



(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 I865771 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 12 月 11 日

(21)申請案號：110114317

(22)申請日：中華民國 110 (2021) 年 04 月 21 日

(51)Int. Cl. : G01B7/00 (2006.01)

H01B5/14 (2006.01)

(30)優先權：2020/05/22 日本

2020-089388

(71)申請人：日商日寫股份有限公司(日本) NISSHA CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：福田麻人 FUKUDA, ASATO (JP)；橫山崇 YOKOYAMA, TAKASHI (JP)；寺屋聰美 TERAYA, SATOMI (JP)；松本康祐 MATSUMOTO, KOUSUKE (JP)；白崎義將 SHIRASAKI, YOSHIMASA (JP)

(74)代理人：陳昭明

(56)參考文獻：

TW 201705155A

TW 201719681A

JP 2014-203664A

JP 2015-72517A

JP 2015-72948A

US 2014/0218642A1

US 2016/0011700A1

US 2020/0110489A1

審查人員：吳耿榮

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：4 共 30 頁

(54)名稱

導電片、觸控感測器及觸控感測器的製造方法

(57)摘要

本發明的目的係在於提供用於抑制當將網目的形狀形成不規則的圖案時之眩光並提高其可見度的導電片及觸控感測器。導電片 10 係具備透明基材 11 以及在透明基材 11 的一表面形成網目狀的複數條金屬絲 12。複數條金屬絲 12 係包括形成於虛擬圖案 Xa 及反轉虛擬圖案 Xb 中的六角形與六條連結線。透過複數條金屬絲 12 形成有六角形與六條連結線的虛擬圖案 Xa 及虛擬圖案 Xa 被左右反轉之反轉虛擬圖案 Xb 係以被配置於鄰接之虛擬圖案 Xa 或反轉虛擬圖案 Xb 的各邊之各交點重疊，且利用複數條金屬絲 12 所形成的開口區域 R 呈非週期性地配列之方式而鋪排。

指定代表圖：

符號簡單說明：

10:導電片

11:透明基材

12:金屬絲

13:第一黑化層

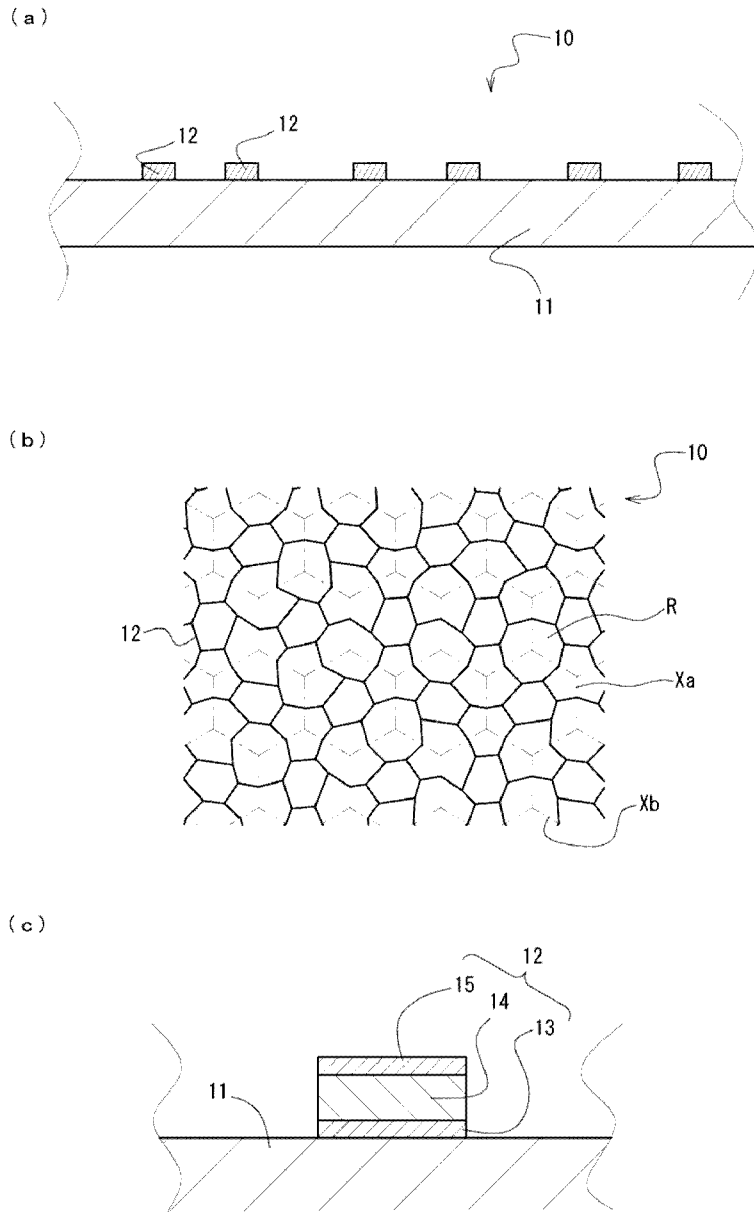
14:金屬層

15:第二黑化層

R:開口區域

Xa:虛擬圖案

Xb:反轉虛擬圖案



【圖1】



I865771

【發明摘要】

【中文發明名稱】導電片、觸控感測器及觸控感測器的製造方法

【中文】

本發明的目的係在於提供用於抑制當將網目的形狀形成不規則的圖案時之眩光並提高其可見度的導電片及觸控感測器。導電片10係具備透明基材11以及在透明基材11的一表面形成網目狀的複數條金屬絲12。複數條金屬絲12係包括形成於虛擬圖案Xa及反轉虛擬圖案Xb中的六角形與六條連結線。透過複數條金屬絲12形成有六角形與六條連結線的虛擬圖案Xa及虛擬圖案Xa被左右反轉之反轉虛擬圖案Xb係以被配置於鄰接之虛擬圖案Xa或反轉虛擬圖案Xb的各邊之各交點重疊，且利用複數條金屬絲12所形成的開口區域R呈非週期性地配列之方式而鋪排。

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

10:導電片

11:透明基材

12:金屬絲

13:第一黑化層

14:金屬層

15:第二黑化層

R:開口區域

Xa:虛擬圖案

Xb:反轉虛擬圖案

【特徵化學式】

無。

【發明說明書】

【中文發明名稱】 導電片、觸控感測器及觸控感測器的製造方法

【技術領域】

【0001】 本發明係有關一種導電片、觸控感測器及觸控感測器的製造方法，特別係有關於一種含有網目狀的金屬絲之導電片、觸控感測器及觸控感測器的製造方法。

【先前技術】

【0002】 以往，作為觸控感測器用的電極，係使用在透明基材上形成有網目狀的金屬絲圖案的電極。作為網目的形狀，一般係使用鋪排了正方形、菱形、或六角形等多角形的格子形狀。然而，這種格子形狀曾引起與被配置在觸控感測器下方的顯示裝置之黑色矩陣(black matrix)的周期圖案產生干擾而發生波紋(moire)(條紋圖案)的狀況。

【0003】 因此，在發明專利文獻1所記載的導電性網目中，係使網目圖案不規則化，使得與顯示裝置之黑色矩陣的干擾所引起的波紋不易產生。

〔先前技術文獻〕

〔發明專利文獻〕

【0004】

〔發明專利文獻1〕 日本特開第2014-203664號公報。

【發明內容】

〔發明所欲解決之課題〕

【0005】 當為了抑制波紋而使網目的形狀形成不規則的圖案的情況下，若因金屬絲相交而使形成的內角變窄時，則有金屬絲的寬度在交點附近變粗的狀況，而有被看成眩光的情形。又當使之形成不規則圖案的情況下，若在同一平面內形成有金屬絲密集之處與稀疏之處時，則有被看成眩光的情形。

【0006】 本發明的目的係在於提供用於抑制當將網目的形狀形成不規則的圖案時之眩光並提高其可見度的導電片、觸控感測器及觸控感測器的製造方法。

〔解決課題之技術手段〕

【0007】 為了達成上述之目的，第一發明係一種導電片，其具備透明基材以及在透明基材的一表面形成網目狀的複數條金屬絲。複數條金屬絲係包括形成於包含有被虛擬地鋪排在透明基材上之正六角形的虛擬圖案及反轉虛擬圖案中的 n 角形($n \geq 5$)，以及將其 n 角形與將被配置於虛擬圖案各邊之第一交點至第六交點相連的六條連結線。虛擬圖案係以下列的方式配置：逆時針旋轉地將其各頂點設定為第一頂點至第六頂點、將被配置於連接第一頂點與第二頂點的邊之交點設定為第一交點、逆時針旋轉地將被配置於虛擬圖案各邊之各交點設定為第二交點至第六交點，且從第一頂點至第一交點、從第一頂點至第六交點、從第二頂點至第二交點、從第四頂點至第三交點、從第四頂點至第四交點、從第六頂點至第五交點的距離皆各自相等。虛擬圖案被左右反轉之反轉虛擬圖案係以下列的方式配置：順時針旋轉地將其各頂點設定為第一頂點至第六頂點、將被配置於連接第一頂點與第二頂點的邊之交點設定為第一交點、順時針旋轉地將被配置於反轉虛擬圖案各邊之各交點設定為第二交點至第六交點，且從第一頂點至第一交點、從第一頂點至第六交點、從第二頂點至第二交點、從第四頂點至第三交點、從第四頂點至第四交點、從第六頂點至第五交點的距離皆各自相等。虛擬圖案與反轉虛擬圖案係以下列的方式鋪排：鄰接之虛擬圖案或

反轉虛擬圖案的各交點重疊，且利用複數條金屬絲所形成的開口區域呈非週期性地配列。當將虛擬圖案的一邊之長度設定為A、n角形的一邊之長度設定為B、n角形的內角設定為 θ 時，則以下的關係式成立：

$$150 \mu\text{m} \leq A \leq 3000 \mu\text{m}$$

$$A/4 \leq B \leq 3A/4$$

$$90^\circ \leq \theta$$

(i) n角形係 $n=5$ ；連結線之中的五條係將n角形的頂點與距離其頂點最短的距離之交點相連接；連結線之中的一條係將n角形的邊與交點相連接，且當將連結線的長度設定為C時，則 $A/4 \leq C \leq A/2$ 的關係式成立。或者(ii) n角形係 $n \geq 6$ ；連結線係將n角形的頂點與距離其頂點最短的距離之交點相連接。

【0008】 第二發明係在第一發明的導電片中，n角形為 $n \geq 6$ ，且當將連結線的長度設定為C時，則 $A/4 \leq C \leq A/2$ 的關係式成立。

【0009】 藉由以此方式來構成時，由於透過金屬絲的相交使得所形成的內角變寬，因而能夠抑制交點附近之金屬絲的寬度變粗的狀況。又由於係將n角形與線不偏倚地配置之虛擬圖案進行鋪排而形成金屬絲，故得以不偏倚地配置金屬絲。藉此而得以抑制眩光並提高可見度。

【0010】 第三發明係在第一或第二發明的導電片中，複數條金屬絲為自透明基材側依序層積有第一黑化層、金屬層、第二黑化層。

【0011】 第四發明係在第三發明的導電片中，複數條金屬絲在側面形成有黑化層。

【0012】 藉由以此方式來構成時，由於在金屬絲的表面係形成有黑化層，故能夠減少在金屬絲的表面之反射率。

【0013】 第五發明係一種觸控感測器，其具備具有前述複數條金屬絲構成複數個電極，而分別形成於前述複數個電極之端部的連接部之第一發明的導電片；與外部配線連接的端子部；以及用於連接連接部與端子部的引繞配線。

【0014】 藉由以此方式來構成時，由於能夠抑制金屬絲的眩光，故可獲得可見度被提高的觸控感測器。

【0015】 第六發明係在第五發明的觸控感測器中，複數個電極被形成於操作區域，引繞配線被形成在操作區域以外的周邊區域，且在操作區域之中未形成有複數個電極的區域中還進一步具備了未與複數個電極電性連接之虛設(dummy)部。

【0016】 第七發明係在第六發明的觸控感測器中，複數個電極為帶狀，且複數個電極與虛設部被交替配置。

【0017】 藉由以此方式來構成時，由於在操作區域形成有電極與虛設部，因此能夠抑制電極的圖案形狀被操作者觀察到之可見骨現象，而得以獲得可見度被提高的觸控感測器。

【0018】 第八發明係在第七發明的觸控感測器中，虛設部由複數條金屬絲構成。

【0019】 藉由以此方式來構成時，由於電極部與虛設部由相同的金屬絲構成而形成於相同的圖案，因此能夠進一步提高可見度。

【0020】 第九發明係一種觸控感測器的製造方法，其具備在透明基材的一表面依序形成第一黑化膜層、金屬膜層、以及第二黑化膜層的步驟，以及透過將第一黑化膜層、金屬膜層、以及第二黑化膜層進行蝕刻，而同時形成由複數條金屬絲構成的複數個電極、分別形成於前述複數個電極之端部的連接部、與外部配線連接的端子部、以及用於連接連接部與端子部的引繞配線的步驟。其中，複數條金屬絲係以下列的方式形成：包括有形成於包含有被虛擬地鋪排在

透明基材上之正六角形的虛擬圖案及反轉虛擬圖案中的 n 角形($n \geq 5$)，以及將其 n 角形與被配置於虛擬圖案的各邊之第一交點至第六交點相連的六條連結線。虛擬圖案係以下列的方式配置：逆時針旋轉地將其各頂點設定為第一頂點至第六頂點、將被配置於連接第一頂點與第二頂點的邊之交點設定為第一交點、逆時針旋轉地將被配置於虛擬圖案各邊之各交點設定為第二交點至第六交點，且從第一頂點至第一交點、從第一頂點至第六交點、從第二頂點至第二交點、從第四頂點至第三交點、從第四頂點至第四交點、從第六頂點至第五交點的距離皆各自相等。虛擬圖案被左右反轉之反轉虛擬圖案係以下列的方式配置：順時針旋轉地將其各頂點設定為第一頂點至第六頂點、將被配置於連接第一頂點與第二頂點的邊之交點設定為第一交點、順時針旋轉地將被配置於反轉虛擬圖案各邊之各交點設定為第二交點至第六交點，且從第一頂點至第一交點、從第一頂點至第六交點、從第二頂點至第二交點、從第四頂點至第三交點、從第四頂點至第四交點、從第六頂點至第五交點的距離皆各自相等。虛擬圖案與反轉虛擬圖案係以下列的方式鋪排：鄰接之虛擬圖案或反轉虛擬圖案各交點重疊，且利用複數條金屬絲所形成的開口區域呈非週期性地配列。當將虛擬圖案的一邊之長度設定為 A 、 n 角形的一邊之長度設定為 B 、 n 角形的內角設定為 θ 時，則以下的關係式成立：

$$150 \mu\text{m} \leq A \leq 3000 \mu\text{m}$$

$$A/4 \leq B \leq 3A/4$$

$$90^\circ \leq \theta$$

(i) n 角形係 $n=5$ ；連結線之中的五條係將 n 角形的頂點與距離其頂點最短的距離之交點相連接；連結線之中的一條係將 n 角形的邊與交點相連接，且當將連結線的長度設定為 C 時，則 $A/4 \leq C \leq A/2$ 的關係式成立。或者(ii) n 角形係 $n \geq 6$ ；連結線係將 n 角形的頂點與距離其頂點最短的距離之交點相連接。

【0021】 藉由以此方式來構成時，由於複數個電極、連接部、端子部、以及引繞配線被同時形成，因此能夠減少步驟數而縮短製程所花費的時間。

〔發明之功效〕

【0022】 藉由本發明係可提供用於抑制當將網目形狀形成不規則的圖案時之眩光並提高其可見度的導電片、觸控感測器及觸控感測器的製造方法。

【圖式簡單說明】

【0023】

〔圖1〕係本發明的第一實施態樣之導電片10的(a)示意剖面圖、(b)示意俯視圖、(c)金屬絲12的局部放大剖面圖。

〔圖2〕係本發明的第一實施態樣之(a)虛擬圖案Xa的局部放大俯視圖、(b)反轉虛擬圖案Xb的局部放大俯視圖。

〔圖3〕係用以說明虛擬圖案Xa與反轉虛擬圖案Xb的鋪排方式之局部放大俯視圖。

〔圖4〕係本發明的第二實施態樣之觸控感測器的(a)示意俯視圖、(b)(a)的區域K之局部放大俯視圖。

【實施方式】

【0024】 接下來，將針對本發明的第一實施態樣，一邊參照圖式一邊進行說明。

<第一實施態樣>

【0025】 參照圖1(a)，本發明的第一實施態樣之導電片10係具備透明基材11以及在透明基材11的一表面形成網目狀的複數條金屬絲12。參照圖1(b)，複數條金屬絲12係包括形成於虛擬圖案Xa及反轉虛擬圖案Xb中的六角形與六條連結

線。透過複數條金屬絲12形成有六角形與六條連結線的虛擬圖案Xa及虛擬圖案Xa被左右反轉之反轉虛擬圖案Xb係以被配置於鄰接之虛擬圖案Xa或反轉虛擬圖案Xb的各邊之各交點重疊，且利用複數條金屬絲12所形成的開口區域R呈非週期性地配列之方式而鋪排。參照圖1(c)，金屬絲12係自透明基材11側層積有第一黑化層13、金屬層14、第二黑化層15。第一黑化層13及第二黑化層15係用於減少金屬絲12的反射率並提高可見度的層。

【0026】 雖然透明基材11的材料只要是可撓性(flexible)者則不特別予以限定，但可使用例如聚對苯二甲酸乙二酯(polyethylene terephthalate；PET)、聚乳酸(polylactic acid；PLA)、聚萘二甲酸乙二酯(polyethylene naphthalate；PEN)等之聚酯(polyester)類；聚乙烯(polyethylene；PE)、聚丙烯(polypropylene；PP)、聚苯乙烯(polystyrene；PS)、乙烯-醋酸乙烯共聚物(ethylene-vinyl acetate；EVA)、環烯烴聚合物(cycloolefin polymer；COP)或環烯烴共聚物(cycloolefin copolymer；COC)等之聚烯烴(polyolefin)類；乙烯基樹脂(vinyl resin)、聚碳酸酯(polycarbonate；PC)、聚醯胺(polyamide)、聚醯亞胺(polyimide；PI)、丙烯酸樹脂(acrylic resin)(聚甲基丙烯酸甲酯(polymethylmethacrylate；PMMA))、三乙醯纖維素(triacetyl cellulose；TAC)、聚胺酯(polyurethane；PU)、聚矽氧(silicone)、聚氯乙烯(polyvinyl chloride；PVC)、聚氟乙烯(polyvinyl fluoride)等之樹脂膜。透明基材11的厚度係5 μm至500 μm，較佳地係20 μm至100 μm。

【0027】 透明基材11係可為單層的膜，亦可為層積有複數層的膜。透明基材11亦可在其組成中包含有相位差(phase difference)膜。

【0028】 雖然未特別限定作為金屬層14的材料，但係可使用例如金、銀、銅、鐵、鎳(nickel)、鉻(chromium)、鋁、鉬(molybdenum)、鈦等、或該等的合金。作為第一黑化層13及第二黑化層15的材料係可使用銅、鎳、鉻、鋁、鉬、鈦等之金屬氧化物或金屬氮化物。

【0029】 金屬絲12的線寬係例如 $1\ \mu\text{m}$ 至 $10\ \mu\text{m}$ ，較佳地為 $1\ \mu\text{m}$ 至 $5\ \mu\text{m}$ 。金屬絲12的膜厚係例如 $120\ \text{nm}$ 至 $1.2\ \mu\text{m}$ 。第一黑化層及第二黑化層的膜厚係例如 $10\ \text{nm}$ 至 $100\ \text{nm}$ ，金屬層14的膜厚係例如 $100\ \text{nm}$ 至 $1\ \mu\text{m}$ 。金屬絲12的開口率係例如95%以上，較佳地為98%以上。

【0030】 以下將針對虛擬圖案Xa及反轉虛擬圖案Xb的細節進行說明。

參照圖2(a)，虛擬圖案Xa係在透明基材11上虛擬繪製的正六角形圖案。虛擬圖案Xa的各頂點係逆時針旋轉地從第一頂點P1a設定至第六頂點P6a。將被配置於連接第一頂點P1a與第二頂點P2a的邊之交點設定為第一交點Q1a、將被配置於虛擬圖案Xa的各邊之各交點設定為第二交點Q2a至第六交點Q6a。第一交點Q1a至第六交點Q6a係以P1a至Q1a之間、P1a至Q6a之間、P2a至Q2a之間、P4a至Q3a之間、P4a至Q4a之間、P6a至Q5a之間的距離皆各自相等的方式而被配置在虛擬圖案Xa的各邊上。在第一頂點P1a至第六頂點P6a的各頂點下方係分別繪製有虛擬箭頭d1a至d6a。虛擬箭頭d1a至d6a係分別指向下列的方向：當將連接P1a與P4a的線作為軸線且將P1a作為上、P4a作為下時，則d1a指向右方、d2a指向右斜上方、d3a指向右斜下方、d4a指向右方、d5a指向左斜下方、d6a指向左斜上方。此外，當使虛擬圖案Xa順時針旋轉 60° 時，P2a係被配置在圖2(a)之P1a的位置。於旋轉了 60° 的Xa中，當將連接P2a與P5a的線作為軸線且將P2a作為上、P5a作為下時，則d2a指向右方、d3a指向左斜下方、d4a指向右斜下方、d5a指向左方、d6a指向右斜上方、d1a指向右斜下方。

【0031】 在虛擬圖案Xa中，係透過金屬絲12形成六角形Sa與連結線L1a至L6a。六角形Sa的各頂點與第一交點Q1a至第六交點Q6a係透過連結線L1a至L6a而各自連接。在虛擬圖案Xa的中央附近係配置有六角形Sa，且連結線L1a至L6a係自該六角形Sa的各頂點放射狀地延伸至虛擬圖案Xa的各邊上的交點。連結線

L1a至L6a係將六角形Sa的頂點與距離其頂點最短的距離之Q1a至Q6a中的任一個交點相連。

【0032】 參照圖2(b)，反轉虛擬圖案Xb係將虛擬圖案Xa左右反轉者。反轉虛擬圖案Xb的各頂點係順時針旋轉地從第一頂點P1b設定至第六頂點P6b。將被配置於連接第一頂點P1b與第二頂點P2b的邊之交點設定為第一交點Q1b、將被配置於反轉虛擬圖案Xb的各邊之各交點設定為第二交點Q2b至第六交點Q6b。第一交點Q1b至第六交點Q6b係以P1b至Q1b之間、P1b至Q6b之間、P2b至Q2b之間、P4b至Q3b之間、P4b至Q4b之間、P6b至Q5b之間的距離皆各自相等的方式而被配置在反轉虛擬圖案Xb的各邊上。六角形Sb的各頂點與第一交點Q1b至第六交點Q6b係透過連結線L1b至L6b而各自連接。在反轉虛擬圖案Xb的中央附近係配置有六角形Sb，且連結線L1b至L6b係自該六角形Sb的各頂點放射狀地延伸至反轉虛擬圖案Xb的各邊上的交點。連結線L1b至L6b係將六角形Sb的頂點與距離其頂點最短的距離之Q1b至Q6b中的任一個交點相連。在第一頂點P1b至第六頂點P6b的各頂點下方係分別繪製有虛擬箭頭d1b至d6b。虛擬箭頭d1b至d6b係分別指向下列的方向：當將連接P1b與P4b的線作為軸線且將P1b作為上、P4b作為下時，則d1b指向左方、d2b指向左斜上方、d3b指向左斜下方、d4b指向左方、d5b指向右斜下方、d6b指向右斜上方。

【0033】 虛擬圖案Xa與反轉虛擬圖案Xb係以透過金屬絲12形成之多個開口區域呈非週期性地配列之方式而鋪排。換言之，虛擬圖案Xa與反轉虛擬圖案Xb係以相同形狀的開口區域不呈周期性配列的方式而鋪排。

【0034】 以下將說明以使多數個開口區域非週期性地配列之方式來鋪排虛擬圖案的方法。

虛擬圖案係將每次順時針旋轉60°之圖案組合鋪排而成。亦即，所使用的虛擬圖案為Xa、旋轉了60°的Xa、旋轉了120°的Xa、旋轉了180°的Xa、旋轉了240°

的Xa、旋轉了300°的Xa、Xb、旋轉了60°的Xb、旋轉了120°的Xb、旋轉了180°的Xb、旋轉了240°的Xb、旋轉了300°的Xb，共12種。

【0035】 上述12種的虛擬圖案及反轉虛擬圖案係依照兩種規則而無間隙地鋪排在透明基材11上。

於第一種規則中，係以使虛擬圖案或反轉虛擬圖案各交點之任一者與相鄰的虛擬圖案或反轉虛擬圖案各交點之任一者重疊的方式而鋪排。如此一來，虛擬圖案或反轉虛擬圖案的連結線一定會與相鄰的虛擬圖案或反轉虛擬圖案的連結線相連。藉此配列複數條金屬絲所形成的多數個開口區域R。開口區域R係於虛擬圖案或反轉虛擬圖案中所形成的多角形，或是透過連結線與多角形的邊所包圍的區域。

於第二種規則中，包夾虛擬圖案或反轉虛擬圖案的一邊之彼此呈對向的兩個虛擬圖案或反轉虛擬圖案係以使被繪製在其對向的頂點下方之虛擬箭頭的方向呈同一方向的方式而鋪排虛擬圖案與反轉虛擬圖案。如此一來，係可非週期性地配列由金屬絲12所形成的多數個開口區域。

【0036】 參照圖3，將說明鋪排虛擬圖案的方式之一示例。

虛擬圖案X1為圖2(a)的虛擬圖案Xa、虛擬圖案X2為將圖2(b)的反轉虛擬圖案Xb順時針旋轉240°者、虛擬圖案X3為將Xa順時針旋轉240°者。X1與X2係以使X1的邊P3a-P4a與X2的邊P3b-P4b重疊的方式而彼此相鄰。換言之，X1與X2係共有X1的邊P3a-P4a(或X2的邊P3b-P4b)。X2與X3係以使X2的邊P5b-P6b與X3的邊P5a-P6a重疊的方式而彼此相鄰。換言之，X2與X3係共有X2的邊P5b-P6b(或X3的邊P5a-P6a)。X1與X3係包夾X2的邊P4b-P5b而彼此呈對向。X1與X3係以使X1的頂點P4a與X3的頂點P5a彼此呈對向的方式而配置。

【0037】 在第一種規則中，由於X1與X2係以使X1的邊P3a-P4a與X2的邊P3b-P4b重疊的方式而彼此相鄰，故X1的交點Q3a與X2的交點Q3b會重疊。因此，

X1的連結線L3a與X2的連結線L3b會互相連接。又由於X2與X3係以使X2的邊P5b-P6b與X3的邊P5a-P6a重疊的方式而彼此相鄰，故X2的交點Q5b與X3的交點Q5a會重疊。因此，X2的連結線L5b與X3的連結線L5a會互相連接。藉由以此方式使連結線互相連接，係可形成由金屬絲所成之多數個開口區域，而使金屬絲12形成網目狀。

在第二種規則中，X1與X3係包夾X2的邊P4b-P5b而彼此呈對向，故使X1的第四頂點P4a與X2的第五頂點P5a彼此呈對向的方式而配置。當將連接X1的P1a與P4a的線作為軸線，且將P1a之側作為上方、將P4a之側作為下方時，則X1的第四頂點P4a之虛擬箭頭d4a與X3的第五頂點P5a之箭頭d5a皆為指向右方向的箭頭。如此一來，係使由金屬絲所形成之多數個開口區域呈非週期性地配列。

【0038】 虛擬圖案Xa的一邊之長度A係 $150\ \mu\text{m}$ 至 $3000\ \mu\text{m}$ ，較佳地係 $500\ \mu\text{m}$ 至 $2000\ \mu\text{m}$ 。當長度在 $150\ \mu\text{m}$ 以上時，係可防止金屬絲12密集地形成在透明基板上。當長度在 $3000\ \mu\text{m}$ 以下時，係可防止因金屬絲12的數量減少而使電阻值增加的狀況。

【0039】 六角形Sa的一邊之長度B係較佳為 $A/4\ \mu\text{m}$ 至 $3A/4\ \mu\text{m}$ 。藉由將B設定在此範圍，則可防止六角形Sa的面積與由連結線與六角形的邊形成之圖形的面積具有極端的差異，並亦可使金屬絲不會形成有較稀疏的部位與較密集的部位。六角形Sa的各個內角 θ_a 係較佳地為 90° 以上。當將 θ_a 設定在 90° 以上時，則即使在金屬絲彼此的交點附近亦可將金屬絲控制在均勻的寬度上，並亦可防止金屬絲的寬度在六角形Sa的頂點附近變粗而成為導致眩光的原因。

【0040】 連結線L1a至L6a的長度C係較佳為 $A/4\ \mu\text{m}$ 至 $A/2\ \mu\text{m}$ 。藉由將C設定在此範圍，則可防止六角形Sa的面積與由連結線與六角形的邊形成之圖形的面積具有極端的差異，並亦可使金屬絲不會形成有較稀疏的部位與較密集的部位。

【0041】 導電片 10 係可藉由在透明基材 11 上透過濺鍍(sputtering)法或金屬箔轉印(transfer printing)而形成含有黑化層的金屬膜，並透過蝕刻(etching)來進行圖案化(patterning)的方法、或在透明基材 11 上將導電性印墨進行圖案印刷的方法來製造。

【0042】 承如上述，在第一實施態樣的導電片 10 中，六角形 Sa 與連結線 L1a 至 L6a 係透過金屬絲 12 而形成於虛擬圖案 Xa 中，且六角形 Sa 的各頂點與第一交點 Q1a 至第六交點 Q6a 係透過連結線 L1a 至 L6a 而相連。以使相鄰的虛擬圖案 Xa 或反轉虛擬圖案 Xb 的各交點彼此重疊，且由複數條金屬絲 12 所形成的開口區域 R 呈非週期性地配列的方式，並使虛擬圖案 Xa 或反轉虛擬圖案 Xb 邊旋轉邊鋪排在透明基材 11 上，藉此透過複數條金屬絲 12 而形成非週期性地配列之複數個開口區域 R，而得以使複數條金屬絲 12 在透明基材 11 上形成不規則的網目狀。

【0043】 進一步地，藉由將虛擬圖案 Xa 的一邊之長度 A 設定為 $150\ \mu\text{m}$ 至 $3000\ \mu\text{m}$ ，則可防止金屬絲 12 變得密集，或金屬絲 12 的數量變少而使電阻值增加的狀況。藉由將六角形 Sa 的一邊之長度 B 設定為 $A/4 \leq B \leq 3A/4$ ，並使連結線 L1a 至 L6a 連接六角形 Sa 的頂點與距離其頂點最短的距離之交點，則六角形 Sa 係分別以連結線 L1a 至 L6a 在虛擬圖案 Xa 的中央附近從六角形 Sa 的各頂點放射狀地延伸至虛擬圖案 Xa 的各邊之方式而配置。藉由以此方式來構成，由於將虛擬圖案 Xa 與反轉虛擬圖案 Xb 鋪排在透明基材 11 上時，金屬絲 12 係不偏倚地配置在透明基材 11 上，故使開口區域 R 的面積之差量變少。藉此得以防止金屬絲 12 形成有稀疏的部位與密集的部位，而可防止因眩光所引起之可見度降低的情形。藉由將六角形 Sa、Sb 的各個內角 θ_a 、 θ_b 設定在 90° 以上，則可防止金屬絲的寬度在六角形 Sa、Sb 的頂點附近變粗而成為導致眩光的原因。

【0044】 接著，針對本發明的第二實施態樣一邊參照圖式一邊進行說明。

<第二實施態樣>

【0045】 參照圖4(a)，本發明的第二實施態樣之觸控感測器100係具備透明基材11、形成在透明基材11的一表面上之複數個電極20A、分別形成在複數個電極20A之端部的連接部30A、與外部配線連接的端子部40A、以及用於連接連接部30A與端子部40A的引繞配線50A。此外，觸控感測器100係具備形成在透明基材11的另一表面上之複數個電極20B、分別形成在複數個電極20B之端部的連接部30B、與外部配線連接的端子部40B、以及用於連接連接部30B與端子部40B的引繞配線50B。

【0046】 在透明基材11上，係劃分成操作區域V1與周邊區域V2。操作區域V1係在觸控感測器100中使用者進行輸入操作的區域，周邊區域V2係在組裝後以蓋板基材之框狀的裝飾層等覆蓋的區域。在透明基材的一表面上，其操作區域V1係分別形成有複數個電極20A與虛設部21A，且其周邊區域V2係分別形成有連接部30A、端子部40A、以及引繞配線50A。

【0047】 複數個電極20A係形成在操作區域V1中。複數個電極20A係呈帶狀，且在透明基材11的表面上以朝向y軸方向延伸並在x軸方向上排列成四條的方式而配置。複數個電極20A係以在第一實施態樣中所說明之複數條金屬絲構成。該等複數個電極20A係構成觸控感測器的電極。

【0048】 雖然複數個電極20A的尺寸係因根據操作區域V1的尺寸或解析度而決定故未特別予以限定，但較佳地係將上述的虛擬圖案Xa的一邊之長度設定為A且電極20A的寬度設定為W時係滿足 $3A \leq W$ 的關係式。

【0049】 虛設部21A係形成在操作區域V1之中未形成有複數個電極20A的區域。電極20A與虛設部21A係交替配置。虛設部21A係與複數個電極20A同樣地以於第一實施態樣中所說明的複數條金屬絲構成。參照圖4(b)，當將包含有圖4(a)中之電極20A與虛設部21A的邊界之區域K放大時，則電極20A與虛設部21A係以透過斷線部22A未電性連接之方式而被斷線。斷線部22A係以分割操作區域

V1來構成電極20A的帶狀之方式而形成，且電極20A與虛設部21A係被斷線部22A隔開。於斷線部22A中未形成有金屬絲12。斷線部22A的寬度較佳地為1 μm 至10 μm 。當將斷線部22A的寬度設定在此範圍時，則可防止因金屬絲的有無而致使電極與虛設部之間的邊界線明顯可見。

【0050】 連接部30A係用於連接電極20A與引繞配線50A者。透過連接部30A，係可將構成電極20A之金屬絲12集中連接至引繞配線50A。連接部30A為矩形且形成於呈帶狀之電極20A的長邊方向之一端。連接部30A係以與構成複數個電極20A之複數條金屬絲12的一部分重疊的方式形成於周邊區域V2。電極20A係延伸至操作區域V1的邊界線，且連接部30A的矩形的一邊係與操作區域V1和周邊區域V2的邊界線重疊。連接部30A的寬度係與電極20A的寬度相等。連接部30A係與金屬絲12同樣地包括有自透明基材11側依序層積有第一黑化層、金屬層、以及第二黑化層的層積膜。

【0051】 端子部40A係用於連接可撓性配線基板等之外部配線與觸控感測器100者，且形成於透明基材11上的外緣附近。引繞配線50A係用於連接電極20A與端子部40A者，並以在途中彎曲且集中在中央附近之方式而連接至端子部40A。端子部40A及引繞配線50A係與金屬絲12同樣地自透明基材11側依序層積第一黑化層、金屬層、以及第二黑化層。

【0052】 在透明基材的另一表面上，其操作區域V1係分別形成有複數個電極20B與虛設部21B，且其周邊區域V2係分別形成有連接部30B、端子部40B、以及引繞配線50B。複數個電極20B係在透明基材11的反面上以朝向x軸方向延伸並在y軸方向上排列成五條的方式而配置。連接部30B係形成於呈帶狀之複數個電極20B的長邊方向之一端。

【0053】 形成於透明基材11的正反兩面之端子部40A及40B係連接可撓性印刷電路板(未圖示)。可撓性印刷電路板係與用於實現電容式之觸摸檢測的控制

部連接。當使用者的手指或觸控筆(stylus)等之導體接近或離開時，控制部會根據在複數個電極20A及20B上所產生的電容之變化來偵測流動的電流，藉此得以偵測使用者的觸控操作及觸控位置。

【0054】 以下將說明觸控感測器100的製造方法。

首先，透過濺鍍法或金屬箔轉印而在透明基材11的兩表面上依序形成第一黑化膜層、金屬膜層、以及第二黑化膜層。進一步地，在第二黑化膜層上形成阻劑(resist)層，並利用圖案遮罩(pattern mask)透過曝光及顯影而將阻劑層進行圖案化。其後，將經圖案化的阻劑層作為蝕刻遮罩，並進行第一黑化膜層、金屬膜層、以及第二黑化膜層的蝕刻，藉此在透明基材11的兩表面上同時形成以複數條金屬絲構成的電極、虛設部、斷線部、連接部、端子部、以及引繞配線。

【0055】 承如上述，在第二實施態樣之觸控感測器100中，由於複數個電極20A及20B係以第一實施態樣的複數條金屬絲構成，故可防止因金屬絲稀疏的部位與密集的部位之差異所產生的眩光，或是因金屬絲的寬度在金屬絲交叉的交點附近變寬所產生的眩光之發生。

【0056】 又由於在操作區域V1內之未形成複數個電極之處係形成有虛設部，故抑制了因電極的有無所致使的電極圖案形狀被操作者觀察到之可見骨現象，而得以防止可見度的降低。由於虛設部係與複數個電極同樣地以第一實施態樣之複數條金屬絲構成，因而能夠抑制在虛設部與複數個電極之兩者中發生眩光。藉此能夠提升觸控感測器100的操作區域V1之可見度。又在第二實施態樣之觸控感測器100的製造方法中，由於可同時形成複數個電極、虛設部、連接部、端子部、以及引繞配線，故得以防止製造步驟的複雜化。

【0057】 此外，在上述的實施態樣中，雖然在虛擬圖案Xa中係形成有六角形Sa，但Sa只要為n角形($n \geq 5$)即可。當 $n=5$ ，即Sa為五角形時，則連結線L1a至L6a之中的五條連結線係將五角形Sa的頂點與虛擬圖案Xa上的交點相連，且剩

餘的一條係將五角形Sa的邊與虛擬圖案Xa上之剩餘的交點相連。連結線L1a至L6a的長度C係只要滿足 $A/4 \leq C \leq A/2$ 即可。當 $n \geq 7$ ，即Sa為七角形以上之多角形時，則連結線L1a至L6a係只要將多角形Sa的頂點與距離其頂點最短的距離之虛擬圖案Xa上之交點相連即可。進一步地，連結線L1a至L6a的長度C係只要設定成滿足 $A/4 \leq C \leq A/2$ 即可。

【0058】 於上述實施態樣中，雖然使用了使虛擬圖案Xa及反轉虛擬圖案Xb順時針旋轉者來鋪排，但亦可使虛擬圖案Xa及反轉虛擬圖案Xb逆時針旋轉來使用。

【0059】 於上述實施態樣中，雖然僅藉由在虛擬圖案Xa及反轉虛擬圖案Xb中形成的多角形與連結線而形成了開口區域，且將金屬絲12形成為網目狀，但亦可進一步追加金屬絲12。於此情況下，係以追加的金屬絲12不周期性地配列之方式來配置金屬絲12。

【0060】 於上述實施態樣中，雖然金屬絲12係依序層積了第一黑化層、金屬層、以及第二黑化層，但金屬絲12的層積結構並不限定於此。其可為例如僅有金屬層的結構、或是為自透明基材側依序層積有金屬層、黑化層之結構、或亦可以包覆被形成在透明基材上之金屬層的上表面與側面之方式來形成黑化層。此外，亦可為以黑化層完全包覆金屬層的周圍之結構。藉由以此方式來構成時，係得以進一步地抑制在組裝觸控感測器時的眩光。

【0061】 於上述實施態樣中，雖然在導電片的透明基材之單面形成了複數條金屬絲，但亦可在透明基材的兩面形成有金屬絲。於此情況下，當至少在金屬層的上表面與下表面形成黑化層時，則可進一步提升可見度。

【0062】 於上述實施態樣中，雖然複數個電極20A及20B為帶狀，但電極的形狀並不限定於此。作為電極的其他形狀係可例如為菱形連續相接的形狀或

梳齒形狀。另外，電極的數量、引繞配線的位置、以及端子部的位置亦未有特別限制。

【0063】 於上述實施態樣中，雖然虛設部係藉由第一實施態樣之金屬絲構成，但虛設部的金屬絲圖案並不限定於此。虛設部係只要是以能夠抑制眩光的發生之金屬絲圖案形成即可。

【0064】 於上述實施態樣中，雖然在觸控感測器100的透明基材11之兩表面係形成有電極，但觸控感測器的結構並不限定於此。亦可將在一表面形成有電極之兩片透明基材以使透明基材的另一表面彼此呈對向之方式貼合，亦可經由黏著層而使透明基材的另一表面重疊於電極之上方的方式來貼合。

【0065】 於上述實施態樣中，雖然在電極的一端係形成有連接部，但連接部亦可形成在電極的長度方向之兩端。亦可為例如在電極20B的左側端部形成有連接部30B之情況下，在電極20B的右側端部亦進一步形成有連接部30B。於此情況下，在端子部40A的右側亦形成有端子部40B，且各自的引繞配線50B係與端子部40B連接。端子部的位置或引繞配線的配置並未特別予以限定。

【0066】 於上述實施態樣中，雖然同時形成了複數個電極、虛設部、連接部、端子部、以及引繞配線，但觸控傳感器100的製造方法並不限定於此。亦可例如在操作區域V1形成了第一實施態樣之金屬絲後，藉由利用雷射使金屬絲斷線來形成斷線部，且形成複數個電極與虛設部。又可將複數個電極及虛設部形成於操作區域V1後，將連接部、端子部、以及引繞配線形成於周邊區域V2。又亦可不同時形成在透明基材11的兩表面，而是一次形成在一表面。

【符號說明】

【0067】

10:導電片

11:透明基材

12:金屬絲

13:第一黑化層

14:金屬層

15:第二黑化層

20A,20B:電極

21A,21B:虛設部

22A,22B:斷線部

30A,30B:連接部

40A,40B:端子部

50A,50B:引繞配線

100:觸控感測器

A,B,C:長度

d1a至d6a,d1b至d6b:虛擬箭頭

K:區域

L1a至L6a,L1b至L6b:連結線

P1a,P1b:第一頂點

P2a,P2b:第二頂點

P3a,P3b:第三頂點

P4a,P4b:第四頂點

P5a,P5b:第五頂點

P6a,P6b:第六頂點

Q1a,Q1b:第一交點

Q2a,Q2b:第二交點

Q3a,Q3b:第三交點

Q4a,Q4b:第四交點

Q5a,Q5b:第五交點

Q6a,Q6b:第六交點

R:開口區域

Sa,Sb:五角形,六角形,多角形

V1:操作區域

V2:周邊區域

W:寬度

Xa,Xb,X1,X2,X3:虛擬圖案

θ_a, θ_b :內角

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種導電片，其具備：

透明基材；以及

複數條金屬絲，係在前述透明基材的一表面形成網目狀；

前述複數條金屬絲係包括：

n 角形($n \geq 5$)，係形成於包含有被虛擬地鋪排在前述透明基材上之正六角形的虛擬圖案及反轉虛擬圖案中；以及

六條連結線，係將前述 n 角形與被配置於前述虛擬圖案的各邊之第一交點至第六交點相連；

前述虛擬圖案係以下列的方式配置：逆時針旋轉地將其各頂點設定為第一頂點至第六頂點、將被配置於連接第一頂點與第二頂點的邊之交點設定為第一交點、逆時針旋轉地將被配置於前述虛擬圖案的各邊之各交點設定為第二交點至第六交點，且從第一頂點至第一交點、從第一頂點至第六交點、從第二頂點至第二交點、從第四頂點至第三交點、從第四頂點至第四交點、從第六頂點至第五交點的距離皆各自相等；

前述虛擬圖案被左右反轉之前述反轉虛擬圖案係以下列的方式配置：順時針旋轉地將其各頂點設定為第一頂點至第六頂點、將被配置於連接第一頂點與第二頂點的邊之交點設定為第一交點、順時針旋轉地將被配置於前述反轉虛擬圖案的各邊之各交點設定為第二交點至第六交點，且從第一頂點至第一交點、從第一頂點至第六交點、從第二頂點至第二交點、從第四頂點至第三交點、從第四頂點至第四交點、從第六頂點至第五交點的距離皆各自相等；

前述虛擬圖案與前述反轉虛擬圖案係以下列的方式鋪排：鄰接之前述虛擬圖案或前述反轉虛擬圖案各交點重疊，且利用前述複數條金屬絲所形成的開口區域呈非週期性地配列；

當將前述虛擬圖案的一邊之長度設定為A、前述n角形的一邊之長度設定為B、前述n角形的內角設定為 θ 時，則以下的關係式成立：

$$150 \mu\text{m} \leq A \leq 3000 \mu\text{m}$$

$$A/4 \leq B \leq 3A/4$$

$$90^\circ \leq \theta$$

(i) 前述n角形係n=5；前述連結線之中的五條係將前述n角形的頂點與距離其頂點最短的距離之交點相連接；前述連結線之中的一條係將前述n角形的邊與前述交點相連接，且當將前述連結線的長度設定為C時，則 $A/4 \leq C \leq A/2$ 的關係式成立；

或者

(ii) 前述n角形係n \geq 6；前述連結線係將前述n角形的頂點與距離其頂點最短的距離之交點相連接。

【請求項2】如請求項1所記載之導電片，其中，前述n角形係n \geq 6，且當將前述連結線的長度設定為C時，則 $A/4 \leq C \leq A/2$ 的關係式成立。

【請求項3】如請求項1所記載之導電片，其中前述複數條金屬絲係自前述透明基材側依序層積有第一黑化層、金屬層、第二黑化層。

【請求項4】如請求項3所記載之導電片，其中前述複數條金屬絲係在側面形成有黑化層。

【請求項5】一種觸控感測器，其具備：

請求項1所記載的導電片，其係具有前述複數條金屬絲構成複數個電極，而分別形成於前述複數個電極之端部的連接部；

端子部，係與外部配線連接；以及

引繞配線，係用於連接前述連接部與前述端子部。

【請求項6】 如請求項5所記載之觸控感測器，其中：

前述複數個電極係形成於操作區域；

前述引繞配線係形成在前述操作區域以外的周邊區域；

在前述操作區域之中未形成有前述複數個電極的區域中，係進一步具備了未與前述複數個電極電性連接之虛設部。

【請求項7】 如請求項6所記載之觸控感測器，其中：

前述複數個電極為帶狀；

前述複數個電極係與虛設部交替配置。

【請求項8】 如請求項7所記載之觸控感測器，其中，前述虛設部係由前述複數條金屬絲構成。

【請求項9】 一種觸控感測器的製造方法，其具備：

在透明基材的一表面依序形成第一黑化膜層、金屬膜層、以及第二黑化膜層的步驟；以及

透過將前述第一黑化膜層、前述金屬膜層、以及前述第二黑化膜層進行蝕刻，而同時形成由複數條金屬絲構成的複數個電極、分別形成於前述複數個電極之端部的連接部、與外部配線連接的端子部、以及用於連接前述連接部與前述端子部的引繞配線的步驟；

其中，前述複數條金屬絲係以下列的方式形成：

包括有形成於包含有被虛擬地鋪排在前述透明基材上之正六角形的虛擬圖案及反轉虛擬圖案中的 n 角形($n \geq 5$)，以及將前述 n 角形與被配置於前述虛擬圖案各邊之第一交點至第六交點相連的六條連結線；

前述虛擬圖案係以下列的方式配置：逆時針旋轉地將其各頂點設定為第一頂點至第六頂點、將被配置於連接第一頂點與第二頂點的邊之交點設定為第一交點、逆時針旋轉地將被配置於前述虛擬圖案各邊之各交點設定為第二交點至第六交點，且從第一頂點至第一交點、從第一頂點至第六交點、從第二頂點至第二交點、從第四頂點至第三交點、從第四頂點至第四交點、從第六頂點至第五交點的距離皆各自相等；

前述虛擬圖案被左右反轉之前述反轉虛擬圖案係以下列的方式配置：順時針旋轉地將其各頂點設定為第一頂點至第六頂點、將被配置於連接第一頂點與第二頂點的邊之交點設定為第一交點、順時針旋轉地將被配置於前述反轉虛擬圖案各邊之各交點設定為第二交點至第六交點，且從第一頂點至第一交點、從第一頂點至第六交點、從第二頂點至第二交點、從第四頂點至第三交點、從第四頂點至第四交點、從第六頂點至第五交點的距離皆各自相等；

前述虛擬圖案與前述反轉虛擬圖案係以下列的方式鋪排：鄰接之前述虛擬圖案或前述反轉虛擬圖案各交點重疊，且利用前述複數條金屬絲所形成的開口區域呈非週期性地配列；

當將前述虛擬圖案的一邊之長度設定為 A 、前述 n 角形的一邊之長度設定為 B 、前述 n 角形的內角設定為 θ 時，則以下的關係式成立：

$$150 \mu\text{m} \leq A \leq 3000 \mu\text{m}$$

$$A/4 \leq B \leq 3A/4$$

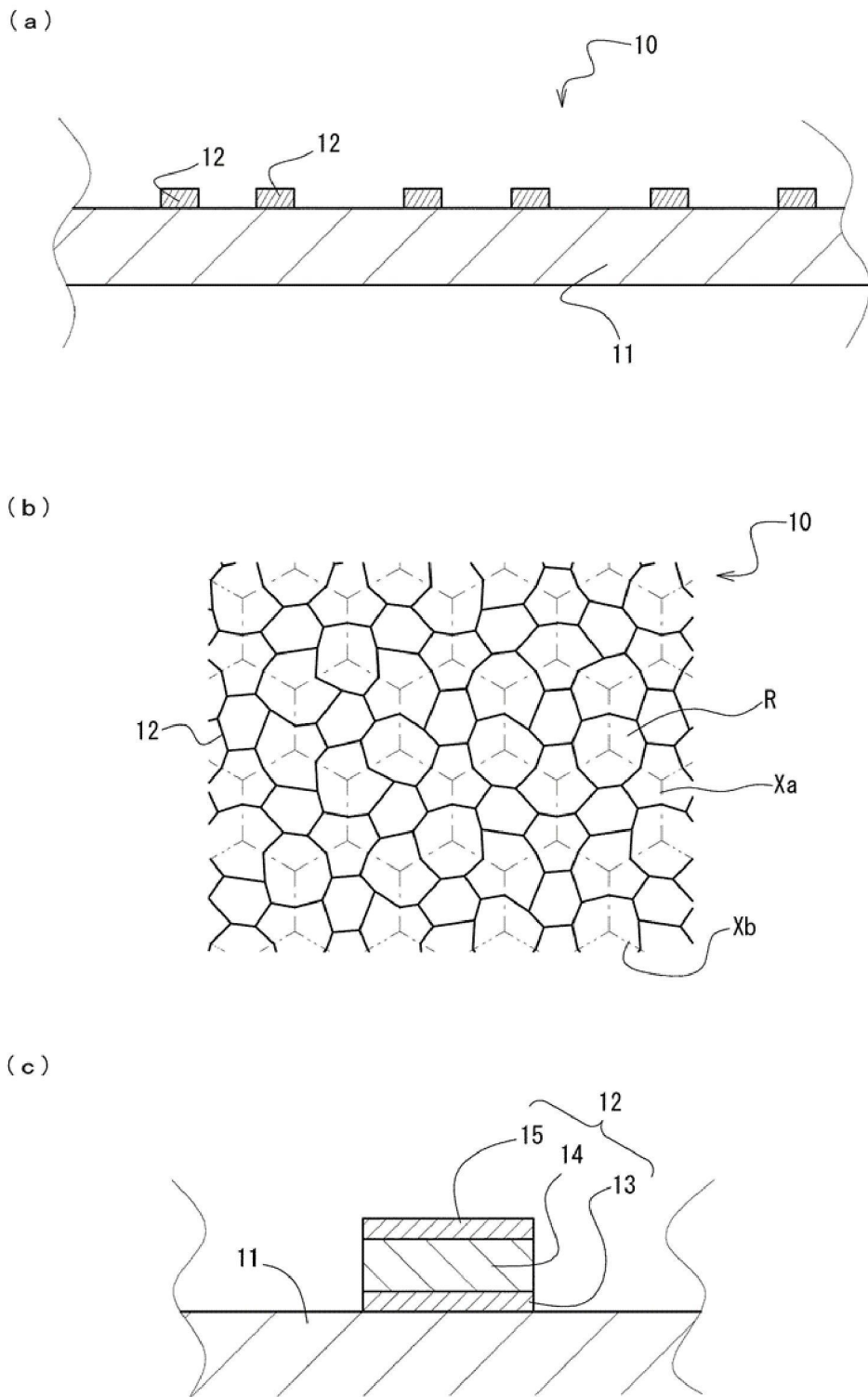
$$90^\circ \leq \theta$$

(i) 前述 n 角形係 $n=5$ ；前述連結線之中的五條係將前述 n 角形的頂點與距離其頂點最短的距離之交點相連接；前述連結線之中的一條係將前述 n 角形的邊與前述交點相連接，且當將前述連結線的長度設定為 C 時，則 $A/4 \leq C \leq A/2$ 的關係式成立；

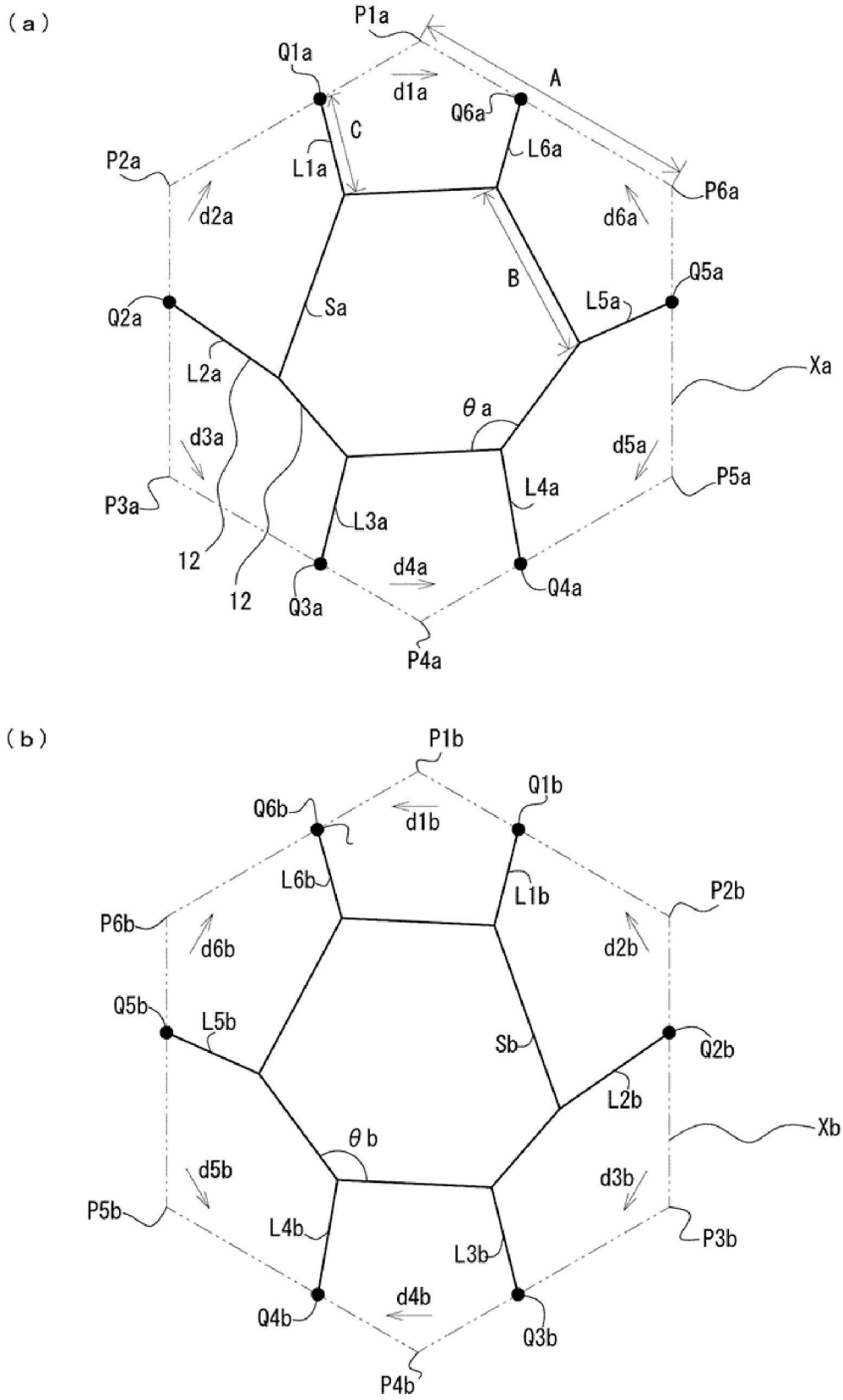
或者

(ii) 前述 n 角形係 $n \geq 6$ ；前述連結線係將前述 n 角形的頂點與距離其頂點最短的距離之交點相連接。

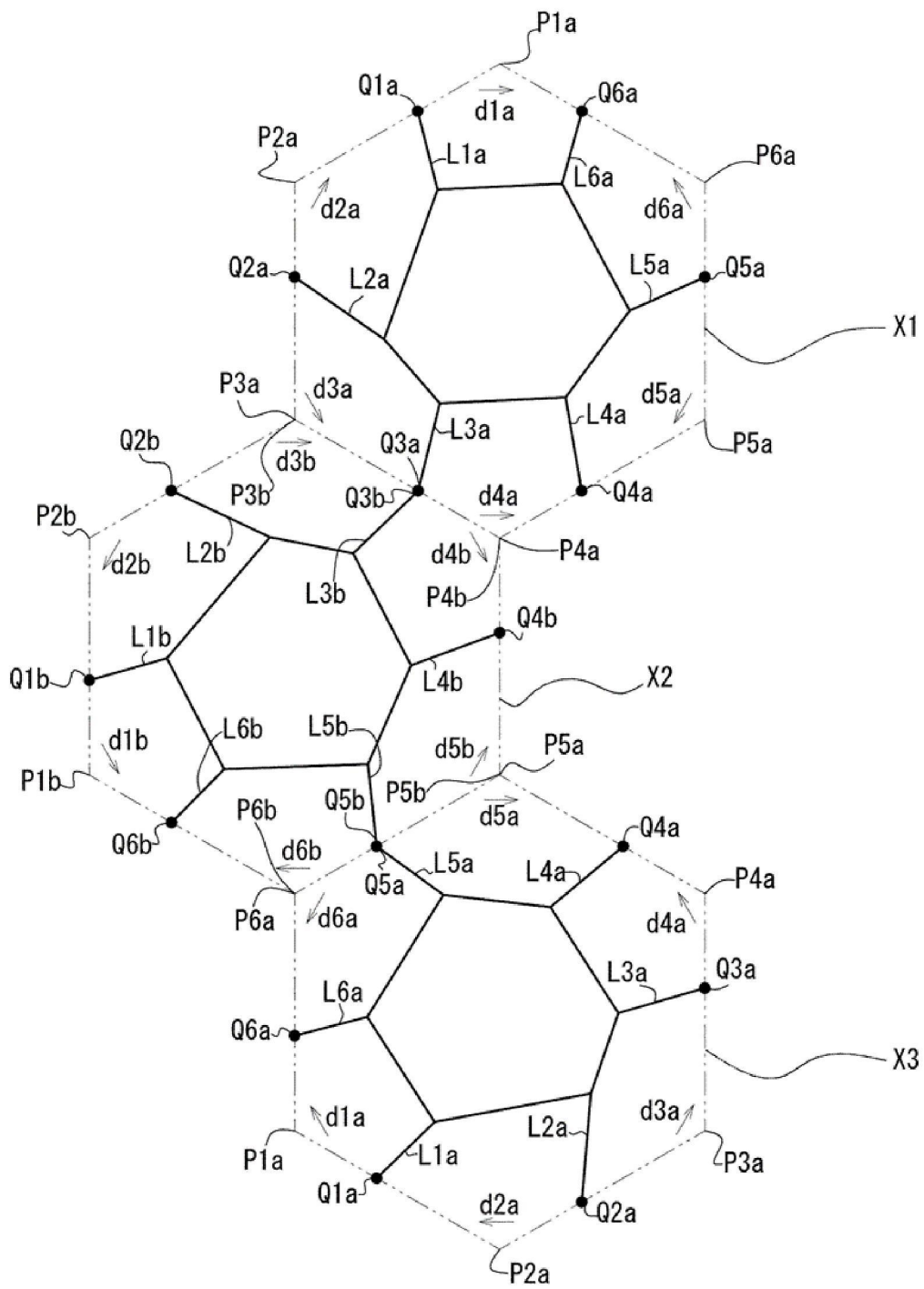
【發明圖式】



【圖1】

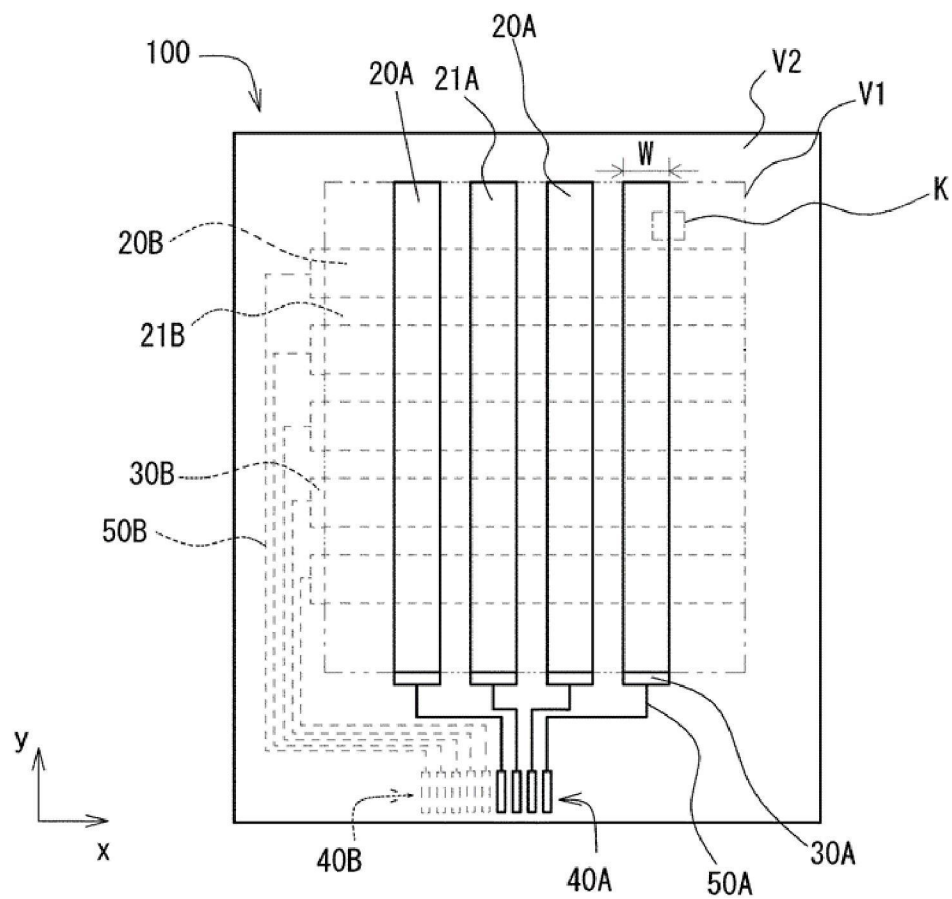


【圖2】

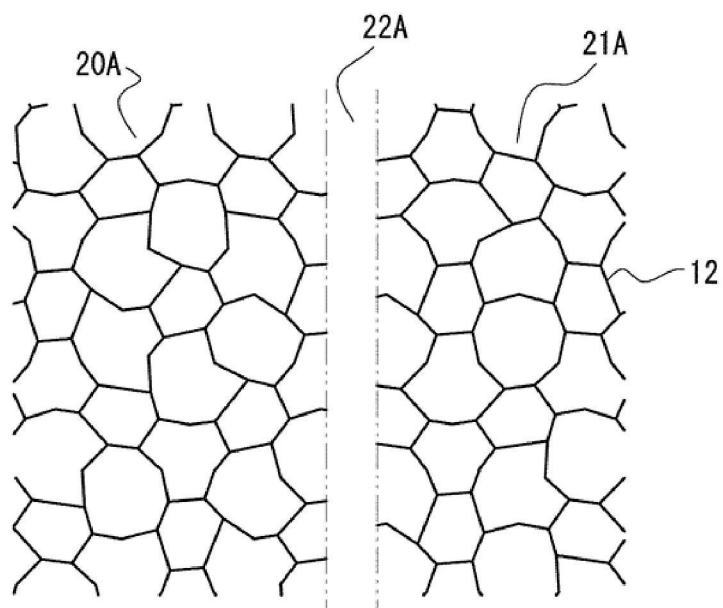


【圖3】

(a)



(b)



【圖4】