動、工作距離、放大、焦距以及 BSE 影像波形狀。BSE 影像波形狀必須調整到且稍微超過參考限制線，以便取得黑白對比合適之影像。

這些變數均被調整到其最佳狀態以生產所需之清晰鮮明的影像，並且個體的調整係取決於所用的特殊 SEM。SEM

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

## 五、發明說明 (&gt;|)

應具有熱源（鎢或 Lab 6），熱源提供大量的電子注流以及穩定的電子發射。利用場致發射或不具固態反向散射檢波器的 SEM 均不適用。

1. 裝上短管，俾使樣本長垂直於傾斜方向且儘可能地下降至握持器中，致其緣正好在握持器上方。以所用的 SEM 來決定掃描旋轉是否必須。
2. 調整工作距離（39mm）。樣本應填住 1/3 不含遮罩面積之照片面積（就薄紙片而言，放大 100 倍）。
3. 利用 SEM 的傾斜角來顯示具有儘可能小之背景纖維的樣本。不要選擇有超過照片框之長纖維的區域。
4. 利用標準底片（POLAROID 54）來製作顯微照片以便作灰度比較。F-止動可有多種。所選區域應具代表性，且不含超過觀察區垂直緣的長纖維。
5. 不要移開視線，利用反向散射電子在高對比底片（51 Polaroid）上製作照片。F-止動可有多種變化。需要鮮明、清晰之影像。顯微照片形成後，利用黑色永久記號遮住焦點外及不在樣本緣上的背景纖維。可藉由顯微照片及步驟 4 之灰度顯微照片之比較來選擇這些纖維（見圖 12 及 13）。
6. 總共拍下 12 張顯微照片來代表不同樣本區域；每一樣本一張顯微照片。
7. 在 51 底片的照片上施加保護性塗層。

## F. SEM 照片的影像分析

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

## 五、發明說明 (22)

1. 12張照片排成二個混成照片。每一混成照片使用六張照片。將照片（每六張）形成二個堆疊。在不影響照片下，將超過某堆疊左側的白框切除，並將超過其餘堆疊右側的白框切除（見圖14）。
2. 然後利用照片背面上的膠帶將切緣及膠帶置放整齊，每一堆疊拍一張照片（膠帶為 3M Highland<sup>TM</sup> 膠帶，3/4 英吋 [19.05mm]）。在切割的緣上不應顯示出不相干的白色背影。
3. 將照片如圖15一般地頂部與底部重疊。
4. 打開影像分析器 (Quantimet 970)，伊利諾州鹿苑市，劍橋儀器公司 (Cambridge Instruments)。在照相機上使用具有 C 裝置接合器的 50mm. El-Mikkor 透鏡 (Nikon，紐約州花園市)，工作距離 12 英吋 (305mm)。工作距離可有多種變化，以便在監視器及照片上取得鮮明清晰之影像。確定印表機在線上。
5. 載入程式（於下文描述）。
6. 校正照片放大系統（在下文所列程式中將產生以 "X.XXXX" 來指示的校正值），以白照片表面（未開發的 X-射線底片）修正陰影，以每步進 25 微米的步進大小開動工作台（麻塞諸塞州富蘭克林市組件設計公司 (Design Components) 之自動工作台）。
7. 在黑色結構紙條置於照片白緣後，將照片混成影像載入由平台支撐的玻璃板下。紙條為 3/4 英吋寬 (18.9mm)，

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

## 五、發明說明 (23)

11英吋長 (279mm) , 其如圖 15 所示一般來置放 , 俾使其不遮住照片中的影像。以裝置二個燈泡的四個 150 瓦特、120 伏特的 GE 反射泛光燈來照射混成影像 , 燈泡與混成影像的每一邊成 30 度角並與混成影像的焦點相距約 21 英吋 (533mm) 。

8. 將掃瞄器白度調至 1.0 , 敏感度調至約 3.0 (在 2 與 4 之間) 。

9. 執行程式。程式選擇 12 個視區 : 每張顯微照片二個。

10. 掃瞄第一混成影像之 12 個視區後 , 暫停一下 , 重複進行第二影像。

11. 輸出結果可提供孔隙面積平均百分比。

### G. 電腦程式

```
Enter specimen identity
Scanner (No. 2 Chalnicon LV = 0.00 SENS = 1.64 PAUSE)
Load Shading Corrector (pattern - OFOSU3)
Calibrate User Specified (Calibration Value = x.xxx microns per pixel)
(PAUSE)
```

CALL STANDARD

TOTDEBOND: = 0

For SAMPLE = 1 to 2

```
Stage Scan (
      X      Y
      scan origin 10000.0 10000.0
      field size 16500.0 11000.0
      no. of fields 3      4
```

Detect 2D (Lighter than 32 PAUSE)

For FIELD

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

## 五、發明說明 (24)

Scanner (No. 2 Chalnicon AUTO-SENSITIVITY LV = 0.00)

Live Frame is Standard Live Frame

Detect 2D (Lighter than 32)

Amend (OPEN by 1)

Measure field - Parameters into array FIELD

RAWAREA: = FIELD AREA

Amend (CLOSE by 20)

Image Transfer from Binary B (FILL HOLES) to Binary Output

Measure field - Parameters into array FIELD

FILLAREA: = FIELD AREA

PERCEDEBON: = 100. \* ([FILLAREA - RAWAREA] / FILLAREA)

TOTDEBOND: = TOTDEBOND + PERCEDEBON

Stage Step

Next FIELD

Pause

Next

FIELDNUM: = FIELDNUM \* (SAMPLE - 1)

Print " "

Print "NUMBER OF FIELDS =", FIELDNUM

Print " "

Print "AVERAGE PERCENT VOID AREA =", TOTDEBOND/FIELDNUM

Print " "

For LOOPCOUNT = 1 to 7

Print " "

Next

End of Program

## 例子

## 例 1 (應變軋輥滾筒設計 -- 薄紙片)

從圖 5 至 9B 描述一個用以扭曲厚約 0.2mm 之薄紙片的具體應變軋輥滾筒設計，其包含二個刻花橡膠滾筒，滾筒

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

水



## 五、發明說明 (25)

上具有部分啮合之交互啮合元件，凸滾筒具有細長外凸的元件或凸塊，凹滾筒具有相對應之孔或洞，該孔的面積大於凸元件（從垂直於滾筒表面平面的方向來看時）。凸元件高 0.76mm、長 1.52mm、寬 0.58mm，故長對寬之比為 3:1。元件之主軸與滾筒圓周方向（薄紙片之機械方向）成 65 度。在軸向上每 1mm 平均約 0.5 個元件，圓周方向上每 1mm 平均約 1.1 個元件，故在滾筒表面上的元件密度為每平方公分 57 個元件。軋輥之凹滾筒含有用以接納凸元件的對應洞，洞深 0.81mm、長 2.03mm、寬 0.81mm。洞在主軸上排列與滾筒圓周成 65 度角。洞與洞之間的平坦區域為 0.15mm。當二個滾筒交相啮合時，較大之凹滾筒洞與較小之凸滾筒元件的尺寸差異可在薄片平面各個方向上形成 0.25mm 的凹容 (accommodation)。如前文所述，只要凹容大於薄片厚，或至少大於被壓薄片之彈性限度，則在應變軋輥中薄片將不會密化。

### 例 2（多重應度軋輥）

基重 24.5 克 / 平方米、厚 0.2mm 的薄紙片被送過三個連續應變軋輥（每一者皆為例 1 所述者）。第一應變軋輥以固定縫隙軋輥運轉，其滾筒啮合為 0.05mm；第二應變軋輥以 0.075mm 滾筒啮合的固定縫隙軋輥運轉；第三應變軋輥以 0.10mm 滾筒啮合的固定縫隙軋輥運轉。APVA 由 59.1 增加至 64.9。GMT 強度之淨損失約 160 克。

### 例 3（應變軋輥設計 -- 紙漿薄片）

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

## 五、發明說明(26)

已發現一種有用於微扭曲0.060mm厚之紙漿薄片的應變滾筒軋製，其由一對相配的鋼凸與凹元滾筒組成，凸滾筒之凸元件高2.54mm、長4mm、寬1.0mm，而使長對寬之比為4:1。元件的排列使元件主軸平行於滾筒軸向。滾筒軸向上每1mm平均有0.13個凸元件，圓周方向上每1mm平均為0.5個，故元件密度為每平方公分6.2個。凹滾筒具有相對應的洞，其尺寸與排列同於前者。紙漿薄片通過0.50mm滾筒嚙合50次以形成微應變，之後通過4次0.25mm的滾筒嚙合（見圖3D與3E）。成品被處理紙漿薄片的延展硬挺度降到原先硬挺度的5-7%。機械方向硬挺度具體地由265400克降至17480克，橫切方向297,400克降至15,230克。機械方向的張力能量吸收（TEA）由1146公分-克力降至250公分-克力，橫切方向由1562降至264公分-克力。

一般皆知前文之討論與用以說明的例子不可解釋成本發明範圍之限制，本發明之範圍由後文之申請專利範圍與其所有之等價者來界定。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

張

訂

## 四、中文發明摘要(發明之名稱：

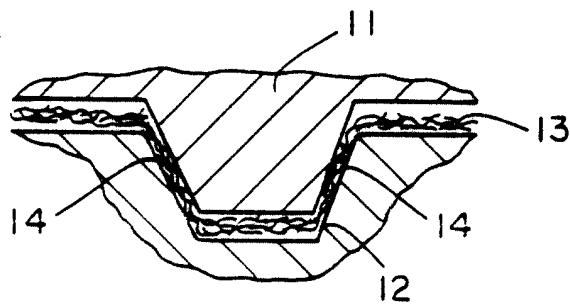
## 製造柔軟薄紙的方法及其製成品

可用來轉變成薄紙產品(如面紙、衛生紙)的薄紙片(如皺紋薄紙)，可藉著通過一或更多孔隙固定之非壓縮性應變軋棍來軟化，其中軋棍由二個具有部分啮合之有形狀小應變元件的刻花滾筒組成，應變元件的形狀可在各方向上扭曲薄片。此應變處理在實質上不降低抗張強度下，藉由增加內部鬆度來實質地降低薄紙片剛度。該方法提供一個將濕壓法薄紙片製成似透氣乾燥法薄紙片的裝置。

## 英文發明摘要(發明之名稱：

## METHOD FOR MAKING SOFT TISSUE

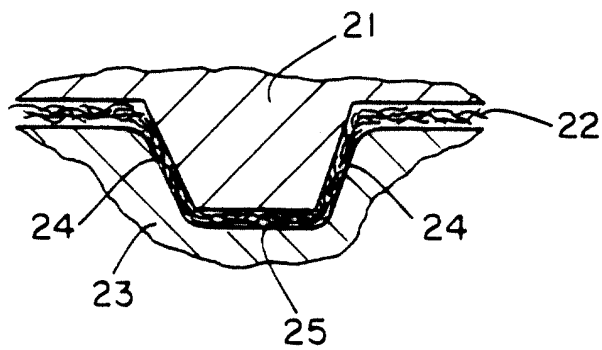
Paper sheets, such as creped tissue sheets used for converting into tissue products such as facial tissue and bath tissue, can be softened with by passing the sheets through one or more fixed-gap noncompactive straining nips formed between two engraved rolls having partially-engaged small straining elements of a shape which strains the sheet in all directions. The straining treatment substantially reduces the rigidity of the tissue sheet by increasing the internal bulk without substantially reducing the tensile strength. The method provides a means for making a throughdried-like tissue sheet from a wet-pressed tissue sheet.



(PRIOR ART)

習用技術

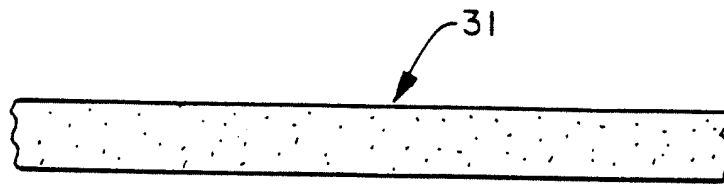
第一圖



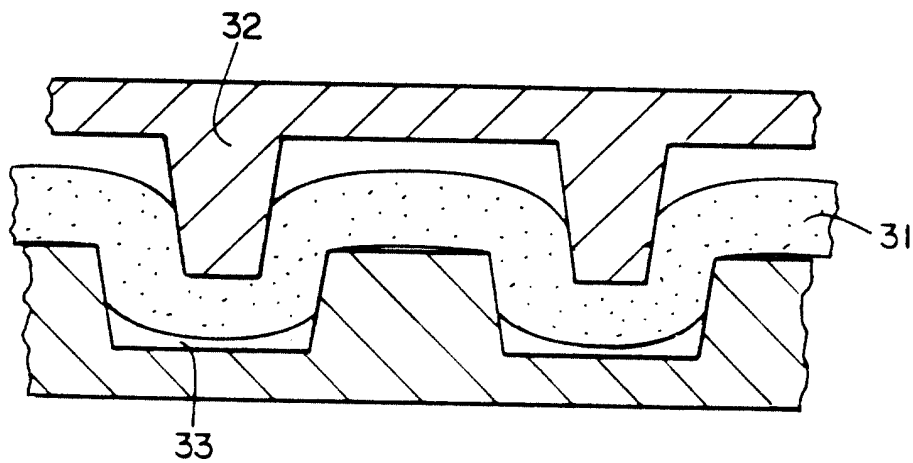
(PRIOR ART)

習用技術

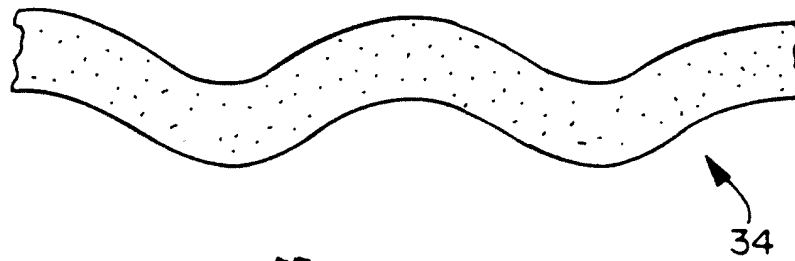
第二圖



第三A圖



第三B圖



第三C圖

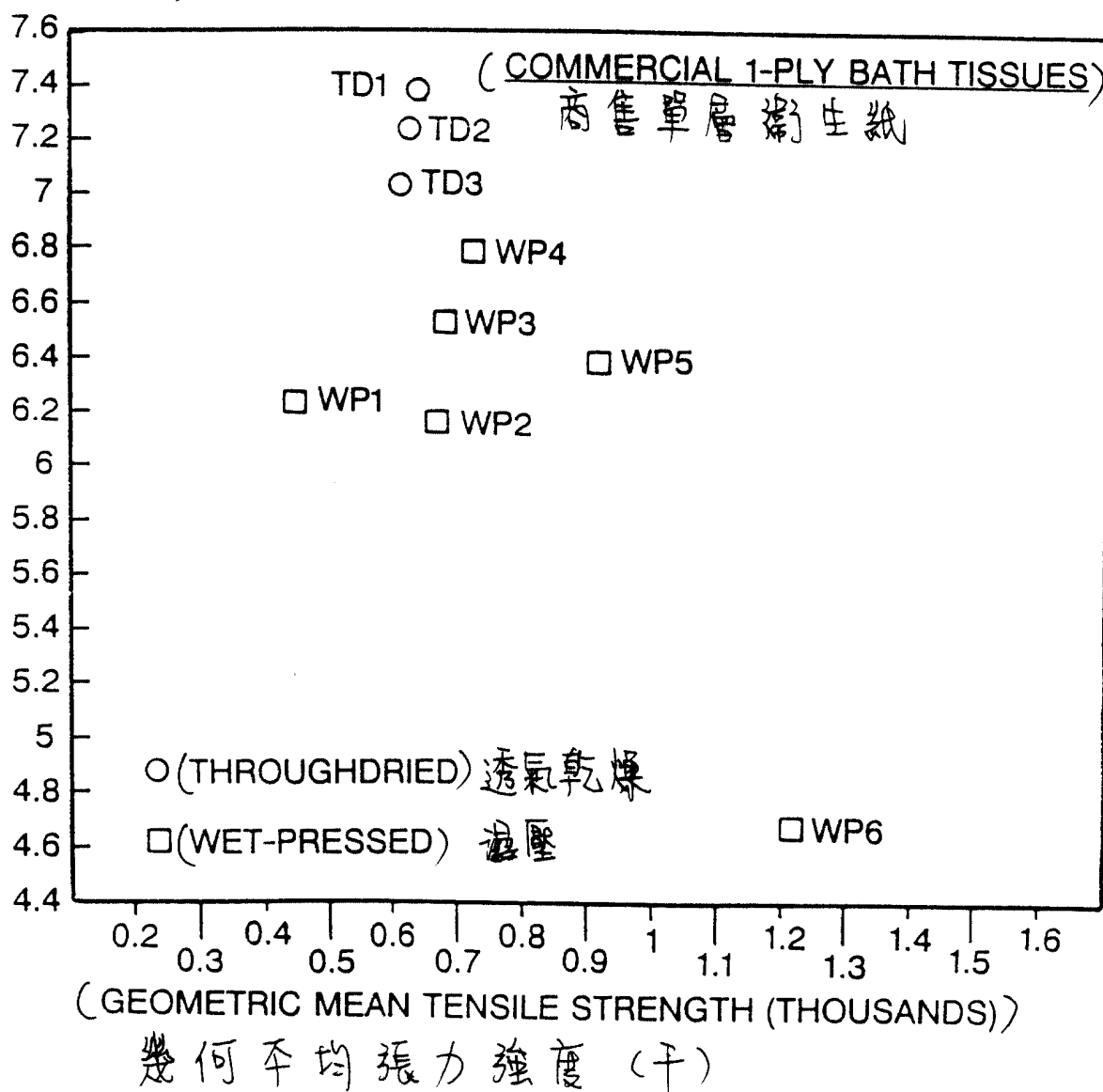


第三D圖

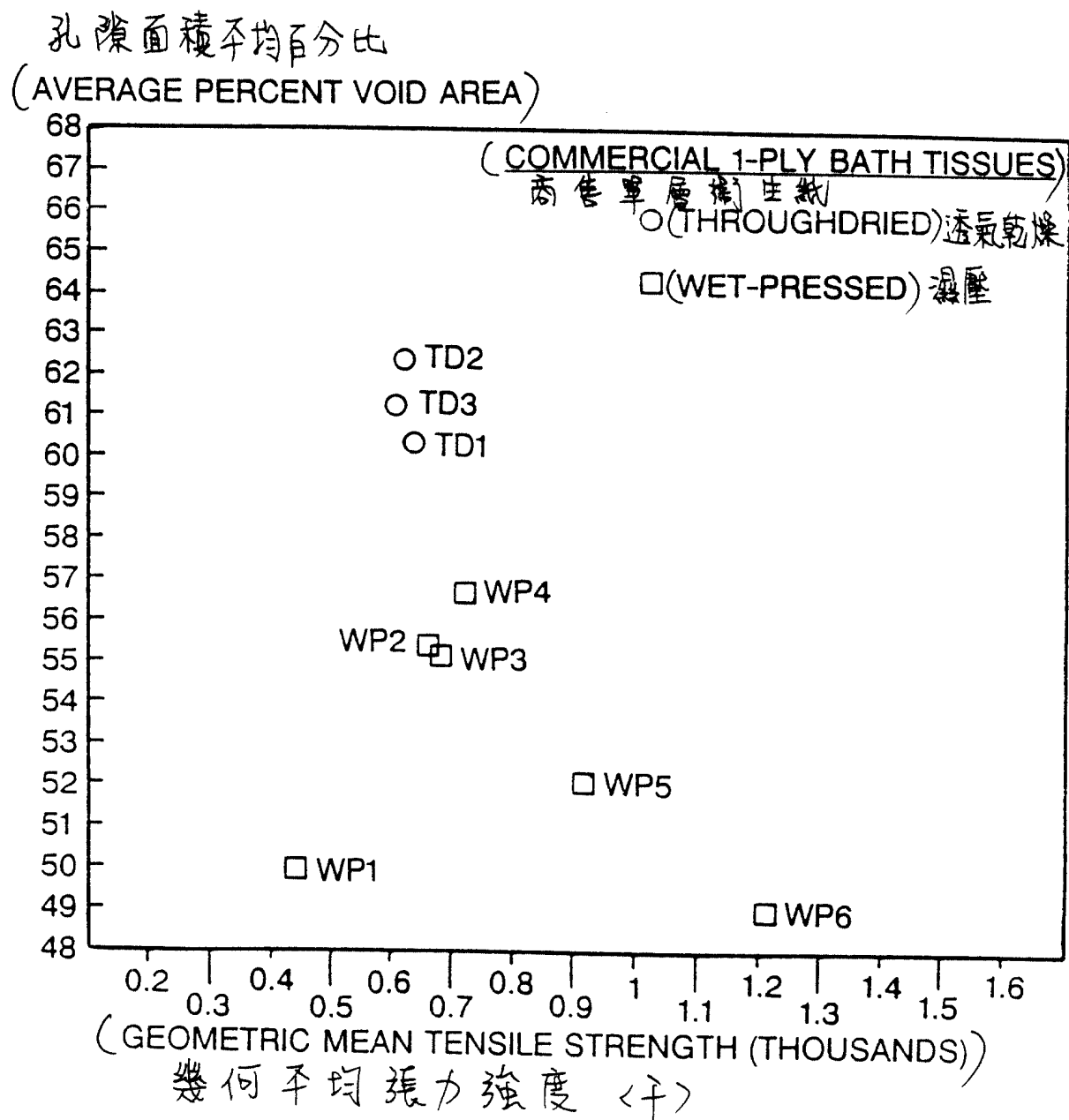


第三E圖

柔軟度  
(SOFTNESS)



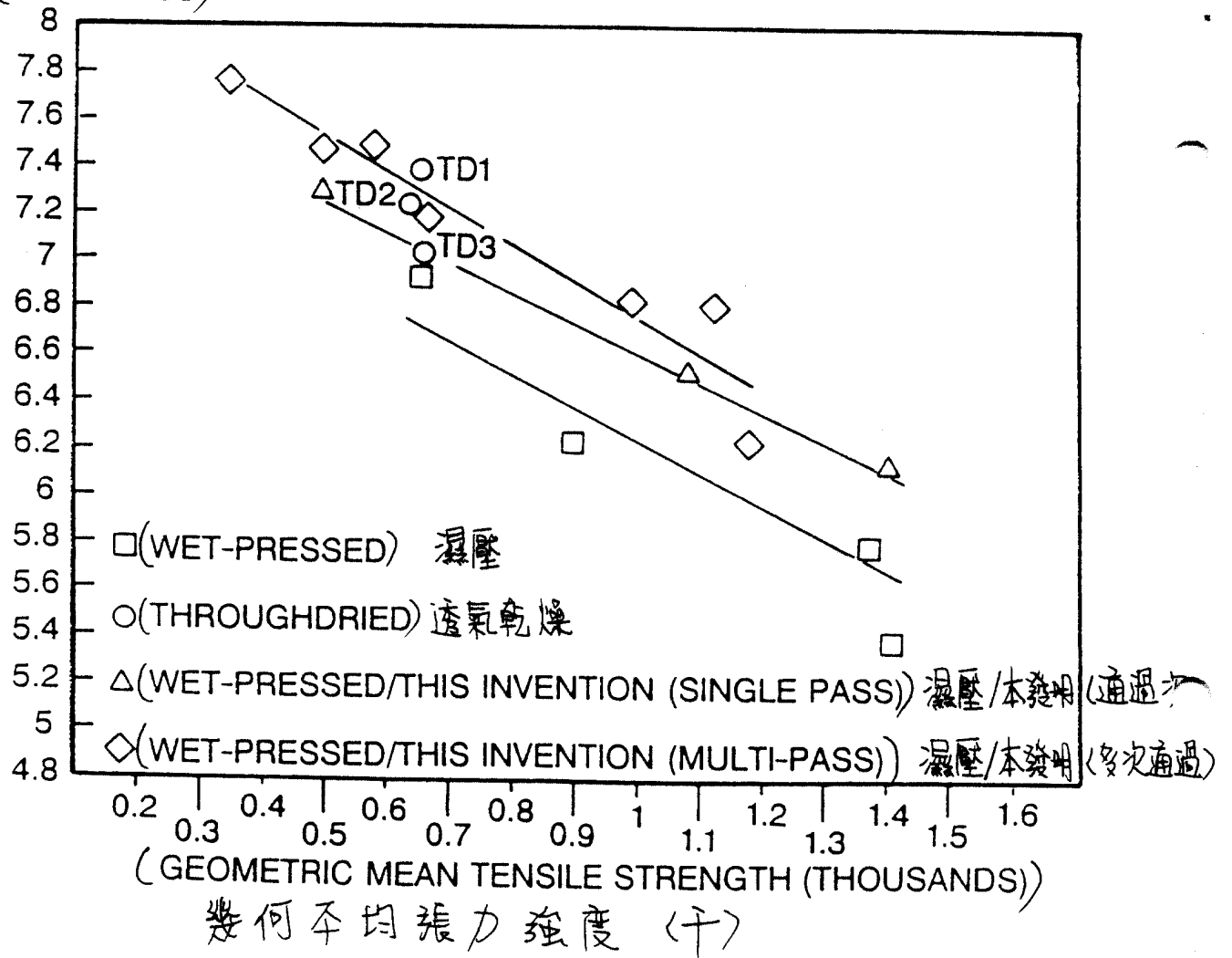
第四A 圖



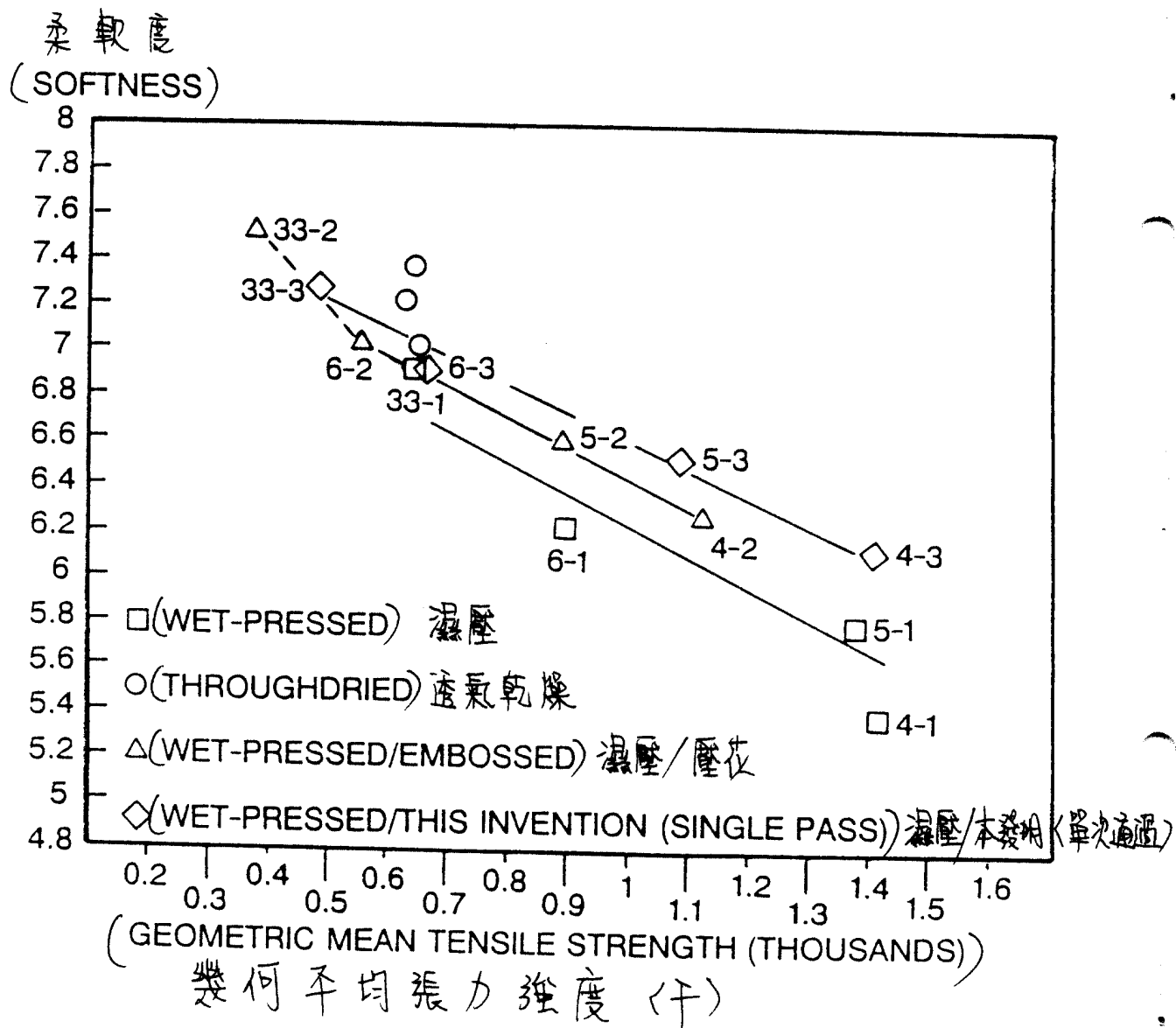
第四B圖



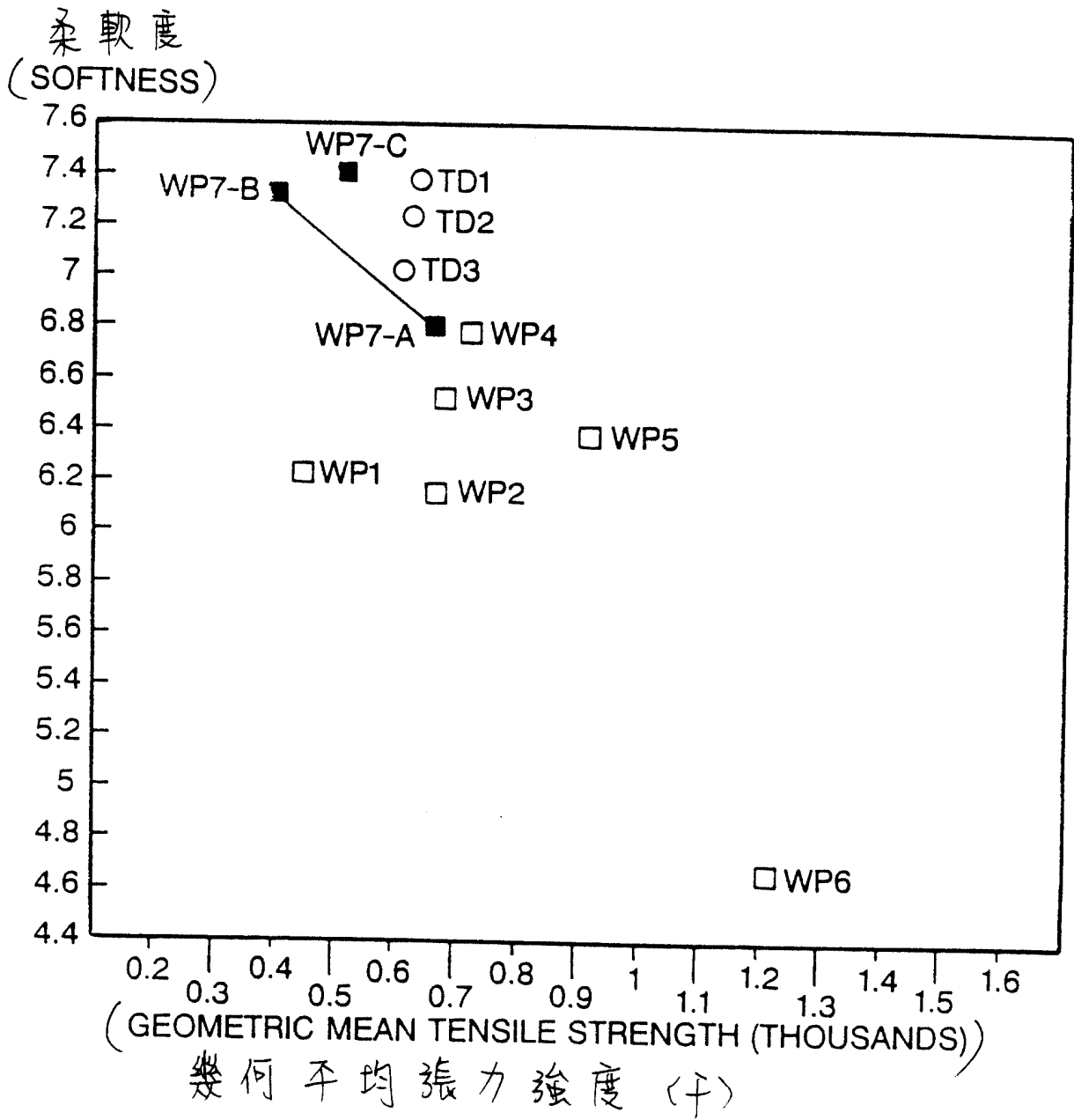
柔軟度  
(SOFTNESS)



第五圖

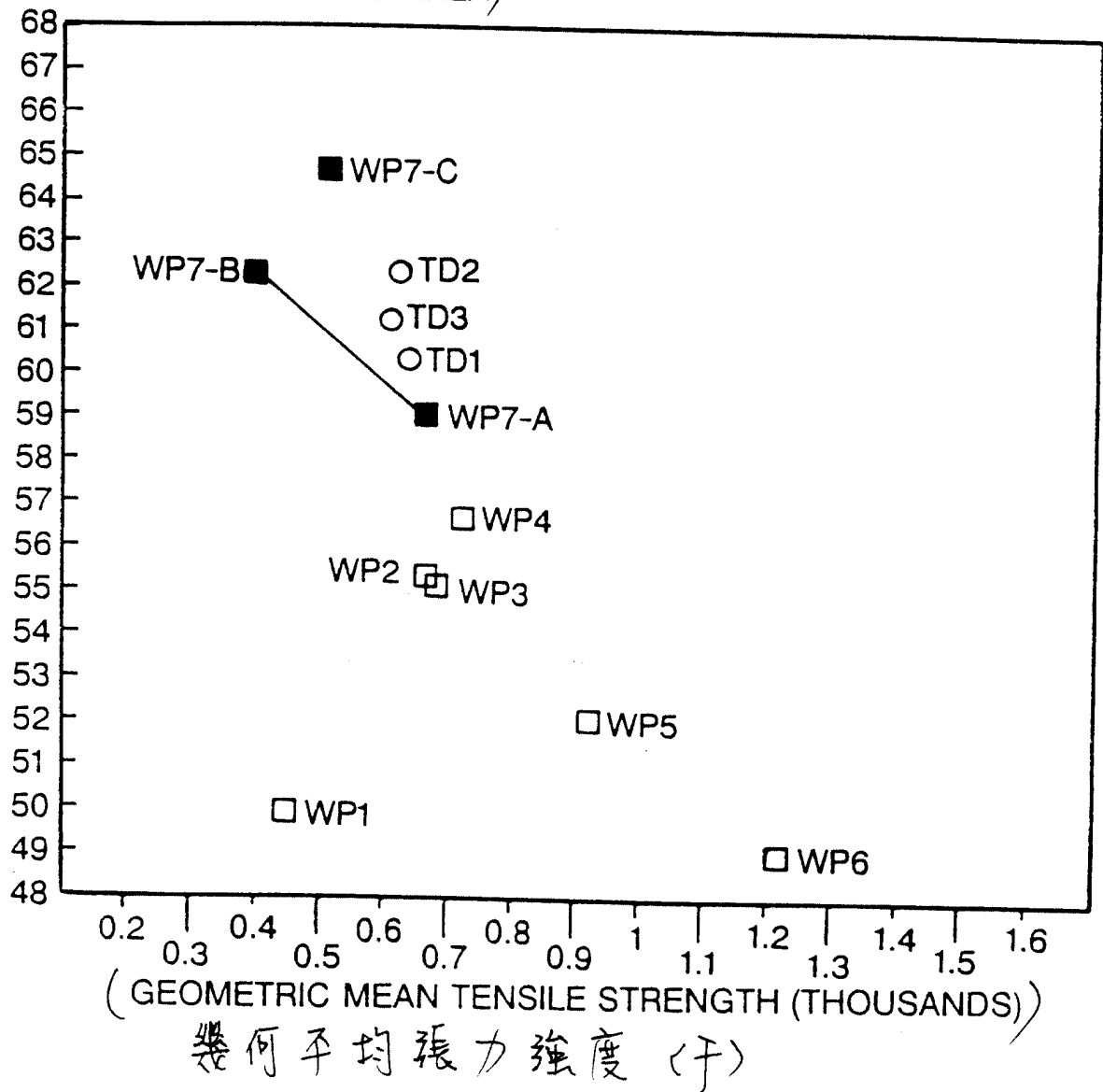


第六圖



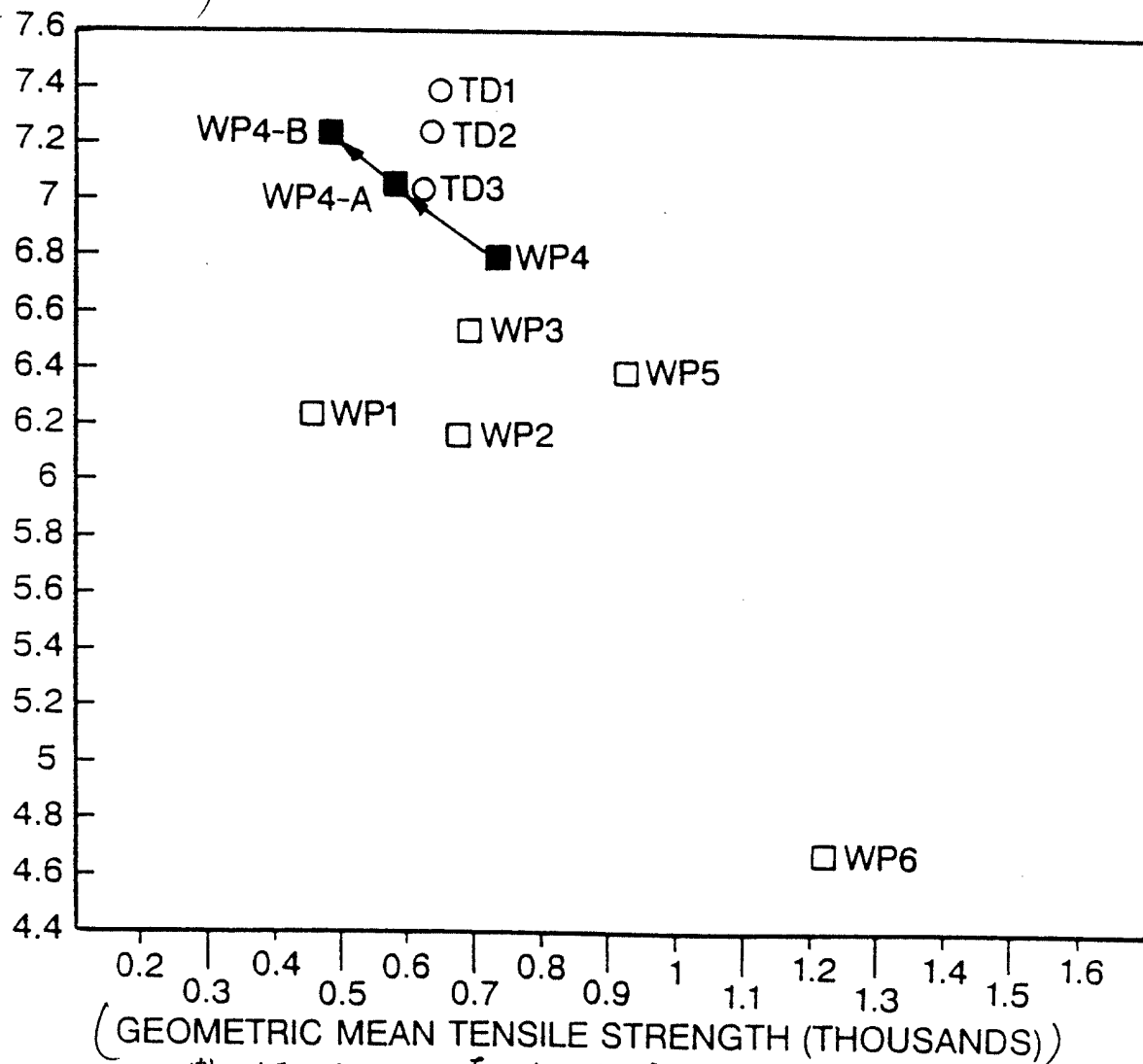
第七A圖

孔隙面積平均百分比  
(AVERAGE PERCENT VOID AREA)



第七B 圖

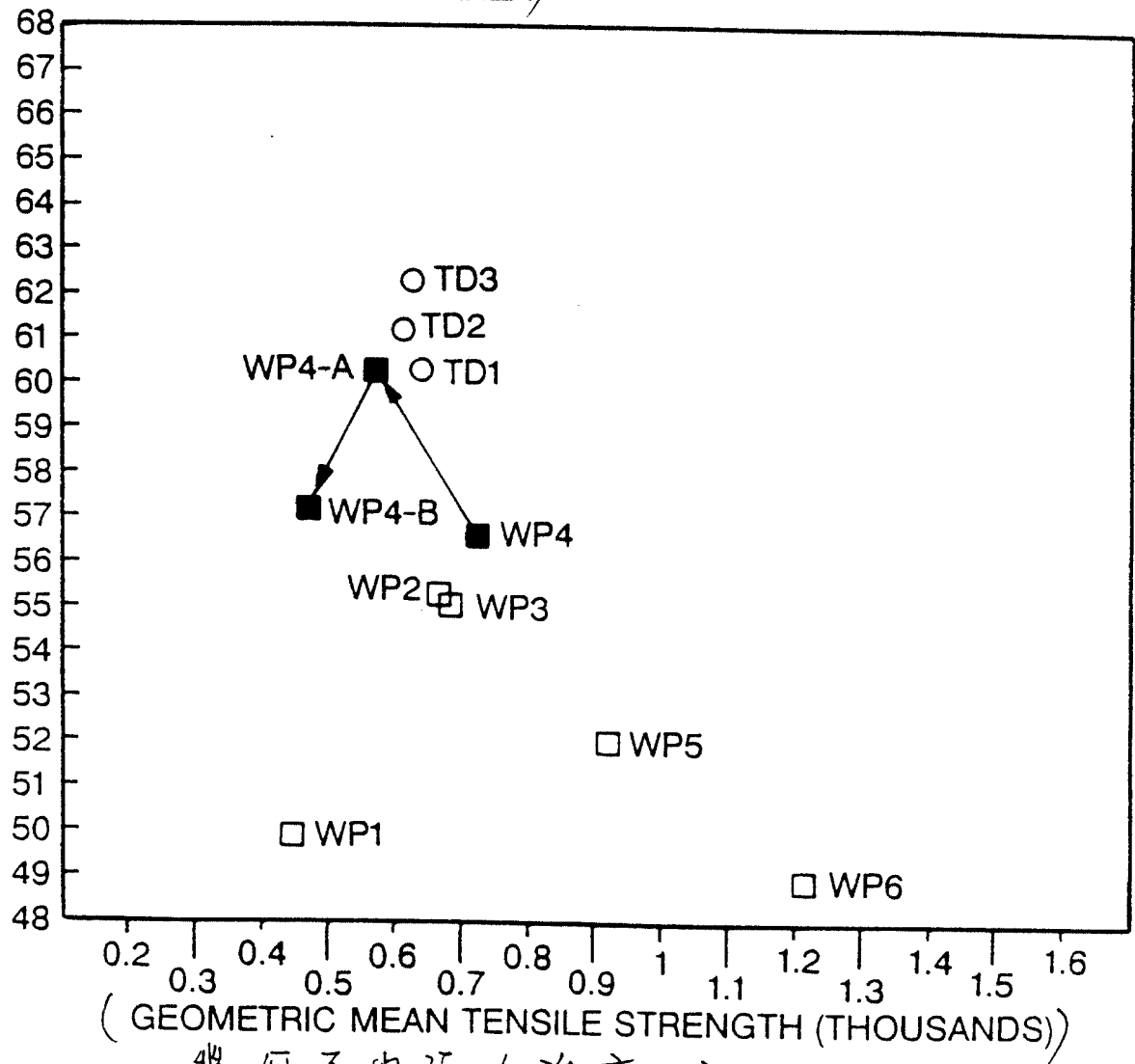
柔軟度  
(SOFTNESS)



(GEOMETRIC MEAN TENSILE STRENGTH (THOUSANDS))  
幾何平均張力強度 (千)

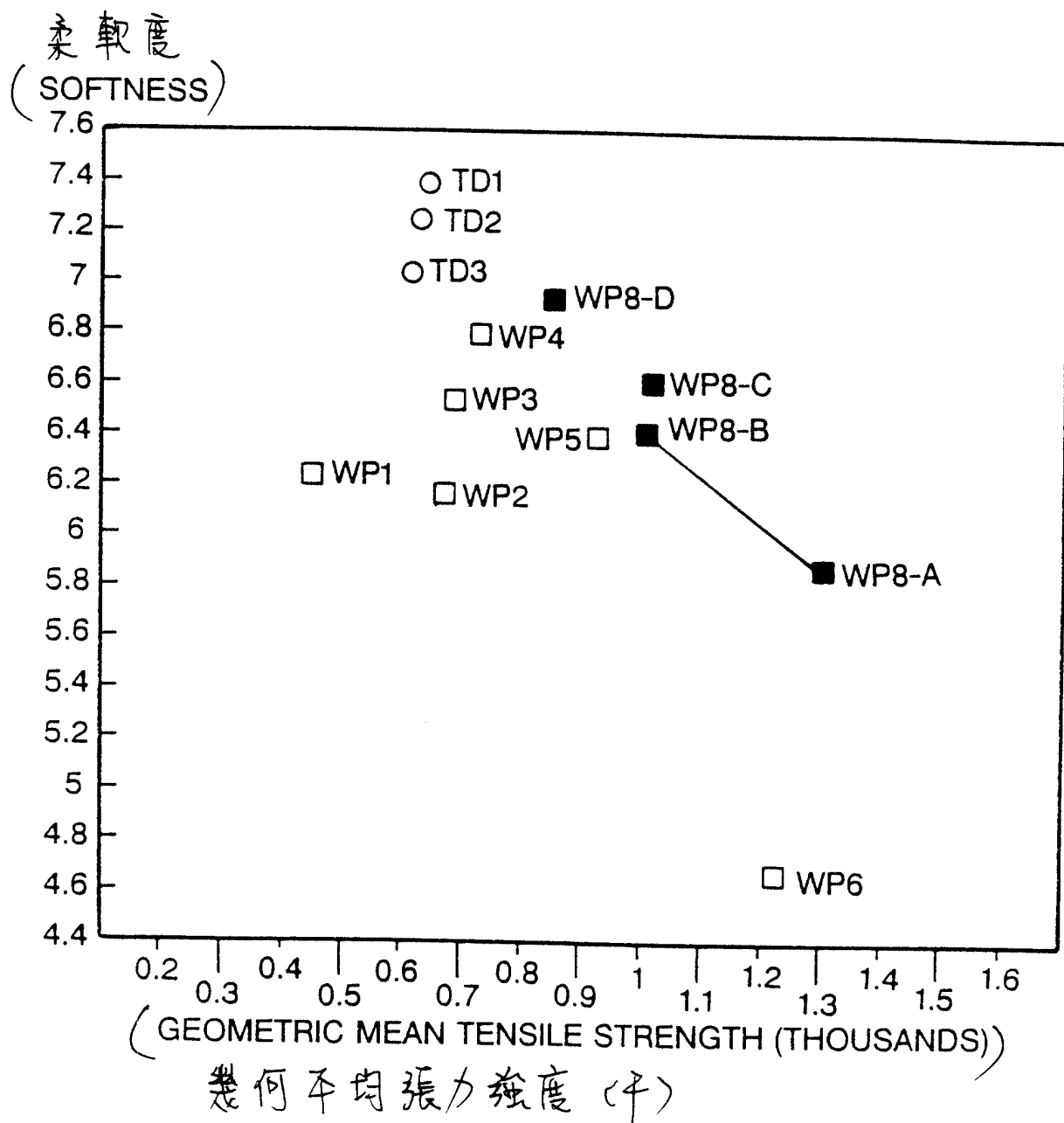
第八A圖

孔隙面積平均百分比  
(AVERAGE PERCENT VOID AREA)



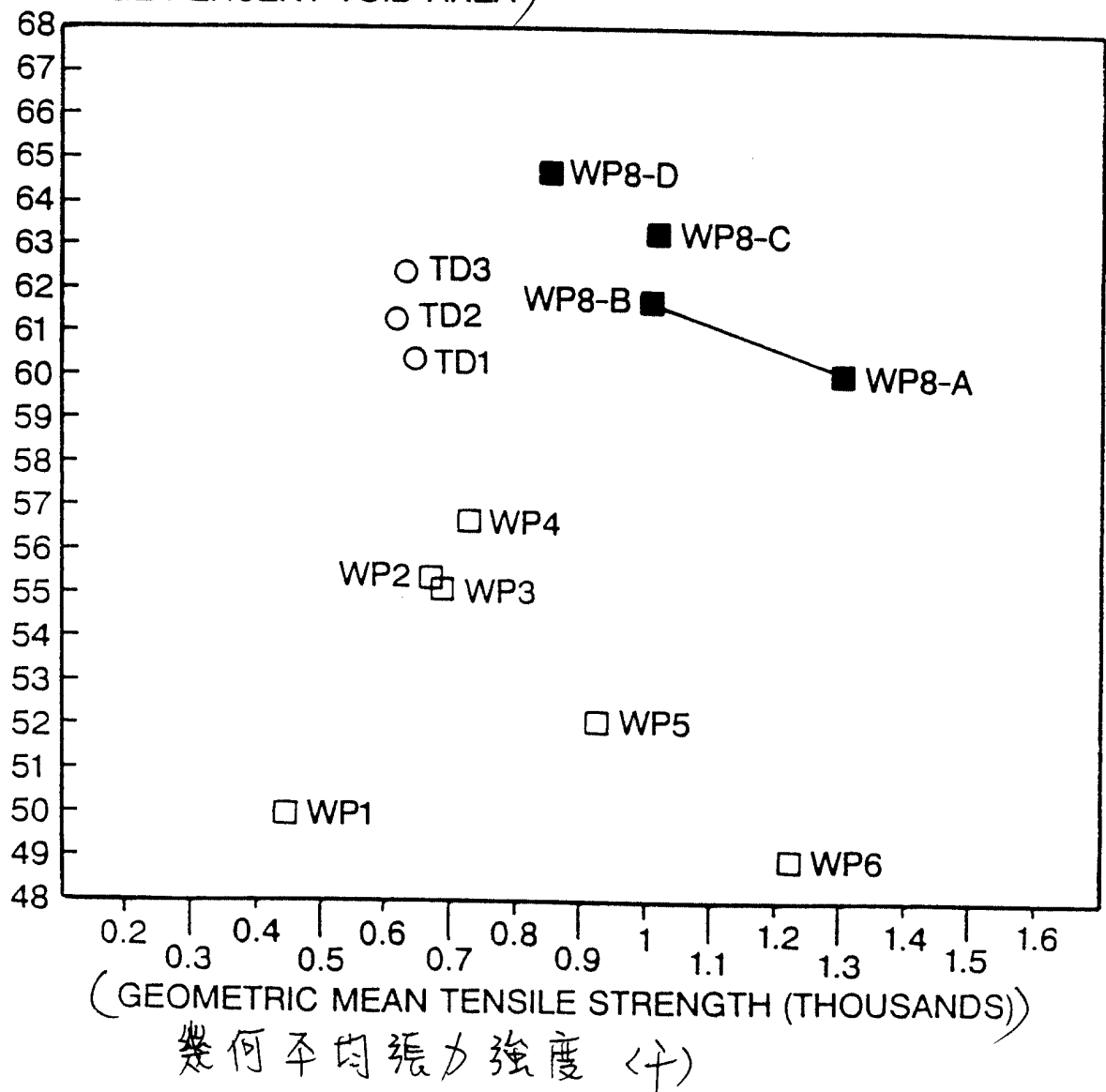
幾何平均張力強度 (千)

第八B圖



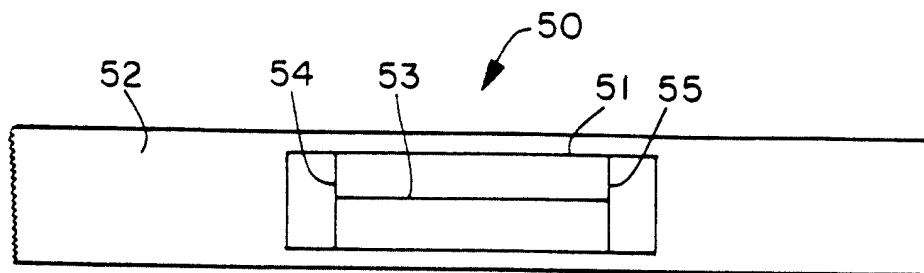
第九 A 圖

孔隙面積平均百分比  
(AVERAGE PERCENT VOID AREA)

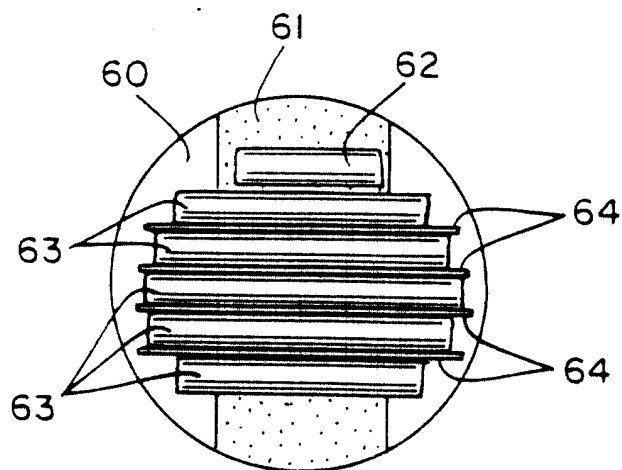


第九B圖

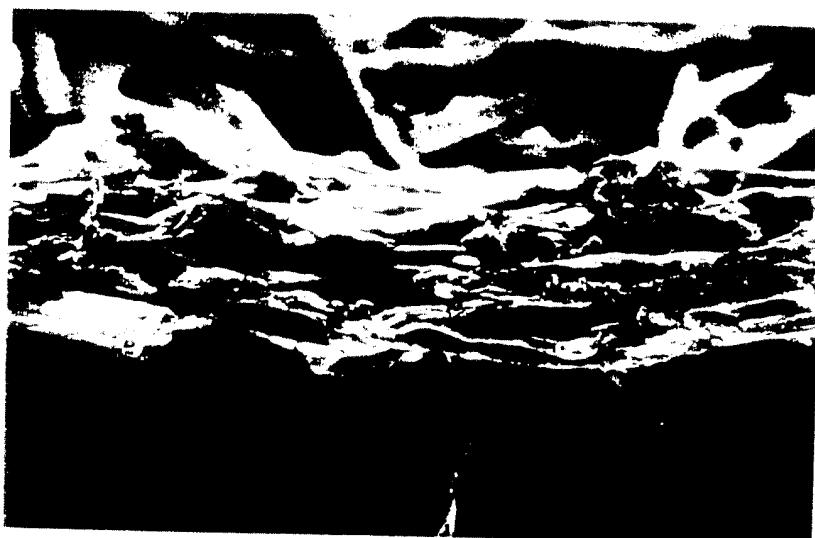




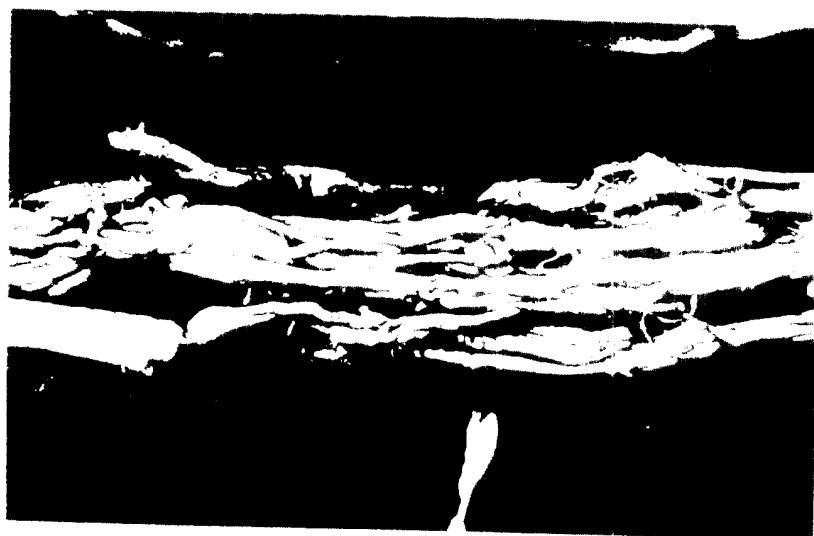
第十圖



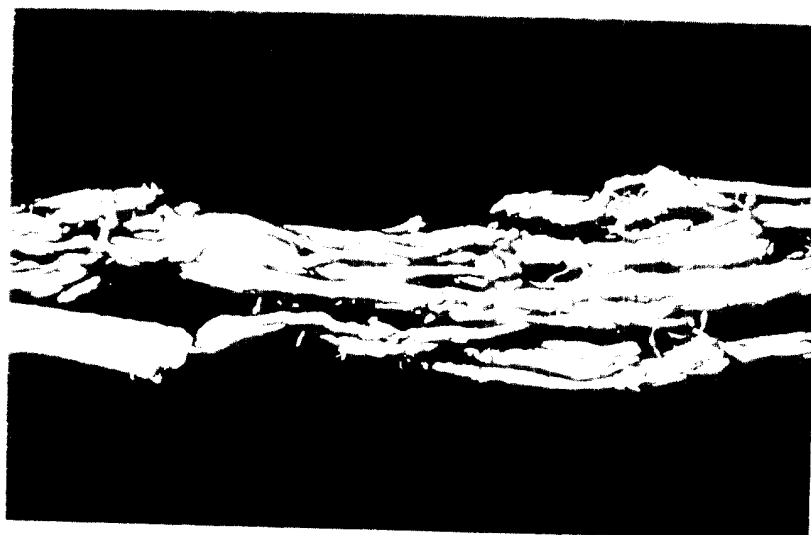
第十一圖



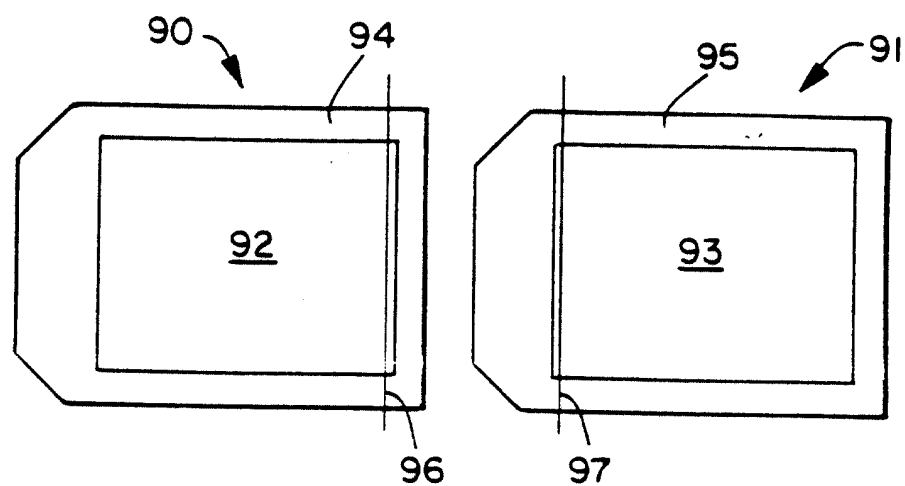
第三圖



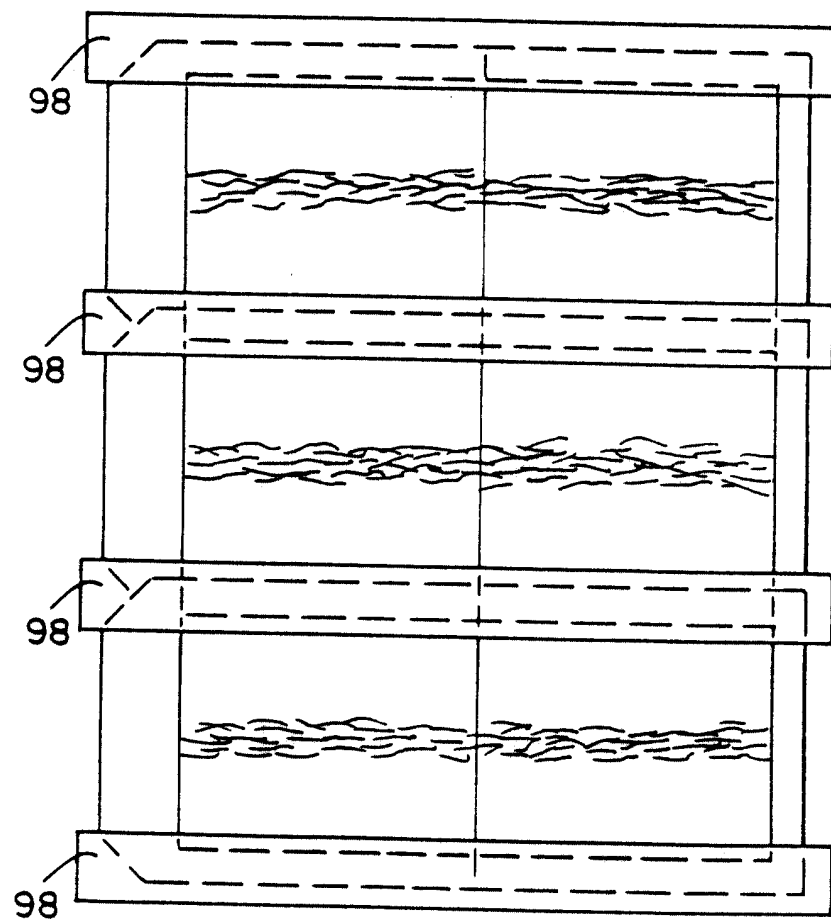
第 二 圖



第 三 圖



第十四圖



第十五圖

# 公告本

84年7月25日 修正本  
補充

|      |          |                      |  |
|------|----------|----------------------|--|
| 申請日期 | 83.4.1   |                      |  |
| 案 號  | 83102866 |                      |  |
| 類 別  | B3101/04 | Int. Cl <sup>6</sup> |  |

309475

A4  
C4

309475

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

|            |               |                                                             |
|------------|---------------|-------------------------------------------------------------|
| 一、發明<br>名稱 | 中 文           | 製造柔軟薄紙的方法及其製成品                                              |
|            | 英 文           | METHOD FOR MAKING SOFT TISSUE                               |
| 二、發明<br>人  | 姓 名           | 理查．J．坎帕斯<br>Richard Joseph Kamps<br>美國威斯康辛州五四一八〇瑞茲坦市        |
|            | 國 籍           | 賈尼卡．S．貝漢克<br>Janica Sue Behnke<br>美國威斯康辛州五四九一五亞伯頓市          |
|            | 住、居所          | 陳芳秋<br>Fung-jou Chen<br>美國威斯康辛州五四九一五亞伯頓市                    |
|            |               | 伯哈特．E．克里斯納<br>Bernhardt Edward Kressner<br>美國威斯康辛州五四九一五亞伯頓市 |
| 三、申請人      | 姓 名<br>(名稱)   | 美商．金百利克拉克股份有限公司<br>Kimberly-Clark Corporation               |
|            | 國 籍           |                                                             |
|            | 住、居所<br>(事務所) | 美國威斯康辛州54956里拿市<br>Neenah, Wisconsin 54956, U.S.A.          |
|            | 代 表 人<br>姓 名  | 馬丁．H．米歇爾<br>Martin H. Michael                               |

經濟部中央標準局員工消費合作社印製  
84年7月25日所提之  
修正林炳堃變更實質內容是否准予修正。

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

- 1、一種製造柔軟薄紙的方法，包括將薄片通過一個或更多之非壓縮、固定軋輥之應變滾筒，每一軋輥在二個具有部分啣合之交相啣合應變元件的刻花滾筒間形成，該應變元件在各個方向上非壓縮性地扭曲薄片，其中薄片的孔隙面積平均百分比在幾何平均抗張強度每損失100克下增加1.5個百點。
- 2、如申請專利範圍第1項所述的方法，其中薄片為濕壓法皺紋薄紙。
- 3、如申請專利範圍第2項所述的方法，其中成品薄紙片的孔隙面積平均百分比約63到65。
- 4、如申請專利範圍第1項所述的方法，其中薄片為透氣乾燥法薄片。
- 5、如申請專利範圍第1項所述的方法，其中薄片為無皺紋薄紙。
- 6、如申請專利範圍第1項所述的方法，其中薄片為未起皺的薄紙片。
- 7、如申請專利範圍第1項所述的方法，其中應變軋輥數為2到6個。
- 8、如申請專利範圍第7項所述的方法，其中至少有二個應變軋輥具有不同的啣合程度。
- 9、如申請專利範圍第7項所述的方法，其中至少有二個應變軋輥具有不同的應變元件。
- 10、如申請專利範圍第7項所述的方法，其中在後繼應變

煩請委員指示  
修正本有無變更實質內容是否准予修正。  
85年6月5日所提之

## 六、申請專利範圍

- 軋棍中應變元件的啮合程度小於在先行應變軋棍中應變元件的啮合程度。
- 11、如申請專利範圍第7項所述的方法，其中在後繼應變軋棍中應變元件的啮合程度同於在先行應變軋棍中應變元件的啮合程度。
- 12、如申請專利範圍第7項所述的方法，其中在後繼應變軋棍中應變元件的啮合程度大於在先行應變軋棍中應變元件的啮合程度。
- 13、如申請專利範圍第1項所述的方法，其中應變軋棍數之最小值為3。
- 14、如申請專利範圍第1項所述的方法，其中應變軋棍數為6到54。
- 15、如申請專利範圍第1項所述的方法，其中當視線垂直於應變滾筒表面時應變元件具有圓形的形狀。
- 16、如申請專利範圍第1項所述的方法，其中當視線垂直於應變滾筒表面時應變元件具有橢圓形的形狀。
- 17、如申請專利範圍第1項所述的方法，其中應變滾筒圓周方向上每單位長的應變元件數大於應變滾筒軸向上每單位長的應變元件數。
- 18、如申請專利範圍第1項所述的方法，其中應變滾筒圓周方向上每單位長的應變元件數小於應變滾筒軸向上每單位長的應變元件數。
- 19、如申請專利範圍第1項所述的方法，其中應變滾筒圓周方向上每單位長的應變元件數同於應變滾筒軸向上

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 六、申請專利範圍

每單位長的應變元件數。

- 20、如申請專利範圍第1項所述的方法，其中薄片的孔隙面積平均百分比在幾何平均抗張強度每損失100克下增加2到5個百分點。
- 21、如申請專利範圍第1項所述的方法，其中薄片的孔隙面積平均百分比在幾何平均抗張強度每損失100克下增加3到5個百分點。
- 22、如申請專利範圍第1項所述的方法製成的薄片。
- 23、一濕壓法薄紙片，該薄紙片之孔隙面積平均百分比最小值為約63。
- 24、如申請專利範圍第23項所述之薄紙片，其中該薄紙片之孔隙面積平均百分比最小值為約65。
- 25、如申請專利範圍第23項所述之薄紙片，其中該薄紙片具有約63至65之孔隙面積平均百分比。
- 26、如申請專利範圍第23項所述之薄紙片，其中該薄紙片之幾何平均抗張強度最小值為約400克。
- 27、如申請專利範圍第23項所述之薄紙片，其中該薄紙片之幾何平均抗張強度最小值為約500克。
- 28、如申請專利範圍第23項所述之薄紙片，其中該薄紙片具有約400至1000克之幾何平均抗張強度。
- 29、可充當為衛生紙之單層濕壓法薄紙片，具有約10至40克／平方米的基重、約64到65之孔隙面積平均百分比、幾何平均抗張強度最小值約400克。
- 30、依申請專利範圍第29項所述的薄紙片，其中幾何平均

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂



## 六、申請專利範圍

抗張強度約 400 至 1000 克。

- 31、由申請專利範圍第一項之方法所製的紙漿薄片，該紙漿薄片具有約 150 至 400 克 / 平方米的基重、約 15000 到 50000 克之延展硬挺度。

PK0228.006

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂