

【發明圖式】

圖 1

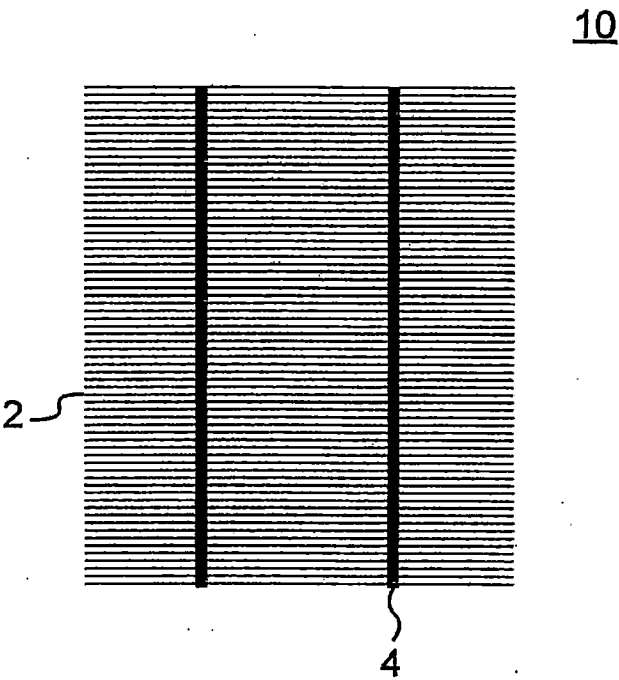


圖 2A

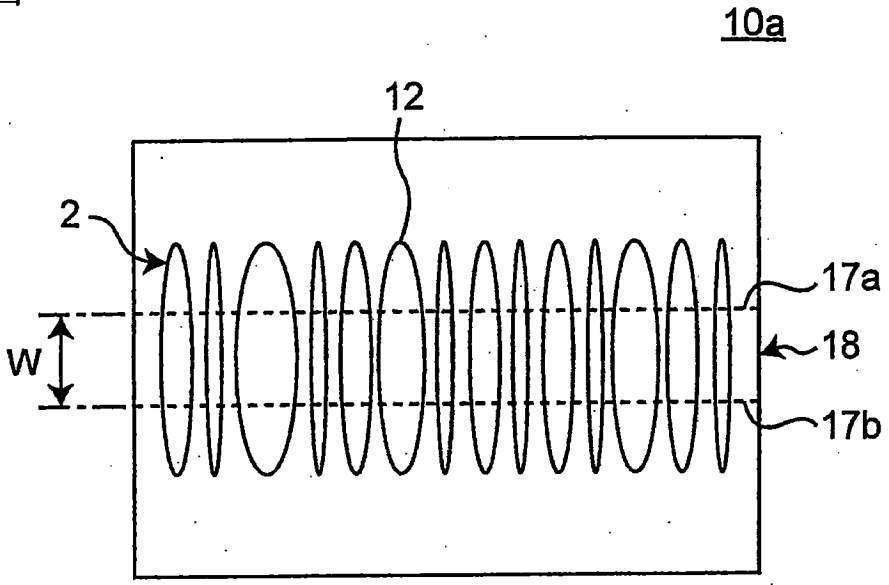


圖 2B

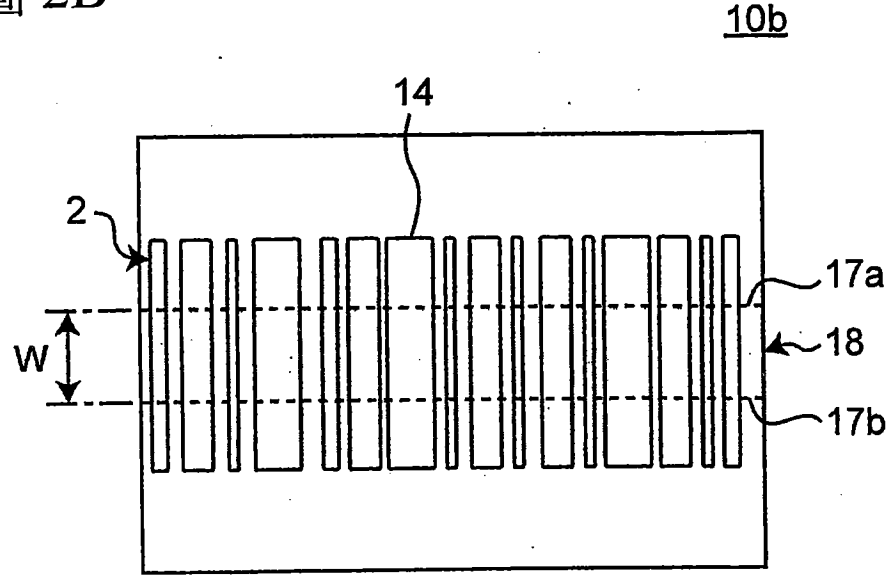


圖 3A

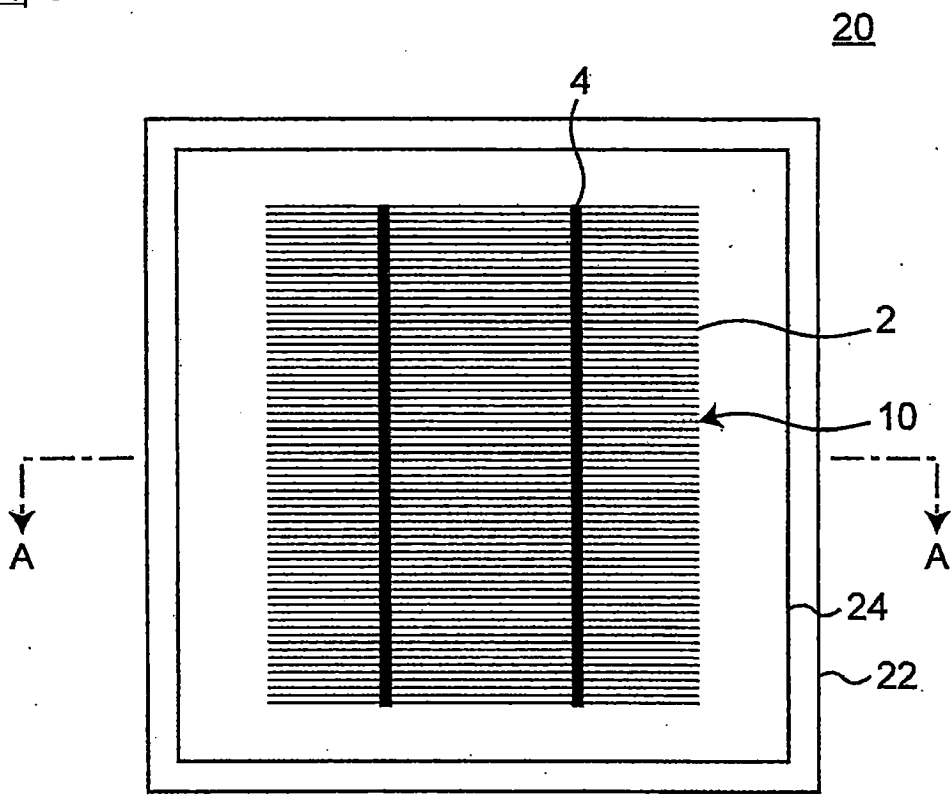


圖 3B

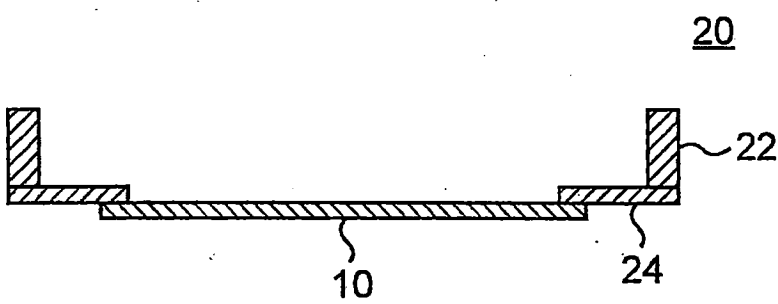


圖 4A

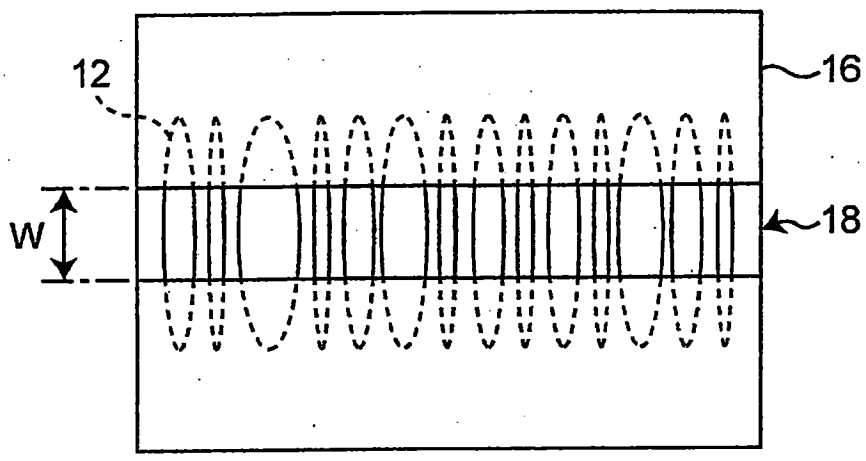


圖 4B

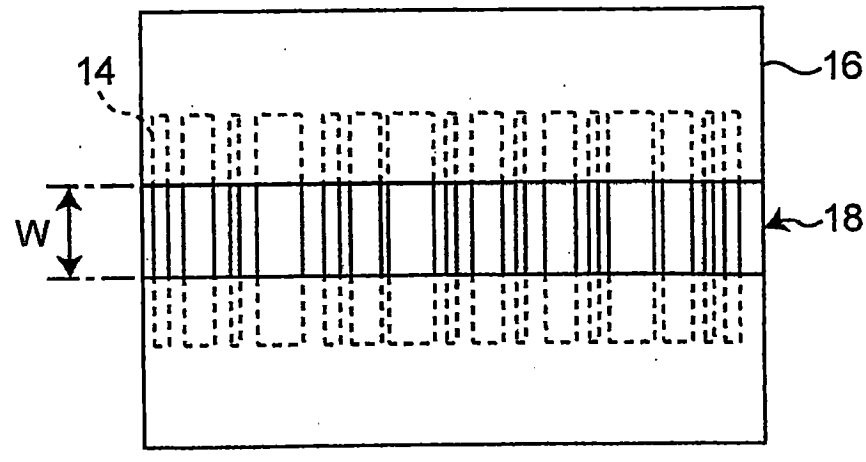


圖 5

50

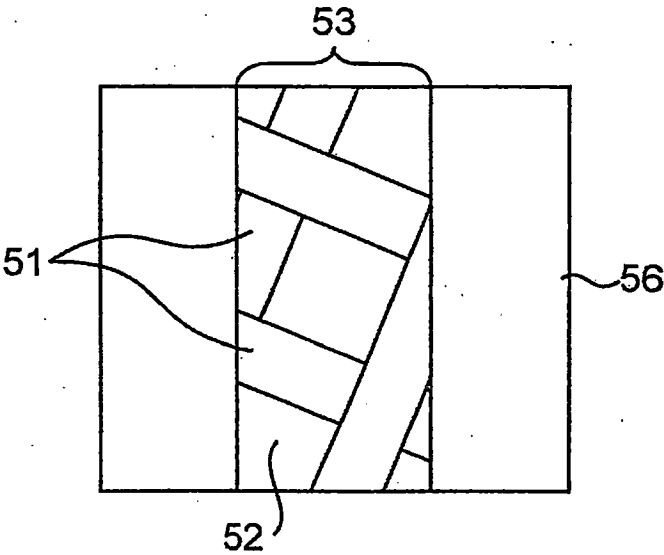


圖 6

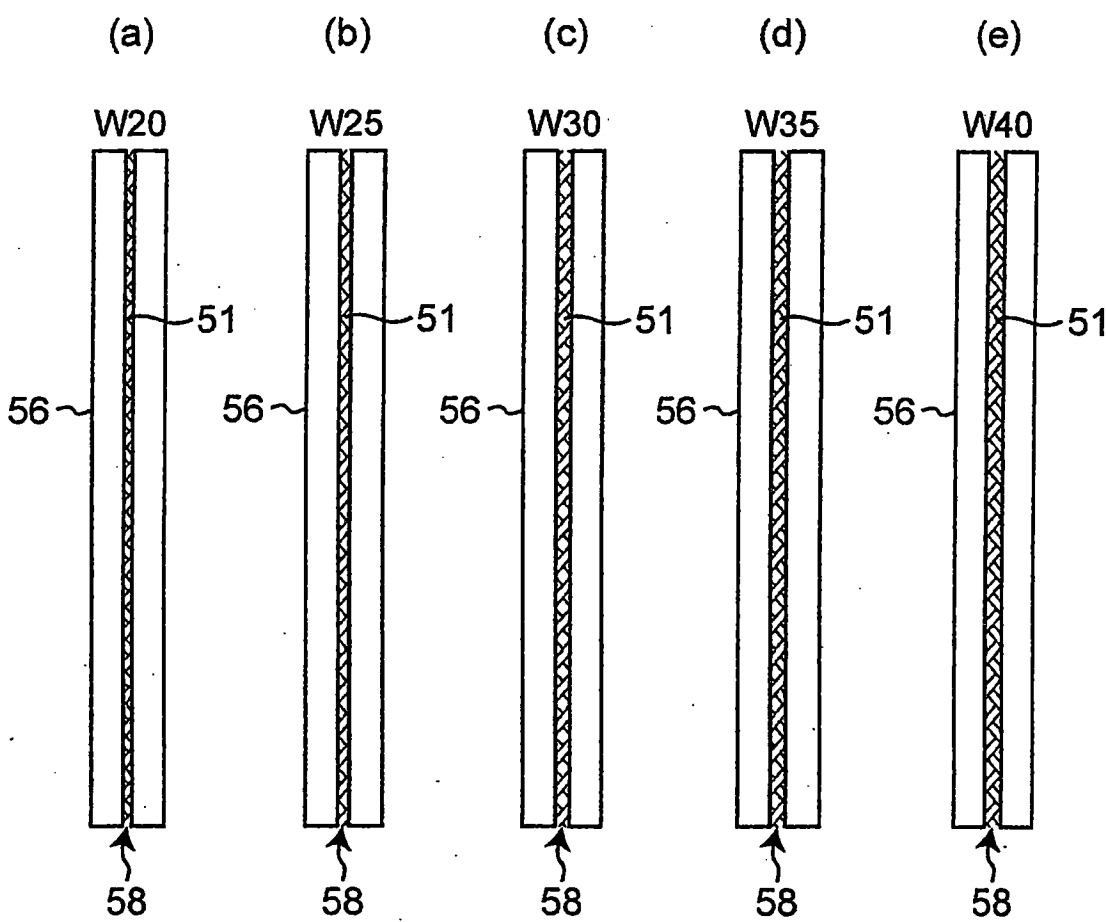


圖 7A

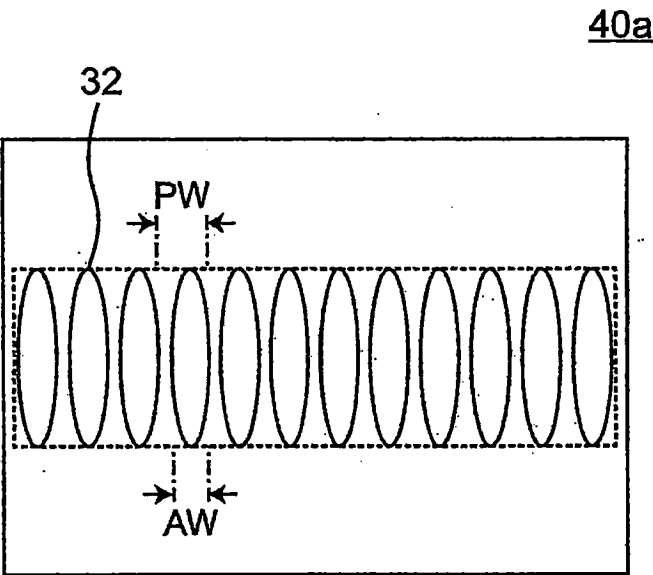


圖 7B

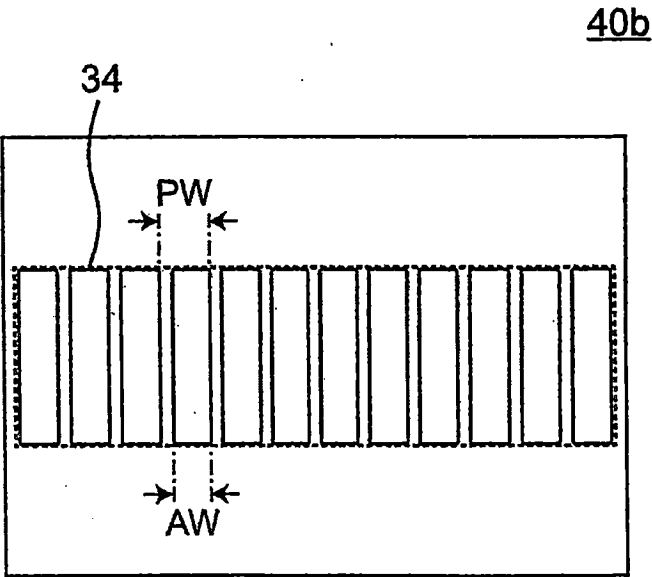


圖 8A

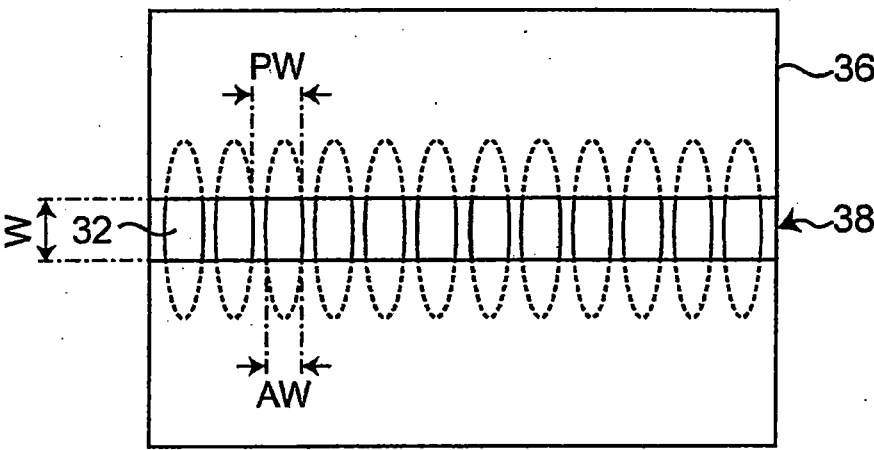


圖 8B

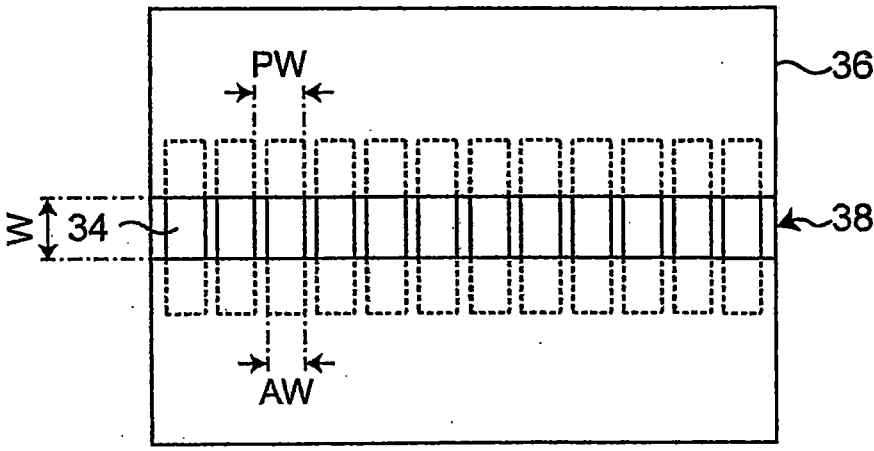


圖 9

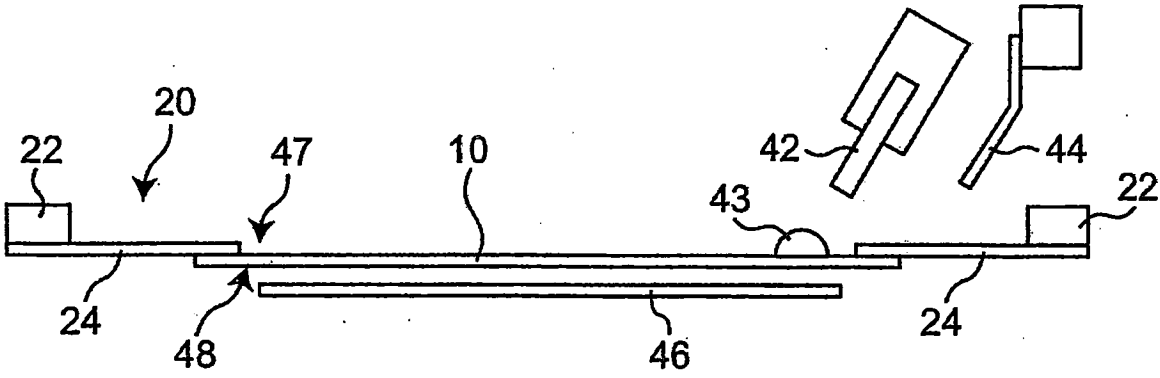


圖 10A

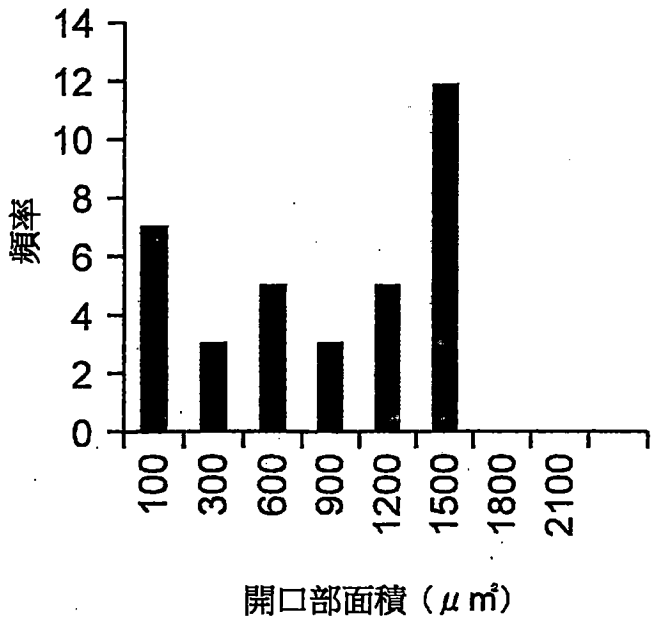


圖 10B

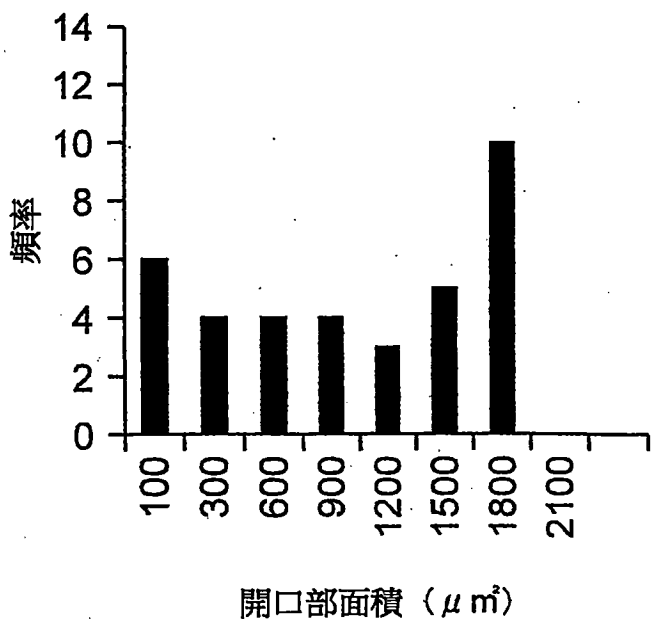


圖 10C

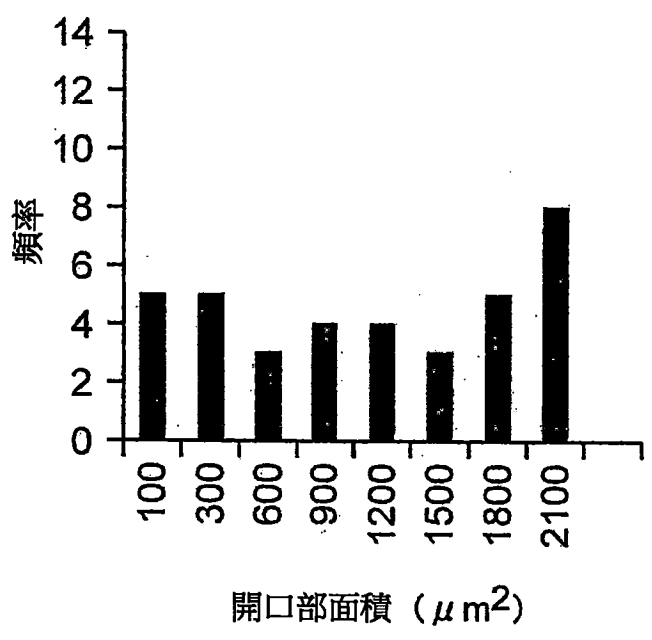


圖 10D

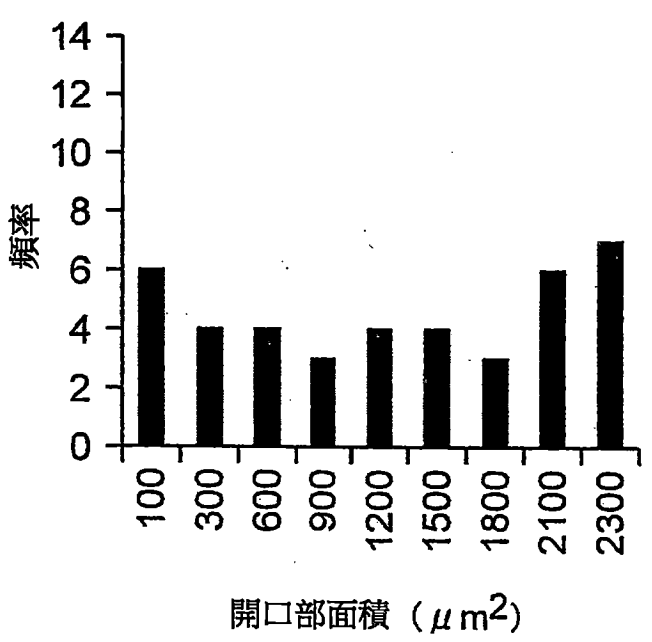


圖 11

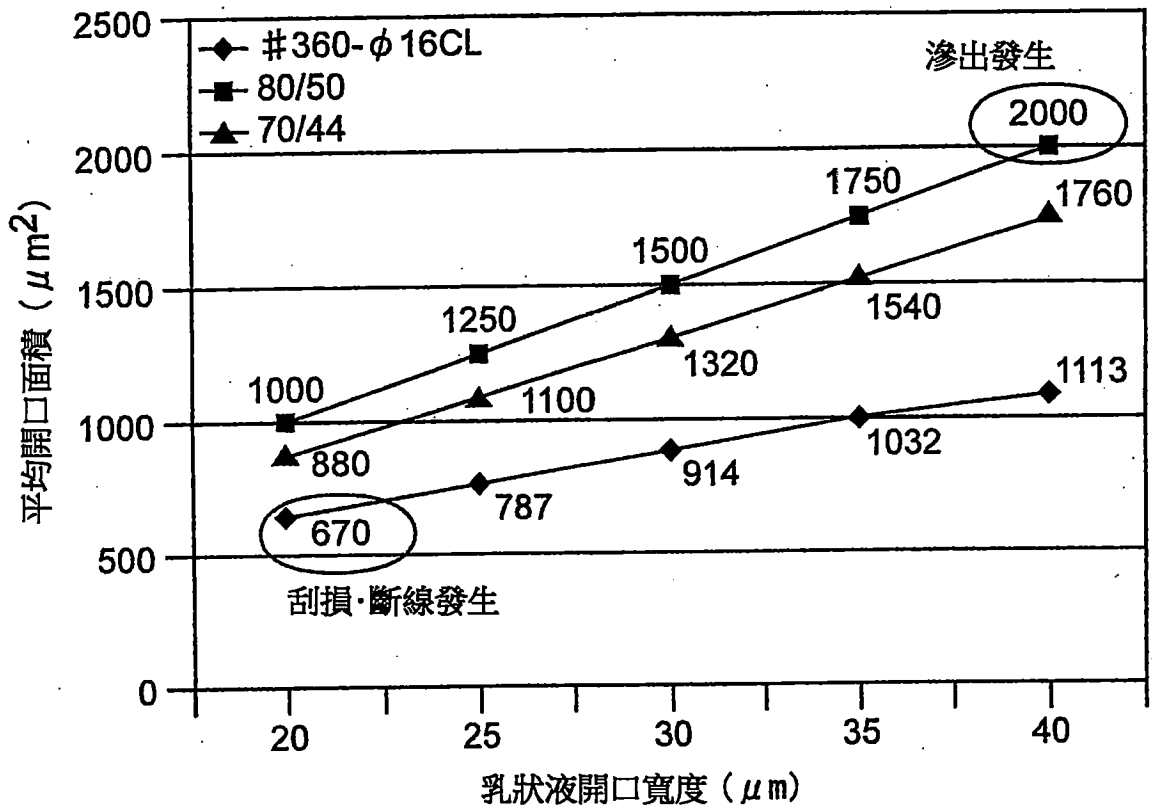
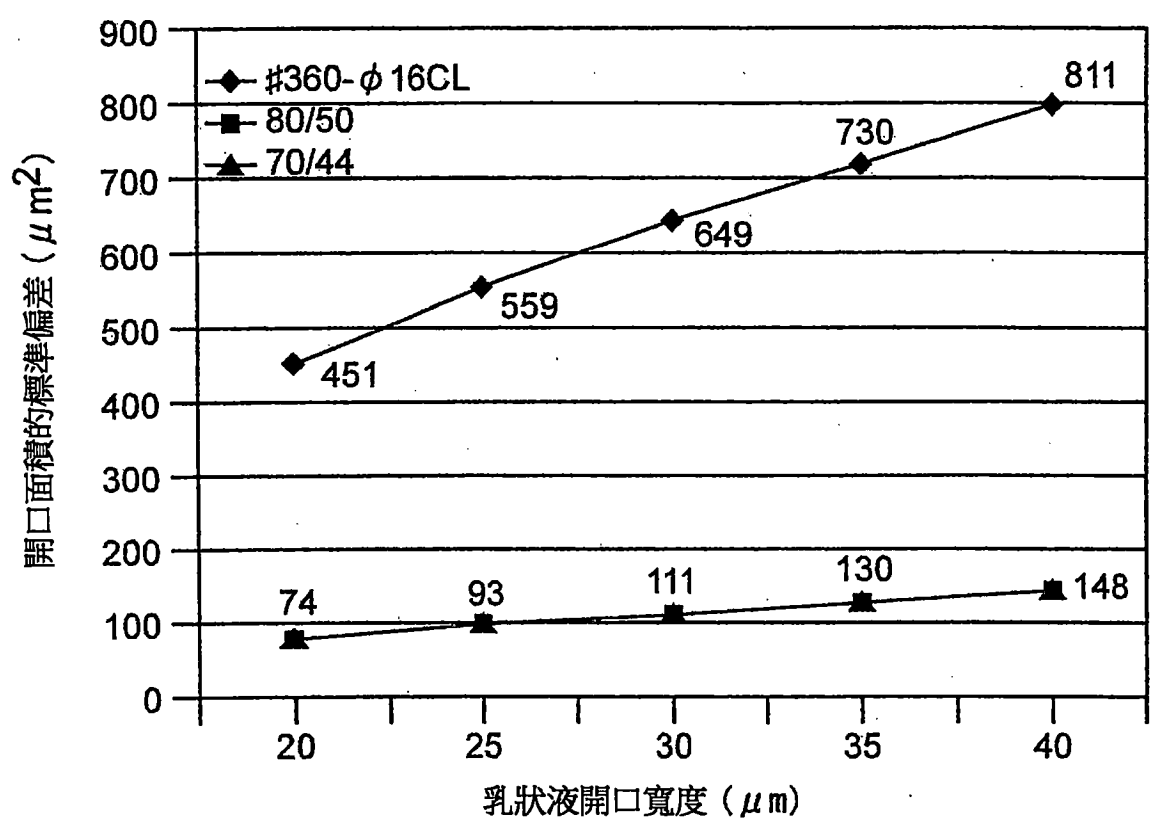


圖 12



【發明說明書】

【中文發明名稱】

網版印刷用網狀構件及網版印刷版

【技術領域】

[0001] 本發明，是關於網版印刷用網狀構件及使用該網版印刷用網狀構件的網版印刷版。

【先前技術】

[0002] 現在，作為太陽能電池用指狀電極的印刷來說絲網構件普及。在使用該絲網構件的網版印刷版，大概是使用將線徑 $16\mu\text{m}$ 至 $20\mu\text{m}$ 的不銹鋼線材編成紗的絲網構件。因此，在網版印刷版，有網彼此的交叉部存在。其結果，會有所謂被印刷的指狀線的高低差大的問題。又，版剝離時會有膏劑殘存在網版，亦即，會有膏劑脫落不良等的問題。再者，對於反覆印刷，由於絲網構件的鬆弛發生，所以會有位置精度惡化等的問題發生的情況。

[0003] 再者，以細線化為目標使用高黏度膏劑時，轉印性差，亦即，膏劑的網通過性差，而會有膏劑塞在網孔引起斷線等的問題發生。

[0004] 又，若乳狀液開口寬度成為 $30\mu\text{m}$ 左右的細線區域，在印刷後的指狀線會發生刮損，亦即，會發生膏劑沒有充分被轉印到被印刷體的問題，而不能實現良好的細線印刷。

[0005] 另一方面，絲網構件是指：藉由蝕刻在軋製金屬箔開孔的篩網技術(例如，參照專利文獻 1。)作為其他的技術。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[0006]

[專利文獻 1] 日本特開 2011-194885 號公報

[專利文獻 2] 日本特號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

[0007] 即使藉由蝕刻在上述軋製金屬箔開孔的篩網，也與絲網構件同等或這以上需要有對於印刷條件的外部干擾印刷特性不易受到影響，亦即，需要穩健性高。

[0008] 本發明在提供一種，印刷時對於印刷條件的外部干擾印刷特性不易受到影響，亦即，提供一種在用於穩健性高的網版印刷版的金屬箔設置開口部的網版印刷用網狀構件作為目的。

[解決課題用的手段]

[0009] 本發明的網版印刷用網狀構件，係由金屬箔形成網版印刷用網狀構件，其中：

沿著一方向配置有複數個開口部，

在長邊方向為前述一方向並跨前述複數個開口部，對於與前述一方向交叉的方向藉由以 $10\mu\text{m}$ 以上 $60\mu\text{m}$ 以下的範圍的寬度 W 分開的 2 條直線所區劃而成的線圖案，前述線圖案內的前述複數個開口部面積的標準偏差在 $3.8W(\mu\text{m}^2)$ 以上 $(20W+10)(\mu\text{m}^2)$ 以下的範圍。

[發明的效果]

[0010] 根據本發明的網版印刷用網狀構件，是與絲網構件同等以上，相對於印刷條件的外部干擾印刷特性不易受到影響，亦即，能獲得穩健性高的網版印刷版。

【圖式簡單說明】

[0011]

[圖 1] 表示實施形態 1 的網版印刷用網狀構件的概要的俯視圖。

[圖 2A] 是表示對於圖 1 的網版印刷用網狀構件的指狀電極用圖案沿著一方向被配置的複數個橢圓狀的開口部的放大俯視圖。

[圖 2B] 是表示對於圖 1 的網版印刷用網狀構件的指狀電極用圖案沿著一方向被配置的複數個矩形狀的開口部的放大俯視圖。

[圖 3A] 表示實施形態 1 的網版印刷版的概要的俯視圖。

[圖 3B] 表示從圖 3A 的 A-A 方向觀看的端面構造的

端面圖。

[圖 4A] 是表示對於圖 3A 的網版印刷版的指狀電極用圖案，從設置感光性乳劑所致的線圖案的印刷面看到沿著一方向被配置的複數個橢圓狀的開口部的放大俯視圖。

[圖 4B] 是表示對於圖 3A 的網版印刷版的指狀電極用圖案，從設置感光性乳劑所致的線圖案的印刷面看到沿著一方向被配置的複數個矩形狀的開口部的放大俯視圖。

[圖 5] 表示使用以往的絲網構件的網版印刷版的概要的俯視圖。

[圖 6] (a)至(e)，是在使用圖 5 的絲網構件的印刷版，從印刷面側看到分別在寬度 W 為 $20\mu\text{m}$ (a)、 $25\mu\text{m}$ (b)、 $30\mu\text{m}$ (c)、 $35\mu\text{m}$ (d)、 $40\mu\text{m}$ (e)的線圖案露出的線材間的開口部的概略圖。

[圖 7A] 是表示對於由軋製金屬箔形成的網版印刷用網狀構件的指狀電極用圖案，沿著一方向被配置的複數個橢圓狀的開口部的放大俯視圖。

[圖 7B] 是表示對於由軋製金屬箔形成的網版印刷用網狀構件的指狀電極用圖案，沿著一方向被配置的複數個矩形狀的開口部的放大俯視圖。

[圖 8A] 是表示對於使用圖 7A 的網版印刷用網狀構件的網版印刷版的指狀電極用圖案，從設置感光性乳劑所致的線圖案的印刷面看到沿著一方向被配置的複數個橢圓狀的開口部的放大俯視圖。

[圖 8B] 是表示對於使用圖 7B 的網版印刷用網狀構

件的網版印刷版的指狀電極用圖案，從設置感光性乳劑所致的線圖案的印刷面看到沿著一方向被配置的複數個矩形狀的開口部的放大俯視圖。

[圖 9] 表示網版印刷版的概要的概略圖。

[圖 10A] 在圖 6(b)的寬度 $25\mu\text{m}$ 的線圖案露出的線材間的開口部的面積的柱狀圖。

[圖 10B] 在圖 6(c)的寬度 $30\mu\text{m}$ 的線圖案露出的線材間的開口部的面積的柱狀圖。

[圖 10C] 在圖 6(d)的寬度 $35\mu\text{m}$ 的線圖案露出的線材間的開口部的面積的柱狀圖。

[圖 10D] 在圖 6(e)的寬度 $40\mu\text{m}$ 的線圖案露出的線材間的開口部的面積的柱狀圖。

[圖 11] 表示關於使用圖 6(a)~(e)的絲網構件的印刷版、以及由圖 8B 的金屬箔形成的網版印刷用網狀構件的印刷版，與線圖案的寬度及線圖案內的開口部的平均面積的關係的圖表。

[圖 12] 針對使用圖 6(a)~(e)的絲網構件的印刷版、以及由圖 8B 的金屬箔形成的網版印刷用網狀構件的印刷版，表示線圖案的寬度及線圖案內的開口部面積的標準偏差的關係的圖表。

【實施方式】

[0012] 第 1 態樣的網版印刷用網狀構件，係由金屬箔形成網版印刷用網狀構件，其中：

沿著一方向配置有複數個開口部，

在長邊方向為前述一方向並跨前述複數個開口部，對於與前述一方向交叉的方向藉由以 $10\mu\text{m}$ 以上 $60\mu\text{m}$ 以下的範圍的寬度 W 分開的 2 條直線所區劃而成的線圖案，前述線圖案內的前述複數個開口部面積的標準偏差在 $3.8W(\mu\text{m}^2)$ 以上 $(20W+10)(\mu\text{m}^2)$ 以下的範圍。

[0013] 第 2 態樣的網版印刷用網狀構件，在上述第 1 態樣中，前述線圖案內的前述開口部面積的平均值在 $700\sim 2000\mu\text{m}^2$ 的範圍亦可。

[0014] 第 3 態樣的網版印刷用網狀構件，在上述第 1 或第 2 態樣中，前述金屬箔之厚度在 $5\mu\text{m}$ 以上 $30\mu\text{m}$ 以下亦可。

[0015] 第 4 態樣的網版印刷用網狀構件，在上述第 1 至第 3 態樣中的任一態樣中，前述金屬箔包含由：不銹鋼、鈦、鈦合金、鎳、鎳合金、銅、銅合金、鋁合金的群所選擇的至少一個亦可。

[0016] 第 5 態樣的網版印刷版，是具備：上述第 1 至第 4 態樣中的任一態樣的前述網版印刷用網狀構件；

覆蓋沿著前述一方向被配置之前述複數個開口部的樹脂；以及

在長邊方向為前述一方向並跨前述複數個開口部被設置，對於與前述一方向交叉的方向藉由以 $10\mu\text{m}$ 以上 $60\mu\text{m}$ 以下的範圍的寬度 W 分開的 2 條直線使前述樹脂開口被區劃成的線圖案。

[0017]

<關於達到本發明的原委>

首先，本發明者，是在使用在軋製金屬箔設有許多個開口部的網版印刷用網狀構件的網版印刷版，找出所謂對印刷條件的外部干擾脆弱的问题。另一方面，本發明者找出在使用以往的絲網構件的網版印刷版對於印刷條件的外部干擾比較不易受到印刷性的影響的事由。

[0018] 於此，本發明者們對於在軋製金屬箔設有許多個開口部的網版印刷用網狀構件、與現在量產成為主流的絲網構件詳細進行比較·分析。藉此，找出在軋製金屬箔設有許多個開口部的網版印刷用網狀構件的網版印刷版對於印刷條件的外部干擾脆弱的原因。另一方面，並找出在使用絲網構件的網版印刷版對於印刷條件的外部干擾不易受到印刷性的影響(穩健性高)的理由。

[0019] 本發明者，是如後述找出在軋製金屬箔設有許多個開口部的網版印刷版不論線圖案的寬度(乳狀液開口寬度)，在線圖案內露出的開口部的面積的不均(標準偏差)小於 $150\mu\text{m}^2$ 以下的情況。另一方面，找出使用絲網構件的網版印刷版的開口部面積的標準偏差，是 $450\mu\text{m}^2$ 以上非常地大。

亦即，在軋製金屬箔開孔的網版印刷用網狀構件因印刷條件的外部干擾而容易受到影響的原因，可想到的是起因於開口面積的標準偏差極為小。另一方面，在使用絲網構件的網版印刷版，可想到的是因為開口部面積的標準偏

差非常大，所以具有各式各樣的面積的開口部，且對於印刷條件的變化也頓感，而容易重現同樣的印刷特性。

[0020] 再者，可明白尤其在細線區域，絲網構件對於反覆的印刷容易影起膏劑堵塞的原因。

本發明者，是如後述發現在使用絲網構件的網版印刷版，具有跨開口部的面積 $600\mu\text{m}^2$ 以下的微少面積的分布。如此，可想而知的是開口部的面積在 $600\mu\text{m}^2$ 以下，因為膏劑不能良好地通過，所以，引起線材 51 間的開口部的堵塞，不僅對於印刷沒有幫助，並誘發在量產現場的網版洗淨次數的增加，使印刷裝置的停止次數增加，而引發生產量減少等的問題。

[0021] 以該等的見解為基礎，藉由改良在軋製金屬箔開孔的網版印刷用網狀構，可獲得對於印刷條件的外部干擾不易受到影響的網版印刷用網狀構件及使用該網版印刷用網狀構件的網版印刷版，而達到本發明。

具體而言，在本案發明的網版印刷用網狀構件，對於在線圖案露出的複數個開口部具有某程度的面積分布。詳而言之，線圖案內的複數個開口部面積的標準偏差在 $3.8W(\mu\text{m}^2)$ 以上 $(20W+10)(\mu\text{m}^2)$ 以下的範圍。

藉此，印刷特性相對於膏劑的黏度時間經過的變化等的印刷條件的外部干擾不易受到影響，亦即，可實現穩健性高的網版印刷版。

[0022] 以下，一面參照添附圖面一面針對使用實施形態的網版印刷用網狀構件及使用該網版印刷用網狀構件

的網版印刷版進行說明。此外，圖面中針對實質上相同的構件標示同一符號。

[0023]

(實施形態 1)

<網版印刷用網狀構件>

圖 1 表示實施形態 1 的網版印刷用網狀構件 10 的概要的俯視圖。圖 2A 是表示對於圖 1 的網版印刷用網狀構件 10 的指狀電極用圖案 2 沿著一方向被配置的複數個橢圓狀的開口部 12 的放大俯視圖。圖 2B 是表示對於圖 1 的網版印刷用網狀構件的指狀電極用圖案沿著一方向被配置的複數個矩形狀的開口部 14 的放大俯視圖。此外，圖面中的開口部 12、14 只是例示，尺寸比等並不是表示實際的狀態者。

[0024] 實施形態 1 的網版印刷用網狀構件 10，係由金屬箔形成。又，該網版印刷用網狀構件 10，是沿著一方向配置有複數個開口部 12、14。再者，拉出長邊方向為上述一方向，且跨複數個開口部 12、14 對於與上述一方向交叉的方向以 $10\mu\text{m}$ 以上 $60\mu\text{m}$ 以下的範圍的寬度 W 分開的 2 條假想的直線 17a、17b。在藉由 2 條直線 17a、17b 所區劃成的線圖案 18，線圖案 18 內的複數個開口部 12、14 的面積的標準偏差在 $3.8W(\mu\text{m}^2)$ 以上 $(20W+10)(\mu\text{m}^2)$ 以下的範圍。

[0025] 根據該網版印刷用網狀構件 10，線圖案 18 內的複數個開口部 12、14 的面積的標準偏差在上述範圍，

複數個開口部 12、14 的面積具有某程度的分布。於此，用於網版印刷版時，在印刷時即使膏劑的黏度的時間經過的變化等的印刷條件的外部干擾產生，而使複數個開口部 12、14 的最適合的面積範圍變化產生時，因開口部 12、14 的面積具有分布，而可對應變化後的最適合的面積範圍。因此，根據該網版印刷用網狀構件 10，印刷特性不易受到印刷條件的外部干擾的影響，亦即，能獲得高的穩健性。

[0026] 以下，針對構成該網版印刷用網狀構件 10 的各構件進行說明。

[0027]

<金屬箔>

金屬箔，是軋製金屬箔。此外，不限於軋製金屬箔，也可為電鑄所致的金屬箔。又，金屬箔，是例如也可包含由：不銹鋼、鈦、鈦合金、鎳、鎳合金、銅、銅合金、鋁合金的群所選擇的至少一個。

又，金屬箔也可厚度在 $5\mu\text{m}$ 以上 $30\mu\text{m}$ 以下。

再者，設在金屬箔的許多個開口部也可藉由化學蝕刻、機械性開孔處理、或是電鑄方式所形成。

[0028]

<指狀電極用圖案>

指狀電極用圖案 2 是如圖 2A、圖 2B 所示，沿著一方向配置有開口部 12、14。由於如此被配置在一方向，所以，只要沿著上述一方向以寬度 W 分開配置假想的 2 條

直線 17a、17b，便可區劃成跨複數個開口部 12、14 線圖案 18。該線圖案 18 對應後述的網版印刷版中的指狀電極用的線圖案。又，開口部 12、14 的平面形狀不限於圖 2A 的橢圓形、圖 2B 的矩形，也可為其他的形狀。

[0029] 再者，假想的 2 條直線 17a、17b 的寬度 W ，是對應所形成的指狀電極的寬度，例如，在 $10\mu\text{m}$ 以上 $60\mu\text{m}$ 以下的範圍。

[0030] 又，上述線圖案 18 內的複數個開口部 12、14 的面積的標準偏差在 $3.8W(\mu\text{m}^2)$ 以上，且在 $(20W+10)(\mu\text{m}^2)$ 以下的範圍。關於上述數式的導出為後述。下限的 $3.8W(\mu\text{m}^2)$ 表示線圖案 18 的寬度 W 的 3.8 倍，在圖 12，比用連結符號 ■ 及符號 ▲ 的直線更上的區域。又，下限 $3.8W$ ，是對應針對將複數個開口部 12、14 的大小設成一定時的網版印刷版的線圖案內的開口部進行實測後的開口部面積的標準偏差。此外，面積一定時理論上沒有分布，標準偏差為 0。亦即，即使上述下限的情況，開口部 12、14 也具有些許的分布。上限的 $(20W+10)(\mu\text{m}^2)$ ，是在線圖案 18 的寬度 W 的 20 倍加上切片 $10\mu\text{m}$ 的值，在圖 12，比用連結符號 ◆ 的直線更下的區域。該上限 $(20W+10)(\mu\text{m}^2)$ ，是對應針對使用後述的絲網構件的網版印刷版的線圖案內的開口部進行實測後的開口部面積的標準偏差。亦即，在該網版印刷用網狀構件 10，複數個開口部 12、14，是包含從比面積一定的情況更稍微具有分布時到與絲網構件同程度具有面積分布的情況為止。

藉此，即使膏劑的黏度的時間經過的變化等的印刷條件的外部干擾產生，而使複數個開口部 12、14 的最適合的面積範圍變化時，因開口部 12、14 的面積具有某程度的分布，而可對應變化後的最適合的面積範圍。於此，無論印刷條件的外部干擾的有無能獲得穩定的印刷特性。

[0031] 例如，在圖 2A 及圖 2B，是針對複數個開口部 12、14 其面積並不一定，而是具有某分布的情況進行例示。在圖 2A 及圖 2B，具有不同面積的複數個開口部 12、14 任意被配列。複數個開口部 12、14，是讓大小變化而在面積的分布上具有上述標準偏差。此外，這只是表示開口部 12、14 的面積具有某程度的分布用的例示，圖 2A 及圖 2B 時並不是表示開口部 12、14 的面積的標準偏差滿足上述範圍者。又，關於具有各式各樣的面積的開口部 12、14 的一方向的配置也是例示，即不限於任意配置的情況，例如，也可以週期性地面積變化地加以配置。

[0032] 再者，線圖案 18 的寬度 W 在 $10\mu\text{m}\sim 60\mu\text{m}$ ，線圖案 18 內的開口部 12、14 的面積的平均值在 $700\sim 2000\mu\text{m}^2$ 的範圍。此外，開口部 12、14 的面積的平均值也可依據線圖案 18 的寬度 W 適當變化。例如，如圖 2A 及圖 2B 所示，讓開口部 12、14 在線圖案 18 的寬邊方向延伸存在，在開口部 12、14 的線圖案 18 內露出的面積依據線圖案 18 的寬度 W 按比例進行變化。

[0033]

<網版印刷用網狀構件的製造方法>

此外，開口部 12、14，是可從金屬箔的單面或兩面藉由蝕刻形成。只要依據開口部 12、14 所期望的形狀及面積、以及其分布等進行適當的蝕刻即可。例如，在金屬箔塗布光阻劑，以所期望的大小及配置配列複數個開口部，使用描繪了印刷後的圖案的遮罩曝光後進行顯影。之後，藉由蝕刻熔融打開開口部的部分的金屬箔，而可製作在金屬箔打開開口部 12、14 的網版印刷用網狀構件 10。

此外，就網版印刷用網狀構件的製造方法來說，並不是對金屬箔的蝕刻限定製造方法者，例如，機械性的開孔加工、電鑄所致的製造法也可實現。

[0034]

<網版印刷版>

圖 3A 表示實施形態 1 的網版印刷版 20 的概要的俯視圖。圖 3B 表示從圖 3A 的 A-A 方向看到的網版印刷版 20 的端面的構造的端面圖。圖 4A 是表示對於圖 3A 的網版印刷版 20 的指狀電極用圖案，從設置感光性乳劑 16 所致的線圖案 18 的印刷面看到的沿著一方向被配置的複數個橢圓狀的開口部 12 的放大俯視圖。圖 4B 是表示對於圖 3A 的網版印刷版 20 的指狀電極用圖案，從設置感光性乳劑所致樹脂 16 形成的線圖案 18 的印刷面看到的沿著一方向被配置的複數個矩形狀的開口部 14 的放大俯視圖。

[0035] 該網版印刷版 20，是如圖 3A 及圖 3B 所示，隔著在鋁框 22 編織的聚酯細線的網狀織物 24 等配置上述網版印刷用網狀構件 10。該網版印刷版 20 具有：上述網

版印刷用網狀構件、覆蓋沿著一方向被配置的複數個開口部 12、14 的樹脂 16、以及藉由以 $10\mu\text{m}$ 以上 $60\mu\text{m}$ 以下的範圍的寬度 W 分開的 2 條的直線在樹脂 16 開口而被區劃成的線圖案 18。上述線圖案 18，是長邊方向為一方向，並跨複數個開口部 12、14 被設置。又，上述寬度 W ，是與長邊方向交叉的方向。上述寬度 W 是例如也與長邊方向形成角度交叉的方向。或者，上述寬度 W 也可能是垂直於長邊方向的方向。

[0036] 又，該網版印刷版 20 是如圖 9 所示，具有：設置在樹脂 16 開口所區劃而成的線圖案 18 的印刷面 48、以及經由圖案印刷印刷的膏劑 43 的刮板 42 碰觸用的刮塗面 47。

[0037] 根據該網版印刷版 20，使用上述網版印刷用網狀構件 10。於此，在藉由以寬度 W 分開的 2 條直線在樹脂 16 開口所區劃成的線圖案 18 內，線圖案 18 內的複數個開口部 12、14 的面積的標準偏差在 $3.8W(\mu\text{m}^2)$ 以上 $(20W+10)(\mu\text{m}^2)$ 以下的範圍。

此外，開口部 12、14 的面積的分布，是和刮塗面 47 側的線圖案 18 內的複數個開口部 12、14 有關。此時，來自印刷面 48 的樹脂 16 達到刮塗面 47，並填滿線圖案 18 以外的開口部 12、14。

[0038] 藉此，即使在印刷時，膏劑的黏度的時間經過的變化等的印刷條件的外部干擾產生，而使複數個開口部 12、14 的最適合的面積範圍變化時，因開口部 12、14

的面積具有分布，而可對應變化後的最適合的面積範圍。因此，根據該網版印刷用網狀構件 10，印刷特性不易受到印刷條件的外部干擾的影響，亦即，能獲得高的穩健性。

[0039] 以下，針對構成該網版印刷版 20 的各構件進行說明。

[0040]

<網版印刷用網狀構件>

網版印刷用網狀構件因為使用上述網版印刷用網狀構件 10，所以省略說明。

[0041]

<樹脂>

樹脂 16，是如圖 4A、圖 4B 所示，覆蓋沿著一方向配置的複數條開口部 12、14。

該樹脂 16，是讓感光性乳劑光硬化者。

<線圖案>

線圖案 18，是藉由以寬度 W 分開的 2 條直線在樹脂 16 開口而被區劃成。該線圖案 18 其長邊方向為一方向，並跨複數個開口部 12、14 被設置。又，上述寬度 W，是與長邊方向交叉的方向。

[0042]

<網版印刷版的製造方法>

該網版印刷版 20，是可如以下製作。例如，在金屬

箔的全面塗布樹脂(感光性乳劑)之後，用遮罩覆蓋對應使開口的線圖案的部分，讓用光罩覆蓋的地方以外曝光。讓曝光後的地方的樹脂(感光性乳劑)硬化，去除用遮罩覆蓋的地方的使開口的部分的樹脂(感光性乳劑)，可製造網版印刷版 20。此外，上述製作方法是例示，並不是被這個所限定者。

[0043]

<關於網版印刷版>

圖 9 表示網版印刷版的概要的概略圖。

印刷時，將網版印刷版的刮塗面 47 作為垂直上面，將印刷面 48 作為垂直下面。讓印刷面 48 與進行網版印刷的印刷對象物 46 對置。另一方面，在刮塗面放置膏劑 43，並且，藉由讓刮板 42 從圖 9 的左往右移動，在線圖案 18(參照圖 4A、圖 4B)的開口部(孔)12、14 填充膏劑 43，並且，讓膏劑 43 附著在印刷對象物 46。刮板 42 通過之後，藉由網版印刷版的張力(tension)，使網版印刷版與印刷對象物 46 分離。另一方面，膏劑 43 殘留在印刷對象物 46。藉此，進行網版印刷，印刷對應在線圖案 18 露出的開口部 12、14 的配列的膏劑 43。之後，源自於開口部 12、14 的配置具有凹凸的膏劑 43 經過均塗過程(leveling step)而形成指狀電極。

[0044]

<關於作用・效果>

針對實施形態 1 的網版印刷版的作用・效果，比對使

用過去的絲網構件的網版印刷版 50、以及使用在軋製金屬箔設置一定的大小的開口部的網版印刷用網狀構件 40a、40b 的網版印刷版進行說明。

[0045]

<關於過去的絲網構件>

圖 5 表示使用以往的絲網構件的網版印刷版 50 的概要的俯視圖。

使用以往的絲網構件的網版印刷版 50，是如圖 5 所示，廣泛使用編織由金屬或樹脂(例如聚酯)形成的線材 51 的絲網構件。網版印刷版 50 是與圖 3A 的情況同樣，在該絲網構件的周緣接合編織聚酯細線的網狀織物，進一步固定在鋁框。又，使用絲網構件的網版印刷版 50，是被樹脂 56 覆蓋，在樹脂 56 開口而形成指狀電極用的線圖案 53。在線圖案 53 內，線材 51 間的開口部 52 露出。

[0046]

<使用絲網構件的網版印刷版中的線圖案>

圖 6(a)至圖 6(e)，是在使用圖 5 的絲網構件(#360- ϕ 16CL)的網版印刷版 50，從印刷面側看到分別在寬度 W 為 20 μ m(a)、25 μ m(b)、30 μ m(c)、35 μ m(d)、40 μ m(e)的線圖案 58 露出的線材 51 間的開口部 52 的概略圖。上述寬度 W，是線圖案 58 的寬度(乳狀液開口部的寬度)。此外，圖 6 是針對線圖案長 1.8mm 表示。

[0047] 在圖 6，絲網構件對於線圖案 58 的長邊方向斜 22.5°，亦即，施予偏斜，進行網版製版。如此不施予

偏斜時，亦即，不使絲網構件傾斜時，線圖案 58 的寬度 W 狹窄的時候，會有線材 51 縱斷線圖案 58 而遮斷的情況發生。此時，該線圖案 58 被線材 51 遮蔽開口部而不能確實印刷的事態發生。因此，絲網構件，是對於線圖案 58 的長邊方向傾斜 22.5° 實施製版(塗布乳狀液)為一般。

[0048] 在使用絲網構件的網版印刷版 50，是讓絲網構件對於線圖案 58 的長邊方向傾斜 22.5° 。於此，如圖 6(a)至圖 6(e)所示，在線圖案 58 露出的線材 51 間的開口部的形狀是各種各樣，且，可理解其開口面積凌亂。又，隨著線圖案的寬度(乳狀液開口寬度)從寬度 $w40$ 變細到寬度 $w20$ ，可知線材 51 間的開口部的面積變小的情況。

[0049] 圖 10A，是在圖 6(b)的寬度 $25\mu\text{m}$ 的線圖案 58 露出的線材 51 間的開口部的面積的柱狀圖。圖 10B，是在圖 6(c)的寬度 $30\mu\text{m}$ 的線圖案 58 露出的線材 51 間的開口部的面積的柱狀圖。圖 10C，是在圖 6(d)的寬度 $35\mu\text{m}$ 的線圖案 58 露出的線材 51 間的開口部的面積的柱狀圖。圖 10D，是在圖 6(e)的寬度 $40\mu\text{m}$ 的線圖案 58 露出的線材 51 間的開口部的面積的柱狀圖。此外，圖 10A 至圖 10D 表示存在於 1.8mm 的線圖案 58 中的線材 51 間的開口部的面積。此外，該面積並不是線材 51 間的開口部整體，而是表示由開口部與樹脂 56 的壁所形成的面積。

[0050] 線圖案 58 的寬度 W $40\mu\text{m}$ 時，如圖 10D 所示，在線圖案 58 露出的線材 51 間的開口部的面積幾乎均等地分布在 $100\sim 2300\mu\text{m}^2$ 之間。

[0051] 線圖案 58 的寬度為 $W\ 35\mu\text{m}$ 時，也如圖 10C 所示，在線圖案 58 露出的線材 51 間的開口部的面積，是稍微開口面積大的 $1800\sim 2100\mu\text{m}^2$ 的頻率變高者，沒有偏置在 $100\sim 2100\mu\text{m}^2$ 之間地分布。

[0052] 另一方面，隨著線圖案 58 的寬度 W 變窄，如圖 10A 及圖 10B 所示，可知在線圖案 58 露出的線材 51 間的開口部的面積的最大值變小。

[0053] 由圖 10A 至圖 10D 的數據，將在使用絲網構件的網版印刷版 50 中，線圖案 58 的寬度 W 、以及在线圖案 58 露出的線材 51 間的開口部的面積的分布的平均值與面積的不均(標準偏差 σ)的關係整合在表 1。標準偏差也有平均開口面積的 7 成左右，在使用施予偏斜的絲網構件的網版印刷版，可知開口面積的不均極大。

[0054]

[表1]

線圖案的寬度W	2 0 μm 寬度	2 5 μm 寬度	3 0 μm 寬度	3 5 μm 寬度	4 0 μm 寬度
開口部的平均面積 (μm^2)	6 7 0	7 8 7	9 1 4	1 0 3 2	1 1 1 3
開口部面積的標準偏差 (μm^2)	4 5 1	5 5 9	6 4 9	7 3 0	8 1 1

[0055]

<在軋製金屬箔開孔的網版印刷版>

圖 7A 是表示對於由軋製金屬箔形成的網版印刷用網狀構件 40a 的指狀電極用圖案，沿著一方向被配置的複數

個橢圓狀的開口部 32 的放大俯視圖。圖 7B 是表示對於由軋製金屬箔形成的網版印刷用網狀構件 40b 的指狀電極用圖案，沿著一方向被配置的複數個矩形狀的開口部 34 的放大俯視圖。圖 8A 是表示對於使用圖 7A 的網版印刷用網狀構件 40a 的網版印刷版的指狀電極用圖案，從設置感光性乳劑 36 所致的線圖案 38 的印刷面看到的沿著一方向被配置的複數個橢圓狀的開口部 32 的放大俯視圖。圖 8B 是表示對於使用圖 7B 的網版印刷用網狀構件 40b 的網版印刷版的指狀電極用圖案，從設置感光性乳劑 36 所致的線圖案 38 的印刷面看到的沿著一方向被配置的複數個矩形狀的開口部 34 的放大俯視圖。

[0056] 如圖 7A 及圖 7B 所示，由該軋製金屬箔形成的網版印刷用網狀構件 40a、40b 設有相同大小的開口部 32、34。又，如圖 8A 及圖 8B 所示，使用由該軋製金屬箔形成的網版印刷用網狀構件 40a、40b 的網版印刷版，是在樹脂 36 開口的線圖案 38 露出的開口部 32、34 為設計上相同。實際上，由於蝕刻時尺寸的不規則相對於各個開口部的寬度在 $\pm 5\mu\text{m}$ 以內，所以，皆具有實質上相同的大小。又，開口部的面積的分布也非常窄，標準偏差也變小。例如，開口部 32、34 的間隔為 $70\mu\text{m}$ 間距(PW)時，在表 2 表示相對於線圖案 38 的寬度 W 的開口部 32、34 的平均面積及開口面積的標準偏差。此時，刮塗面的開口寬度(AW)是 $44\mu\text{m}$ 。又，在表 3 表示開口部 32、34 的間隔為 $80\mu\text{m}$ 間距(PW)時，相對於線圖案 38 的寬度 W 的開

口部 32、34 的平均面積及開口面積的標準偏差。此時，刮塗面的開口寬度(AW)是 50 μm 。

[0057]

[表2]

線圖案的寬度W	2 0 μm 寬度	2 5 μm 寬度	3 0 μm 寬度	3 5 μm 寬度	4 0 μm 寬度
開口部的平均面積 (μm^2)	8 8 0	1 1 0 0	1 3 2 0	1 5 4 0	1 7 6 0
開口部面積的標準偏差 (μm^2)	7 4	9 3	1 1 1	1 3 0	1 4 5

[0058]

[表3]

線圖案的寬度W	2 0 μm 寬度	2 5 μm 寬度	3 0 μm 寬度	3 5 μm 寬度	4 0 μm 寬度
開口部的平均面積 (μm^2)	1 0 0 0	1 2 5 0	1 5 0 0	1 7 5 0	2 0 0 0
開口部面積的標準偏差 (μm^2)	7 2	9 0	1 0 8	1 2 6	1 4 4

[0059] 任何時候，開口部面積的標準偏差能控制在開口部的平均面積的 10%以內。亦即，在使用絲網構件的網版印刷版，與在線圖案露出的開口部的面積的標準偏差達到平均面積的 7 成時比較顯著呈現出差。

[0060] 圖 11，表示關於使用圖 6(a)~(e)的絲網構件的印刷版 50、以及由圖 8B 的金屬箔形成的網版印刷用網狀構件 40a、40b 的印刷版，線圖案的寬度及線圖案內的開口部的平均面積的關係的圖表。圖 11，是對於使用絲網構件(#360- ϕ 16CL)的印刷版 50 以符號◆表示。又，對

於由金屬箔形成的網版印刷用網狀構件 40b，當開口部 34 的間隔為 $70\mu\text{m}$ 間距，刮塗面的開口寬度為 $44\mu\text{m}$ 時，以符號 ▲ 表示。再者，對於由金屬箔形成的網版印刷用網狀構件 40b，當開口部 34 的間隔為 $80\mu\text{m}$ 間距，刮塗面的開口寬度為 $50\mu\text{m}$ 時，以符號 ■ 表示。

[0061] 如圖 11 及印刷試驗結果所示，若開口部的平均面積成為 $2000\mu\text{m}^2$ 以上 ($\blacksquare 2000\mu\text{m}^2$)，會發生膏劑的吐出過多，會在印刷後的指狀電極發生滲出。亦即，對於線圖案的寬度(乳狀液開口寬度)，可看出被印刷的指狀電極的線寬粗到 $15\sim 20\mu\text{m}$ 左右的現象。這在使用在軋製金屬箔開孔的篩網構件的網版印刷版時顯著。這個可想到的是與印刷條件最適合的開口部的面積不適合的結果。

[0062] 另一方面，在使用平均開口面積存在於 $1000\sim 1200\mu\text{m}^2$ 的絲網構件(#360- $\phi 16\text{CL}$)的網版印刷版，抑制了印刷後的指狀電極的滲出。然而，線圖案的寬度(乳狀液開口寬度)比 $700\mu\text{m}^2$ 小的開口部的面積($\blacklozenge 670\mu\text{m}^2$)，膏劑通過線材 51 間的開口部產生障礙，在印刷後的指狀電極可確認到刮損・斷線。

[0063] 根據以上的結果，藉由將開口部的平均面積例如設定在 $700\mu\text{m}^2$ 以上，理想是設在 $800\mu\text{m}^2$ 以上， $2000\mu\text{m}^2$ 以下，更理想是設在 $1800\mu\text{m}^2$ 以下的範圍，能獲得必要且充分的膏劑吐出性能，亦即，能獲得沒有斷線・刮損，且不會滲出的膏劑吐出性能。

[0064] 圖 12 針對使用圖 6(a)~(e)的絲網構件(#360-

$\phi 16CL$)的印刷版 50、以及由圖 8B 的金屬箔形成的網版印刷用網狀構件 40b 的印刷版，表示線圖案的寬度及線圖案內的開口部面積的標準偏差的關係的圖表。圖 12，是對於使用絲網構件(#360- $\phi 16CL$)的印刷版 50 以符號◆表示。又，對於由金屬箔形成的網版印刷用網狀構件 40b，當開口部 34 的間隔為 $70\mu m$ 間距，刮塗面的開口寬度為 $44\mu m$ 時，以符號▲表示。再者，對於由金屬箔形成的網版印刷用網狀構件 40b，當開口部 34 的間隔為 $80\mu m$ 間距，刮塗面的開口寬度為 $50\mu m$ 時，以符號■表示。

[0065] 若參照圖 12，使用在軋製金屬箔設有開口部的網版印刷用網狀構件 40b 的網版印刷版不論線圖案的寬度(乳狀液開口寬度)，在線圖案內露出的開口部的面積的不均(標準偏差)小至 $150\mu m^2$ 以下。相對於此，可知使用絲網構件的網版印刷版的開口部面積的標準偏差，是 $450\mu m^2$ 以上非常地大。

[0066] 使用在軋製金屬箔藉由蝕刻設置開口部的網版印刷用網狀構件的網版印刷版，因印刷條件的外部干擾而容易受到影響的原因，可想到的是起因於開口面積的標準偏差極為小。因為以平均開口面積為中心僅具有非常窄的開口面積分布，所以若因膏劑黏度等的變化使印刷時的黏度變化，則容易偏離最適宜條件。

[0067] 相對於此，可想到的是因為絲網構件的開口部面積的標準偏差非常大，所以具有各式各樣的面積的開口部，且對於印刷條件的變化也頓感，而容易重現同樣的

印刷特性。

可是，在絲網構件，是跨開口部的面積 $600\mu\text{m}^2$ 以下的比較微少的面積分布。如此，可想而知的是開口部的面積在 $600\mu\text{m}^2$ 以下，因為膏劑不能良好地通過，所以，引起線材 51 間的開口部的堵塞，不僅對於印刷沒有幫助，並誘發在量產現場的網版洗淨次數的增加，使印刷裝置的停止次數增加，而引發生產量減少等的問題。

[0068] 因此，本發明者，是藉由以下的網版印刷版，對於印刷條件的外部干擾不易受到影響，亦即，找出可實現穩健性高的網版印刷版，而完成本發明。首先，在金屬箔藉由蝕刻等設置開口部的網版印刷用網狀構件中，刮損・斷線不會發生，且能求取不會發生滲出的適當的開口部面積的平均值。接著，以上述適當的平均面積為中心故意具有某程度開口部面積的標準偏差地設置具有某程度的面積分布的複數個開口部。

具體而言，在本案發明的網版印刷用網狀構件，對於在線圖案露出的複數個開口部具有某程度的面積分布。詳而言之，線圖案內的複數個開口部面積的標準偏差在 $3.8W(\mu\text{m}^2)$ 以上 $(20W+10)(\mu\text{m}^2)$ 以下的範圍。

藉此，印刷特性相對於膏劑的黏度時間經過的變化等的印刷條件的外部干擾不易受到影響，亦即，可實現穩健性高的網版印刷版。

[0069] 此外，在細線區域成為現在主流的絲網構件 (#360- ϕ 16CL)，因為線材 51 的間隔已經決定，所以，將

開口部面積的標準偏差設在 $400\mu\text{m}^2$ 以下是不可能的。

[0070]

(參考例)

軋製金屬箔，於此分別製作使用在 $25\mu\text{m}$ 厚的不銹鋼 SUS301 藉由蝕刻開孔的篩網構件製作的網版印刷版、與使用絲網構件(#360- ϕ 16CL)製作網版印刷版，連續 2 次實施印刷試驗。

用不銹鋼 SUS301 箔製作的網版印刷用網狀構件的指狀電極用圖案的開口部的間距為 $70\mu\text{m}$ ，開口部的間隔為 $44\mu\text{m}$ 。將這個設為 $70/44$ 。亦即，開口部以一定的間距被配置，並具有一定的大小。在該網版印刷用網狀構件藉由製版設置 2 種類的寬度 W(乳狀液開口寬度) $40\mu\text{m}$ 及 $35\mu\text{m}$ 的線圖案。用於製版的樹脂(乳狀液)，是互應化學社製(ERS-2P)，樹脂(乳狀液)厚度為 $10\mu\text{m}$ 。

另一方面，對於絲網構件(#360- ϕ 16CL)的製版也使用同樣的樹脂(乳狀液：互應化學社製(ERS-2P))，且樹脂(乳狀液)厚度也同樣為 $10\mu\text{m}$ ，並設置 2 種類的寬度 W $35\mu\text{m}$ 及 $40\mu\text{m}$ 的線圖案。

[0071] 使用用 SUS301 箔所製作的網版印刷用網狀構件的網版印刷版與用絲網構件的網版印刷版，隔日 2 次用同一印刷機及印刷條件下在多結晶 Si 基板上印刷突指圖案，測量突指寬度。

印刷機，是使用微電子技術公司製，刮板數度 200mm/秒 、印刷壓力： 80N 、刮板角度： 70° 、間距： 1.5mm

的條件在 2 次的印刷也設成同樣。使用的銀膏也為相同物。

[0072] 可是，即使以同樣的網版、同一膏劑、同一印刷條件進行印刷，被印刷的突指寬度在 2 個網版印刷版之間可看出顯著的差異。例如，線圖案的寬度(乳狀液開口寬度)為 $35\mu\text{m}$ 時，使用絲網構件的網版印刷版所致的指狀電極的線寬的差異在 $4\mu\text{m}$ 以下。另一方面，在使用 SUS301 的開孔後的上述 70/44 的網版印刷用網狀構件的網版印刷版所致的指狀電極，線寬也變細 $8\mu\text{m}$ 。

亦即，用不銹鋼 SUS301 箔所製作以一定的間距被配置，具有一定的大小的開口部的網版印刷用網狀構件，可知顯著受到 2 次印刷時的印刷條件的變化的影響。

[0073]

[實施例]

用於實施例 1 的網版印刷版的網版印刷用網狀構件，是在藉由 $10\mu\sim 60\mu\text{m}$ 的範圍的寬度 W 以 $35\mu\text{m}$ 分開的 2 條的直線在樹脂 16 開口所區劃成的線圖案 18，線圖案 18 內的複數個開口部 12、14 的面積的標準偏差為 $460\mu\text{m}^2$ ，並位於 $3.8W(\mu\text{m}^2)$ 以上 $(20W+10)(\mu\text{m}^2)$ 以下的範圍。

藉此，即使在印刷時，膏劑的黏度的時間經過的變化等的印刷條件的外部干擾產生，而使複數個開口部 12、14 的最適合的面積範圍變化時，因開口部 12、14 的面積具有分布，而可對應變化後的最適合的面積範圍。因此，根據該網版印刷用網狀構件 10，印刷特性不易受到印刷

條件的外部干擾的影響，亦即，能獲得高的穩健性。

[0074] 此外，本揭示中，包含適當組合前述的各式各樣的實施形態與實施例中至少一方的任意的實施形態與實施例中至少一方者，而可達到具有各個的實施形態與實施例中至少一方的效果。

[產業上的可利用性]

[0075] 根據本發明的網版印刷用網狀構件，藉由以寬度 W 分開的 2 條直線所區劃成的線圖案內的複數個開口部面積的標準偏差在 $3.8W(\mu\text{m}^2)$ 以上 $(20W+10)(\mu\text{m}^2)$ 以下的範圍。於此，可設成即使印刷條件的外部干擾產生時也不易受到影響的網版印刷版。

【符號說明】

[0076]

2：指狀電極用圖案

4：母線電極用圖案

10、10a、10b：網版印刷用網狀構件

12：開口部(孔(橢圓))

14：開口部(孔(矩形))

16：樹脂(感光性乳劑)

17a、17b：假想線

18：線圖案

20：網版印刷版

- 22：鋁框
- 24：網狀織物
- 32：開口部
- 34：開口部
- 36：樹脂(感光性乳劑)
- 38：線圖案
- 40a、40b：網版印刷用網狀構件
- 42：刮板
- 43：膏劑
- 44：刮刀
- 46：印刷對象物
- 47：刮塗面
- 48：印刷面
- 50：網版印刷版
- 51：線材
- 52：開口部
- 53：線圖案
- 56：樹脂(感光性乳劑)
- 58：線圖案

【發明摘要】

【中文發明名稱】

網版印刷用網狀構件及網版印刷版

【中文】

[課題] 提供一種，印刷時對於印刷條件的外部干擾印刷特性不易受到影響，亦即，在為了用於穩健性高的網版印刷版的軋製金屬箔藉由蝕刻設置開口部的網版印刷用網狀構件。

[解決手段] 網版印刷用網狀構件，是由金屬箔形成的網版印刷用網狀構件，沿一方向配置有複數個開口部，在長邊方向為前述一方向並跨複數個開口部，對於與一方向交叉的方向具有 $10\mu\text{m}$ 以上 $60\mu\text{m}$ 以下的範圍的寬度 W 的線圖案，線圖案內的複數個開口部面積的標準偏差在 $3.8W(\mu\text{m}^2)$ 以上 $(20W+10)(\mu\text{m}^2)$ 以下的範圍。

【發明申請專利範圍】

【第 1 項】

一種網版印刷用網狀構件，係由金屬箔形成網版印刷用網狀構件，其特徵為：

沿著一方向配置有複數個開口部，

在長邊方向為前述一方向並跨前述複數個開口部，對於與前述一方向交叉的方向藉由以 $10\mu\text{m}$ 以上 $60\mu\text{m}$ 以下的範圍的寬度 W 分開的 2 條直線所區劃而成的線圖案，前述線圖案內的前述複數個開口部面積的標準偏差在 $3.8W(\mu\text{m}^2)$ 以上 $(20W+10)(\mu\text{m}^2)$ 以下的範圍。

【第 2 項】

如申請專利範圍第 1 項記載的網版印刷用網狀構件，其中，前述線圖案內的前述開口部面積的平均值在 $700\sim 2000\mu\text{m}^2$ 的範圍。

【第 3 項】

如申請專利範圍第 1 項或第 2 項記載的網版印刷用網狀構件，其中，前述金屬箔之厚度在 $5\mu\text{m}$ 以上 $30\mu\text{m}$ 以下。

【第 4 項】

如申請專利範圍第 1 項或第 2 項記載的網版印刷用網狀構件，其中，前述金屬箔包含由：不銹鋼、鈦、鈦合金、鎳、鎳合金、銅、銅合金、鋁合金的群所選擇的至少一個。

【第 5 項】

一種網版印刷版，係具備有：申請專利範圍第 1 項或第 2 項記載的前述網版印刷用網狀構件；

覆蓋沿著前述一方向被配置之前述複數個開口部的樹脂；以及

長邊方向為前述一方向並跨前述複數個開口部被設置，對於與前述一方向交叉的方向藉由以 $10\mu\text{m}$ 以上 $60\mu\text{m}$ 以下的範圍的寬度 W 分開的 2 條直線使前述樹脂開口區劃成的線圖案。

【指定代表圖】第(2B)圖。

【代表圖之符號簡單說明】

2：指狀電極用圖案

10b：網版印刷用網狀構件

14：開口部(孔(矩形))

17a：假想線

17b：假想線

18：線圖案

W：寬度

【特徵化學式】無