



(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 I818184 B

(45)公告日：中華民國 112 (2023) 年 10 月 11 日

(21)申請案號：109124821

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 10 月 16 日

(51)Int. Cl. : G09F9/00 (2006.01)

G02F1/1333 (2006.01)

G04B19/00 (2006.01)

(30)優先權：2014/10/17 日本

2014-213097

(71)申請人：日商半導體能源研究所股份有限公司 (日本) SEMICONDUCTOR ENERGY
LABORATORY CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：桑原秀明 KUWABARA, HIDEAKI (JP)；廣木正明 HIROKI, MASAOKI (JP)

(74)代理人：林怡芳；童啓哲

(56)參考文獻：

TW 201311066A

TW 201415623

CN 103827770A

CN 203327079U

US 2010/0065832A1

US 2014/0254111A1

網路文獻 Daniel MetaWatch Strata Smart Watch Gadgets in 20120730
gadgets in .com/metawatch-strata-smart-watch.htm

審查人員：陳章德

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：27 共 92 頁

(54)名稱

電子裝置

(57)摘要

本發明提供一種新穎的電子裝置。另外，本發明提供一種具有新穎的方式的電子裝置。本發明的一個實施方式是一種電子裝置，包括：支撐體；以及顯示部，其中，支撐體具有第一曲面，顯示部設置在支撐體上，顯示部具有頂面和接觸於頂面的至少一個邊的側面，該側面具有第二曲面，在頂面上設置有第一顯示區域，在該側面上設置有第二顯示區域，第一顯示區域與第二顯示區域連續地被設置。

A novel electronic device is provided. Alternatively an electronic device of a novel embodiment is provided. An electronic device includes a support and a display portion. The support has a first curved surface. The display portion is provided over the support. The display portion has a top surface and a side surface in contact with at least one side of the top surface. The side surface has a second curved surface. The top surface includes a first display region. The side surface includes a second display region. The first display region and the second display region are continuously provided.

指定代表圖：

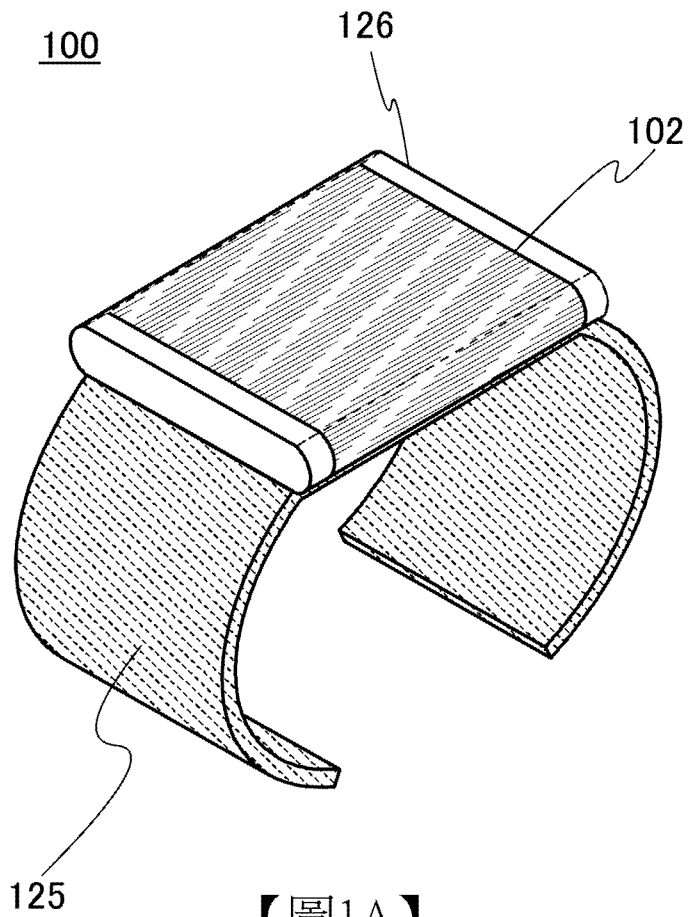
符號簡單說明：

100:電子裝置

102:顯示部

125:支撐體

126:外殼



【圖1A】

**公告本**

I818184

【發明摘要】**【中文發明名稱】** 電子裝置**【英文發明名稱】** ELECTRONIC DEVICE**【中文】**

本發明提供一種新穎的電子裝置。另外，本發明提供一種具有新穎的方式的電子裝置。本發明的一個實施方式是一種電子裝置，包括：支撐體；以及顯示部，其中，支撐體具有第一曲面，顯示部設置在支撐體上，顯示部具有頂面和接觸於頂面的至少一個邊的側面，該側面具有第二曲面，在頂面上設置有第一顯示區域，在該側面上設置有第二顯示區域，第一顯示區域與第二顯示區域連續地被設置。

【英文】

A novel electronic device is provided. Alternatively an electronic device of a novel embodiment is provided. An electronic device includes a support and a display portion. The support has a first curved surface. The display portion is provided over the support. The display portion has a top surface and a side surface in contact with at least one side of the top surface. The side surface has a second curved surface. The top surface includes a first display region. The side surface includes a second display region. The first display region and the second display region are continuously provided.

【指定代表圖】 圖1A**【代表圖之符號簡單說明】**

100 電子裝置

- 102 顯示部
- 125 支撐體
- 126 外殼

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 電子裝置

【英文發明名稱】 ELECTRONIC DEVICE

【技術領域】

【0001】 本發明的一個實施方式係關於一種電子裝置、顯示裝置、發光裝置、蓄電裝置、它們的驅動方法或者它們的製造方法。

【0002】 另外，在本發明書中，電子裝置是指藉由被供應電力而工作的所有裝置，包括電源的電子裝置、作為電源例如包括蓄電池的電子裝置及電光學裝置、以及包括蓄電池的資訊終端裝置等都是電子裝置。注意，本發明的一個實施方式不侷限於上述技術領域。本說明書等所公開的發明的一個實施方式的技術領域涉及一種物體、方法或製造方法。另外，本發明的一個實施方式涉及一種製程(process)、機器(machine)、產品(manufacture)或者組合物(composition of matter)。由此，明確而言，作為本說明書所公開的本發明的一個實施方式的技術領域的一個例子可以舉出半導體裝置、顯示裝置、液晶顯示裝置、發光裝置、照明設備、蓄電裝置、記憶體裝置、成像裝置、這些裝置的驅動方法或者這些裝置的製造方法。

【先前技術】

【0003】 近年來，提出了戴在頭上的顯示裝置等戴在身上使用的顯示裝置，將這些裝置稱為頭戴顯示器或可穿戴式顯示器。戴在身上使用的電子裝置，例如助聽器等被要求輕量化及小型化。

【0004】 另外，專利文獻 1 及專利文獻 2 公開了具備具有撓性的顯示裝置的電子書閱讀器。

【0005】

[專利文獻 1] 日本專利申請公開第 2010-282181 號公報

[專利文獻 2] 日本專利申請公開第 2010-282183 號公報

【0006】 為了給使用者帶來舒適的佩戴感，戴在身上使用的顯示裝置被要求輕量化及小型化，並且包括顯示裝置的驅動裝置及電源的電子裝置整體還被要求輕量化。

【0007】 另外，戴在身上使用的顯示裝置及包括該顯示裝置的電子裝置被要求可攜性並以及耐用性高。

【發明內容】

【0008】 本發明的一個實施方式的目的之一是提供一種新穎電子裝置。此外，本發明的一個實施方式的目的之一是提供一種具有新穎方式的電子裝置。

【0009】 此外，本發明的一個實施方式的目的之一是提供一種新穎顯示裝置。此外，本發明的一個實施方式的目的之一是提供一種具有新穎方式的顯示裝置。

【0010】 此外，本發明的一個實施方式的目的之一是提供一種戴在身上使用的電子裝置。此外，本發明的一個實施方式的目的之一是提供一種戴在手臂上使用的電子裝置。

【0011】 此外，本發明的一個實施方式的目的之一是提供一種戴在身上使用的顯示裝置。此外，本發明的一個實施方式的目的之一是提供一種戴在手臂上使用的顯示裝置。

【0012】此外，本發明的一個實施方式的目的之一是提供一種戴在身體的一部分上使用的蓄電裝置。此外，本發明的一個實施方式的目的之一是提供一種戴在手臂上使用的蓄電裝置。

【0013】注意，上述目的的記載並不妨礙其他目的存在。注意，本發明的一個實施方式並不需要實現所有上述目的。另外，可以從說明書、圖式、申請專利範圍等的記載顯而易見地看出並衍生上述以外的目的。

【0014】本發明的一個實施方式是一種電子裝置，包括：支撐體；以及顯示部，其中，支撐體具有曲面，顯示部設置在支撐體上，顯示部具有頂面和接觸於頂面的至少一個邊的側面，該側面具有曲面，在頂面上設置有第一顯示區域，在該側面上設置有第二顯示區域，並且，第一顯示區域與第二顯示區域連續地被設置。在上述結構中，該側面較佳為具有圓柱或橢圓柱的側面的一部分。

【0015】另外，本發明的一個實施方式是一種電子裝置，包括：支撐體；以及顯示部，其中，支撐體具有曲面，顯示部設置在支撐體上，顯示部包括外殼，外殼具有頂面和接觸於頂面的至少一個邊的側面，在頂面上設置有第一顯示區域，在該側面上設置有第二顯示區域，該側面具有曲面，並且，第一顯示區域與第二顯示區域連續地被設置。在上述結構中，該側面較佳為具有圓柱或橢圓柱的側面的一部分。

【0016】在上述結構中，較佳的是，支撐體包括帶狀區域，並且支撐體的帶狀區域的寬度小於顯示部的寬度。

【0017】在上述結構中，較佳的是，電子裝置包括外殼，並且顯示部接觸於外殼的外側。

【0018】在上述結構中，支撐體較佳為具有戴在筒狀體上的功能。

【0019】在上述結構中，電子裝置較佳為以接觸於支撐體的方式戴在使用者的手臂上。

【0020】藉由本發明的一個實施方式，能夠提供一種新穎電子裝置。另外，藉由本發明的一個實施方式，能夠提供一種具有新穎方式的電子裝置。

【0021】另外，藉由本發明的一個實施方式，能夠提供一種新穎顯示裝置。另外，藉由本發明的一個實施方式，能夠提供一種具有新穎方式的顯示裝置。

【0022】此外，藉由本發明的一個實施方式，能夠提供一種戴在身體的一部分上使用的電子裝置。此外，藉由本發明的一個實施方式，能夠提供一種戴在手臂上使用的電子裝置。

【0023】此外，藉由本發明的一個實施方式，能夠提供一種戴在身體的一部分上使用的蓄電裝置。此外，藉由本發明的一個實施方式，能夠提供一種戴在手臂上使用的蓄電裝置。

【0024】此外，藉由本發明的一個實施方式，能夠提供一種戴在身上使用的顯示裝置。此外，藉由本發明的一個實施方式，能夠提供一種戴在手臂上使用的顯示裝置。

【0025】注意，這些效果的記載不妨礙其他效果的存在。此外，本發明的一個實施方式並不需要具有所有上述效果。另外，可以從說明書、圖式、申請專利範圍等的記載顯而易見地看出並衍生上述以外的效果。

【圖式簡單說明】

【0026】在圖式中：

圖 1A 至圖 1D 是示出本發明的一個實施方式的電子裝置的透視圖、俯視圖及剖面圖；

圖 2A 至圖 2C 是示出本發明的一個實施方式的剖面圖；

圖 3A 至圖 3D 是示出本發明的一個實施方式的電子裝置的透視圖、俯視圖及剖面圖；

圖 4A-1、圖 4A-2、圖 4B-1 及圖 4B-2 是示出本發明的一個實施方式的電子裝置的俯視圖及剖面圖；

圖 5A 和圖 5B 是示出本發明的一個實施方式的電子裝置的透視圖；

圖 6A 至圖 6F 是示出本發明的一個實施方式的電子裝置的透視圖及俯視圖；

圖 7A 至圖 7D 是示出本發明的一個實施方式的電子裝置的透視圖及俯視圖；

圖 8A 和圖 8B 是示出本發明的一個實施方式的電子裝置的透視圖及俯視圖；

圖 9 是示出本發明的一個實施方式的電子裝置的透視圖；

圖 10A 和圖 10B 是示出本發明的一個實施方式的圖；

圖 11A 至圖 11D 是示出本發明的一個實施方式的電子裝置的透視圖、俯視圖及剖面圖；

圖 12A 至圖 12D 是示出本發明的一個實施方式的電子裝置的透視圖、俯視圖及剖面圖；

圖 13A 至圖 13F 是示出本發明的一個實施方式的電子裝置的俯視圖及剖面圖；

圖 14A 和圖 14B 是示出本發明的一個實施方式的電子裝置的透視圖；

圖 15A 至圖 15D 是示出本發明的一個實施方式的電子裝置的透視圖、俯視圖及剖面圖；

圖 16A-1、圖 16A-2、圖 16A-3、圖 16B-1、圖 16B-2 及圖 16B-3 是示出本發明的一個實施方式的電子裝置的製造方法的剖面圖；

圖 17A 和圖 17B 是示出本發明的一個實施方式的顯示部的一個例子的圖；

圖 18A 和圖 18B 是示出本發明的一個實施方式的圖；

圖 19A 至圖 19C 示出實施方式的顯示面板的結構實例；

圖 20A 和圖 20B 示出實施方式的顯示面板的結構實例；

圖 21A 至圖 21D 是示出實施方式的顯示面板的一個例子的圖；

圖 22A 至圖 22E 是示出實施方式的顯示面板的一個例子的圖；

圖 23 是示出本發明的一個實施方式的透視圖；

圖 24 是示出本發明的一個實施方式的蓄電池的外觀的圖；

圖 25A 和圖 25B 是本發明的一個實施方式的蓄電池的剖面圖；

圖 26A 至圖 26C 是說明面的曲率半徑的圖；

圖 27A 至圖 27D 是說明薄膜的曲率半徑的圖。

【實施方式】

【0027】 下面，參照圖式對本發明的實施方式進行詳細說明。但是，本發明不侷限於以下說明，而所屬技術領域的普通技術人員可以很容易地理解一個事實就是其方式及詳細內容可以被變換為各種各樣的形式。因此，本發明不應該被解釋為僅侷限在以下所示的實施方式所記載的內容中。

【0028】 另外，在以下說明的發明的結構中，在不同的圖式之間共同使用相同的元件符號來表示相同的部分或具有相同功能的部分，而省略其重複說明。此外，當表示具有相同功能的部分時有時使用相同的陰影線，而不特別附加元件符號。

【0029】 注意，在本說明書所說明的各個圖式中，有時為了容易理解，誇大表示各構成要素的大小、層的厚度或區域。因此，本發明並不一定限定於圖式中的尺寸。

【0030】 在本說明書等中使用的“第一”、“第二”等序數詞是為了避免構成要素的混淆而附記的，而不是為了在數目方面上進行限定的。

【0031】 另外，根據情況或狀態，可以互相調換“膜”和“層”。例如，有時可以將“導電層”變換為“導電膜”。此外，有時可以將“絕緣膜”變換為“絕緣層”。

【0032】 在本說明書中，“平行”是指兩條直線形成的角度為 -10° 以上且 10° 以下的狀態。因此，也包括該角度為 -5° 以上且 5° 以下的狀態。另外，“大致平行”是指兩條直線形成的角度為 -30° 以上且 30° 以下的狀態。此外，“垂直”是指兩條直線的角度為 80° 以上且 100° 以下的狀態。因此，也包括該角度為 85° 以上且 95° 以下的狀態。另外，“大致垂直”是指兩條直線形成的角度為 60° 以上且 120° 以下的狀態。

【0033】 在本說明書中，六方晶系包括三方晶系和菱方晶系。

【0034】 另外，在本說明書中，顯示裝置有時包括在如下模組：顯示面板（顯示裝置）安裝有連接器諸如 FPC（Flexible Printed Circuit：撓性印刷電路）或 TCP（Tape Carrier Package：捲帶式封裝）的模組；在 TCP 的端部設置有印刷線路板的模組；以及將 IC（積體電路）藉由 COG（Chip On Glass：晶粒玻璃接合）方式直接安裝在形成有顯示元件的基板上的模組。

【0035】 實施方式 1

在本實施方式中，示出本發明的一個實施方式的電子裝置 100 的一個例子。

【0036】圖 1A 是電子裝置 100 的透視圖。圖 1B 是電子裝置 100 的俯視圖。圖 1C 示出圖 1B 所示的點劃線 A-B 的剖面，圖 1D 示出圖 1B 所示的點劃線 C-D 的剖面。在圖 1B 中，點劃線 A-B 與點劃線 C-D 大致垂直。

【0037】電子裝置 100 包括顯示部 102 和支撐體 125。另外，電子裝置 100 也可以包括外殼 126。

【0038】如圖 1C 和圖 1D 所示，例如以接觸於外殼 126 的外側的方式設置顯示部 102。此外，在以接觸於外殼 126 的外側的方式設置顯示部 102 的情況下，還可以以接觸於顯示部 102 的外側的方式設置第二外殼。或者，也可以在顯示部 102 上設置保護罩等。

【0039】顯示部 102 在具有撓性的薄膜上包括顯示區域。在顯示區域中設置有發光元件。另外，顯示部 102 也可以在具有撓性的薄膜上包括一個或多個驅動電路。

【0040】如圖 1A 和圖 1C 所示，顯示部 102 包括頂面和與頂面的至少一個邊接觸的第一側面。第一側面具有曲面。電子裝置 100 也可以包括第二側面，該第二側面具有曲面並大致與第一側面對。顯示部 102 也可以具有與頂面的一部分相對的背面。

【0041】第一側面和第二側面例如也可以具有圓柱或橢圓柱的側面的一部分的形狀。第一側面和第二側面例如也可以具有曲率半徑連續地變化的曲面。側面的形狀較佳為具有切線的傾斜度從頂面到側面或從側面到底面連續地變化的曲面。第一側面及第二側面例如較佳為在頂面與側面之間或側面與底面之間不具有角部並連續地設置這些面。

【0042】此外，尤其是，第一側面及第二側面較佳為具有藉由在不使平面伸縮的情況下改變平面形狀而得到的可展曲面。

【0043】雖然在此說明電子裝置 100 的顯示部 102 具有兩個側面的例子，但是顯示部 102 也可以具有三個以上的側面。

【0044】在圖 1A 中，顯示部 102 所具有的第一側面的凸部例如大致與支撐體 125 所具有的曲面的凸部垂直。在圖 1C 中，第一側面和第二側面例如具有大致與點劃線 A-B 垂直的面。

【0045】如圖 1C 所示，電子裝置 100 較佳為包括電路基板 106 和電路基板 107。電路基板 106 和電路基板 107 較佳為位於外殼 126 的內部。

【0046】作為電路基板 106，例如可以使用在具有撓性的樹脂薄膜上設置佈線的 FPC（撓性印刷電路板：Flexible Printed Circuit）。電路基板 106 例如較佳為電連接於顯示部所包括的驅動電路。

【0047】電路基板 107 例如較佳為在電子裝置 100 包括蓄電池的情況下與該蓄電池電連接。另外，電路基板 107 例如較佳為包括用來從蓄電池供電的轉換器電路。

【0048】顯示部 102 包括顯示面板。此外，顯示部 102 較佳為在其表面上包括觸控感測器。

【0049】作為顯示部 102 所包括的觸控感測器，例如採用與顯示面板重疊地設置薄片狀的靜電電容式觸控感測器的結構，即可。作為靜電電容式觸控感測器，可以舉出表面靜電電容式觸控感測器、投影靜電電容式觸控感測器等。

【0050】作為投影靜電電容式，可以舉出自電容式、互電容式等，這些主要根據驅動方式的差異而區分。當使用互電容式時，可以同時進行多點檢測，所以是較佳的。

【0051】或者，作為觸控感測器，可以使用使顯示面板本身具有觸控感測器功能的所謂的 In-Cell 式觸控面板。作為 In-Cell 式觸控面板，既可以使用靜電電容式觸控感測器，又可以使用利用光電轉換元件的光學式觸控感測器。

【0052】如圖 1D 所示，顯示部 102 和外殼 126 較佳為設置在支撐體 125 上。

【0053】電子裝置 100 例如能夠戴在身體等的手臂上而使用。如圖 1A 和圖 1D 所示，電子裝置 100 所包括的支撐體 125 例如較佳為具有沿著手臂的形狀。另外，電子裝置 100 也可以戴在機器人等的手臂上。在此，作為機器人的一個例子，可以舉出工作用機器人、隨帶裝置的機器人、人型機器人等。藉由使電子裝置 100 具有支撐體 125，在將電子裝置 100 戴在身體等的部位時不容易錯位。此外，藉由具有支撐體 125，位置被固定。

【0054】支撐體 125 較佳為具有呈弧形的形狀。支撐體 125 例如較佳為具有沿著曲面的形狀。支撐體 125 例如較佳為具有沿著橢圓柱的側面的形狀。例如，支撐體 125 也可以在其一部分中具有拱橋形狀、“C”形狀、橢圓狀、或橢圓的一部分被去掉的形狀等。藉由具有呈弧形的形狀，可提高手臂等身體的佩戴感的舒適度。電子裝置 100 能夠以適合手臂的形狀的方式戴在手臂上。支撐體 125 也可以具有沿著四角形的三邊的剖面形狀。

【0055】支撐體 125 例如也可以具有沿著筒狀體的形狀。另外，支撐體 125 例如也可以具有沿著圓柱、橢圓柱、角柱的形狀。或者，支撐體 125 也可以具有沿著圓錐或角錐等錐的形狀。

【0056】支撐體 125 較佳為具有戴在筒狀體上的功能。在此，作為筒狀體的例子，可以舉出柱狀的筒、錐狀的筒或側面的方向連續地變化的筒等。

【0057】支撐體 125 較佳為具有撓性。藉由使支撐體 125 具有撓性，例如容易戴在手臂上以及從手臂脫掉。當穿戴或脫掉電子裝置 100 時，較佳的是支撐體 125 的剖面形狀中的曲率半徑大的區域幾乎不變形，並且支撐體 125 的端部彎曲。

【0058】 外殼 126 例如也可以具有撓性。藉由使外殼 126 具有撓性，例如有時可以將顯示部 102 向圖 1D 所示的 C-D 方向彎曲。藉由彎曲顯示部 102，例如有時不容易發生戴在手臂上或從手臂脫掉時的顯示部 102 的損壞，所以是較佳的。

【0059】 作為外殼 126，例如有玻璃、石英、塑膠、撓性板、使用樹脂的貼合薄膜、包含纖維狀的材料的紙或者基材薄膜等。作為玻璃的一個例子，有鋁硼矽酸鹽玻璃、鋁硼矽酸鹽玻璃或鈉鈣玻璃等。作為撓性基板、貼合薄膜、基材薄膜等，可以舉出如下例子。例如可以舉出以聚對苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、聚醚砜(PES)、四氟乙烯或聚四氟乙烯(PTFE)為代表的塑膠。此外，作為一個例子，有丙烯酸等合成樹脂等。此外，作為一個例子，可以舉出聚丙烯、聚酯、聚氟化乙烯、聚氯乙烯等。此外，作為一個例子，可以舉出聚醯胺、聚醯亞胺、芳族聚醯胺、環氧樹脂、或無機蒸鍍薄膜等。另外，可以使用金屬、不鏽鋼、具有不鏽鋼箔的板、鎢、具有鎢箔的板、紙類或半導體（例如單晶半導體或矽半導體）等。

【0060】 作為能夠用於支撐體 125 的材料，例如也可以參照能夠用於外殼 126 的材料的記載。

【0061】 圖 2A 至圖 2C 示出圖 1C 所示的剖面的變形例子。雖然在圖 1C 中顯示部的側面的剖面為半圓狀，但是在圖 2A 中示出顯示部的側面的剖面具有沿著四分之一個圓的形狀的例子。此外，如圖 2B 和圖 2C 所示，顯示部的側面也可以一個為平面且另一個為曲面。在圖 2B 中，具有曲面的側面具有沿著半圓的剖面，在圖 2C 中，具有曲面的側面具有沿著四分之一個圓的剖面。

【0062】 圖 3A 是電子裝置 100 的透視圖。圖 3B 是電子裝置 100 的俯視圖。圖 3C 示出圖 3B 所示的點劃線 A-B 的剖面，圖 3D 示出圖 3B 所示的點劃線 C-D 的剖面。圖 3A 所示的電子裝置 100 包括顯示部 102、外殼 126 及支撐體 125。

顯示部 102 包括具有曲面的第一側面。電子裝置 100 也可以包括第二側面，該第二側面具有曲面並大致與第一側面對。與圖 1A 所示的電子裝置 100 相比，圖 3A 所示的電子裝置 100 的顯示部 102 的方向在俯視時例如錯離 90°。在圖 3D 中，例如第一側面和第二側面具有與點劃線 C-D 大致垂直的面。

【0063】 如圖 1A 或圖 3A 所示，顯示部 102 例如具有大致四邊形的頂面和接觸於頂面的相對的兩邊的第一側面和第二側面。

【0064】 在此，較佳為設置多個顯示區域，亦即將頂面用作顯示區域 151，將第一側面用作顯示區域 152，將第二側面用作顯示區域 153。

【0065】 顯示區域 152 也可以設置在第一側面以及與第一側面相鄰的顯示部 102 的頂面和背面的兩個面上。另外，顯示區域 153 也可以設置在第二側面以及與第二側面相鄰的顯示部 102 的頂面和背面的兩個面上。

【0066】 藉由採用這種結構，與只在顯示部 102 的頂面上進行顯示的習知的電子裝置不同，可以在側面上也進行顯示。尤其是，藉由沿著顯示部 102 的兩個以上的側面設置顯示區域，可以增加顯示的種類，所以是較佳的。

【0067】 既可將設置在顯示部 102 頂面的顯示區域 151 以及沿著其側面配置的各顯示區域用作各自獨立的顯示區域而顯示不同的影像等，又可在上述顯示區域之中的任何兩個以上的顯示區域中顯示一個影像等。例如，也可以在設置在顯示部 102 頂面的顯示區域 151、沿著顯示部 102 的側面設置的顯示區域 152 等中顯示連續的影像。

【0068】 在電子裝置的顯示部 102 中，藉由在具有曲面的第一側面和第二側面設置顯示區域，與只在顯示部 102 的頂面設置顯示區域的情況相比，可以擴大顯示部 102 所包括的顯示區域的表面積。在此，例如如圖 1B 所示，顯示部 102 的顯示區域的寬度 201 較佳大於支撐體 125 的寬度 202。此外，在圖 1B 中，顯示部 102 的頂面的寬度大致與支撐體 125 的寬度一致。如此，藉由擴大表面積，

能夠顯示更多的資訊。另外，因為可以在更大的範圍中看到設置在第一側面的顯示區域，所以可以提高可見度。

【0069】圖 4A-1 和圖 4B-1 示出圖 1B 和圖 1C 所示的結構的變形例子。在圖 4A-1 和圖 4B-1 中，顯示部 102 的寬度 201 大於支撐體 125 的寬度 202。另外，顯示部 102 的頂面的寬度 203 小於支撐體 125 的寬度 202。

【0070】圖 4A-2 和圖 4B-2 示出圖 1B 和圖 1C 所示的結構的其他變形例子。在圖 4A-2 和圖 4B-2 中，顯示部 102 的寬度 201 大於支撐體 125 的寬度 202。另外，顯示部 102 的頂面的寬度 203 大於支撐體 125 的寬度 202。在此，在顯示部 102 的頂面的寬度 203 大於支撐體 125 的寬度時，例如在戴在手臂上的情況下有時容易接觸手臂的一部分。即使在此情況下，顯示部 102 的側面也具有曲面並呈弧形，由此可以提高佩戴感的舒適度。

【0071】圖 5A 和圖 5B 示出圖 1A 至圖 1D 以及圖 2A 至圖 2C 所示的電子裝置 100 所包括的顯示部 102 的使用狀態的例子。在圖 5A 中，設置在顯示部 102 的頂面的顯示區域 151 顯示影像資料 167、文字資料 162 及與應用軟體等相關的多個圖示 161 等。設置在顯示部 102 的側面的顯示區域 152 顯示與應用軟體等相關的圖示 161 等。此外，較佳為在顯示區域 152 上設置用來操作電子裝置 100 的電源的按鈕或用來進行螢幕的鎖閉和啟動的按鈕等。這些按鈕較佳為能夠利用觸控感測器進行操作。藉由使用能夠利用觸控感測器進行操作的按鈕，與設置機械按鈕（物理的按鈕）的情況相比，可以減小按鈕部分及連接於按鈕的外周部分所占的體積。由此，可以減薄電子裝置 100 的厚度，所以是較佳的。藉由減薄電子裝置 100，例如可以提高戴在手臂等上的佩戴感的舒適度。另外，電子裝置 100 也可以包括能夠利用觸控感測器進行操作的按鈕和機械按鈕的兩者。

【0072】另外，例如在來電話或接收電子郵件時等，除了可以在顯示區域 151 上之外還可以在顯示區域 152 等沿著側面設置的顯示區域上顯示發信者的資訊（例如，發信者的姓名、電話號碼、郵件地址等）。圖 5A 示出在接收郵件時在顯示區域 152 中流動地顯示發信者資訊的情況的例子。

【0073】如圖 5B 所示，也可以在顯示區域 151 至顯示區域 153 上連續地顯示影像資料 167 和圖示 161 等。藉由將顯示區域 151 至顯示區域 153 用作連續的顯示區域，可以在更大的範圍中使用顯示區域。因此，例如與只使用顯示區域 151 顯示影像資料 167 等的情况相比可以在更大的角度中看到顯示區域，所以可以提高可見度。此外，可以實現更加有氣勢的影像資料。

【0074】作為顯示部 102 的顯示區域也可以使用圓形或橢圓形的顯示區域。圖 6A 示出被設置在外殼 126 上之前的顯示部 102 的俯視圖。圖 6B 至圖 6F 示出設置有包括圓形的顯示區域的顯示部 102 的電子裝置 100。圖 6D 示出圓形的顯示區域包括三個顯示區域（顯示區域 151、顯示區域 152 及顯示區域 153）的例子，圖 6B、圖 6C、圖 6E 及圖 6F 示出圓形的顯示區域包括兩個顯示區域（顯示區域 151 及顯示區域 152）的例子。顯示區域 152 和顯示區域 153 具有曲面。圖 6B 示出在頂面和接觸於頂面右邊的具有曲面的側面設置顯示區域的例子，圖 6C 示出在頂面和接觸於頂面左邊的具有曲面的側面設置顯示區域的例子，圖 6D 示出在頂面、接觸於頂面左邊的具有曲面的側面及接觸於頂面右邊的具有曲面的側面設置顯示區域的例子，圖 6E 示出在頂面和接觸於頂面下邊的具有曲面的側面設置顯示區域的例子，圖 6F 示出在頂面和接觸於頂面上邊的具有曲面的側面設置顯示區域的例子。

【0075】此外，也可以採用如下結構：在不使用電子裝置的待機時間中，關閉沿著顯示部 102 的頂面設置的顯示區域 151 的顯示（例如，顯示黑影像），

只在沿著側面設置的顯示區域 152 等上顯示資訊的結構。藉由不進行與其他區域相比面積大的顯示區域 151 的顯示，能夠降低待機時的功耗。

【0076】此外，在電子裝置 100 中，也可以不設置顯示區域 153。

【0077】電子裝置 100 也可以包括按鈕。圖 7A 示出圖 1A 所示的電子裝置 100 包括按鈕 128 的例子。圖 7B 示出圖 7A 所示的電子裝置 100 的俯視圖。圖 7C 和圖 7D 分別示出在圖 7A 和圖 7B 中以虛線圍繞的區域的放大圖。雖然作為圖 7A 至圖 7D 所示的按鈕 128 示出按鈕的一個例子，但是按鈕的形狀及功能不侷限於此。

【0078】圖 8A 示出圖 2A 所示的電子裝置 100 包括按鈕 128 的例子。圖 8B 示出圖 8A 的俯視圖。如圖 8A 和圖 8B 所示，電子裝置 100 也可以在其側面包括按鈕 128。作為按鈕 128，例如也可以使用上述機械按鈕。

【0079】圖 9 示出圖 2A 所示的電子裝置 100 的變形例子。圖 9 示出在具有曲面的第一側面的一部分（在此為上側的大致一半）設置缺口並在該區域中設置按鈕 128 的例子。

【0080】圖 10A 示出將電子裝置 100 戴在手臂上的例子。圖 10B 示出在圖 10A 中以電子裝置 100 的虛線圍繞的區域的放大圖。

【0081】例如，藉由在顯示區域 152 上顯示上述接收電子郵件時的發信者資訊等，可以更容易地看到該資訊等。

【0082】例如，如圖 10B 所示，也可以將顯示區域 153 用作照明。

【0083】圖 1A 至圖 1D 以及圖 3A 至圖 3D 示出電子裝置 100 所包括的顯示部 102 的至少一部分接觸於外殼 126 的外側的例子。在此，如圖 11A 至圖 11D 所示，也可以將顯示部 102 設置在外殼 126 的內側。在將顯示部 102 設置在外殼 126 的內側的情況下，外殼 126 較佳為具有透光性。

【0084】圖 11A 是電子裝置 100 的透視圖。圖 11B 是電子裝置 100 的俯視圖。圖 11C 示出圖 11B 所示的點劃線 A-B 的剖面，圖 11D 示出圖 11B 所示的點劃線 C-D 的剖面。電子裝置 100 包括顯示部 102、外殼 126、電路基板 106 及電路基板 107。顯示部 102 包括具有曲面的第一側面。電子裝置 100 也可以包括第二側面，該第二側面具有曲面並大致與第一側面相對。如圖 11C 和圖 11D 所示，顯示部 102 的至少一部分位於外殼 126 的內側。電路基板 106 和電路基板 107 較佳為位於外殼 126 的內側。電路基板 106 較佳為與顯示部 102 電連接。

【0085】藉由將顯示部 102 設置在外殼 126 的內側，可以增加結構的強度，有時在顯示部 102 因掉落或衝擊而與其他物體碰撞的情況下電子裝置 100 不容易被破壞。

【0086】圖 12A 是電子裝置 100 的透視圖。圖 12B 是電子裝置 100 的俯視圖。圖 12C 示出圖 12B 所示的點劃線 A-B 的剖面，圖 12D 示出圖 12B 所示的點劃線 C-D 的剖面。在圖 12A 中，顯示部 102 具有大致四邊形的頂面和接觸於頂面所具有的四個邊的第一側面至第四側面。第一側面至第四側面具有曲面。如圖 12C 所示，第一側面和第二側面例如也可以具有大致垂直於點劃線 A-B 的面，如圖 12D 所示，第三側面和第四側面例如也可以具有大致垂直於點劃線 C-D 的面。如此，當在頂面、第一側面至第四側面都設置有顯示區域時，顯示的多樣性進一步得到提高，所以是較佳的。

【0087】可以使文字資料 164 等在電子裝置 100 所包括的多個顯示區域中流動（移動）地進行顯示。如此，在顯示部 102 的兩個以上的面中進行顯示，可以與電子裝置的方向無關地防止例如在來電話時等使用者忽略所顯示的資料。

【0088】在此，如圖 13A 至圖 13F 所示的例子，也可以採用在電子裝置 100 中支撐體 125 包括成對的兩個結構體，並且該兩個結構體夾著外殼 126 相對

的配置。圖 13A 示出電子裝置 100 的俯視圖，圖 13B 和圖 13C 示出在圖 13A 中以點劃線 A-B 及 C-D 所示的剖面。圖 13D 示出電子裝置 100 的俯視圖，圖 13E 和圖 13F 示出在圖 13D 中以點劃線 A-B 及 C-D 所示的剖面。圖 13A 至圖 13C 示出以接觸於外殼 126 的底面的方式設置支撐體 125 的例子。圖 13D 至圖 13F 示出以接觸於外殼 126 的側面的方式設置支撐體 125 的例子。

【0089】 在此，電子裝置 100 所包括的支撐體 125 例如也可以具有帶狀。此外，如圖 14A 所示的透視圖的例子，帶狀的支撐體 125 也可以具有高的撓性。例如，支撐體 125 較佳為具有比外殼 126 高的撓性。藉由具有高的撓性，例如在將電子裝置 100 戴在手臂上時，可以減小支撐體 125 與手臂之間的空隙，由此提高佩戴感的舒適度。此外，如圖 14B 所示的透視圖那樣，支撐體 125 也可以為鎖狀。藉由具有鎖鏈狀而容易變形，由此可以提高佩戴感的舒適度。

【0090】 圖 15A 示出電子裝置 100 的透視圖的一個例子。圖 15B 示出圖 15A 所示的電子裝置 100 的俯視圖。圖 15C 示出在圖 15B 中以點劃線 A-B 表示的剖面，圖 15D 示出在圖 15B 中以虛線圍繞的區域的放大圖。在圖 15B 所示的例子中，電子裝置 100 的剖面為拱橋狀。顯示部 102 包括具有拱橋狀的剖面的顯示區域 151 以及相鄰於顯示區域 151 並從顯示部 102 的側面到背面具有曲面的顯示區域 152。在此，背面例如是指與具有拱橋狀的剖面的顯示區域 151 相對的面。

【0091】 注意，雖然在圖 15A 至圖 15D 中只在顯示部 102 的一個側面設置顯示區域，但是也可以在兩個側面設置顯示區域。例如，也可以設置相鄰於顯示區域 151 並與顯示區域 152 相對的第三顯示區域。

【0092】 如圖 15D 所示，電子裝置 100 較佳為包括：電連接於顯示部 102 的電路基板 106；電連接於電路基板 106 的電路基板 107；以及電連接於電路基板 107 的蓄電池 108。

【0093】 在此，作為蓄電池 108，例如可以使用將層壓薄膜用作外包裝體的薄型蓄電池。藉由將具有撓性的層壓薄膜用作外包裝體，可以實現具有撓性的蓄電池 108。作為蓄電池 108，也可以使用硬幣型(或按鈕型)蓄電池、方形蓄電池、圓筒型蓄電池等。圖 15D 示出作為蓄電池 108 使用具有撓性的薄型蓄電池的例子。

【0094】 在圖 1A 至圖 14B 所示的電子裝置 100 等的例子中，電子裝置 100 較佳為包括蓄電池。作為該蓄電池，可以參照蓄電池 108 的記載。在此，藉由作為蓄電池 108 使用具有撓性的薄型蓄電池，可以沿著顯示部 102 或外殼 126 等的曲面配置蓄電池。此外，因為蓄電池 108 具有撓性，所以容易變形。在配置電路基板 106 或電路基板 107 等其他構件之後，可以按照空隙使蓄電池 108 變形而配置。因此，有時可以使電子裝置 100 的厚度薄，所以是較佳的。

【0095】 接著，參照圖 16A-1、圖 16A-2、圖 16A-3、圖 16B-1、圖 16B-2 及圖 16B-3 說明電子裝置 100 的製造方法的一個例子。圖 16A-1、圖 16A-2 及圖 16A-3 示出製造圖 1C 所示的剖面的方法，圖 16B-1、圖 16B-2 及圖 16B-3 示出製造圖 1D 所示的剖面的方法。

【0096】 首先，如圖 16A-1 和圖 16B-1 所示，準備顯示部 102 和外殼 126。雖然在此示出外殼 126 具有開口部的例子，但是外殼 126 也可以不包括開口部。外殼 126 在圖 16A-1 所示的剖面上呈弧形 136。顯示部 102 與電路基板 106 連接。顯示部 102 具有撓性。後面描述具有撓性的顯示部 102 的製造方法。

【0097】 接著，如圖 16A-2 和圖 16B-2 所示，以沿著 A-B 方向在外殼 126 的外側纏繞顯示部 102 的方式設置顯示部 102。在此，例如也可以在外殼 126 與顯示部 102 之間設置黏合層並在外殼 126 的外側黏合顯示部 102。藉由以接觸於呈弧形 136 的外殼 126 的外側的方式設置顯示部 102，可以形成在其側面具有曲面的顯示部 102。

【0098】接著，將設置在外殼 126 的外側的顯示部 102 設置在具有曲面的支撐體 125 上。在此，例如也可以在顯示部 102 與支撐體 125 之間設置黏合層以使顯示部 102 與支撐體 125 黏合。

【0099】藉由上述製程，可以製造圖 1A 至圖 15D 所示的電子裝置 100。

【0100】參照圖 17A 和圖 17B 更詳細地說明在圖 15A 所示的電子裝置 100 中設置顯示部 102 的情況。圖 17A 是顯示部 102 的俯視圖。顯示部 102 較佳為包括顯示區域 151 和顯示區域 152。當設置具有曲面的顯示區域 152 時，準備其側面具有曲面的外殼 126，沿著外殼 126 的側面使顯示部 102 變形即可。此外，如圖 17B 所示，例如也可以在顯示部 102 中的設置顯示區域 152 的區域中設置切口 135。藉由設置切口 135，有時在顯示區域 152 上不容易起皺等，所以是較佳的。

【0101】接著，示出佩戴電子裝置 100 的例子。圖 18A 示出將電子裝置 100 戴在上臂的例子。另外，圖 18B 示出臂章型裝置的電子裝置 100 的例子。

【0102】對在電子裝置 100 中設置顯示部 102 時的螢幕尺寸進行說明。例如，當戴在手腕上時，成年人的手腕附近的手腕圍為 $18\text{cm} \pm 5\text{cm}$ ，因此螢幕尺寸的最大值較佳為 $23\text{cm} \times$ 手腕至肘的距離。此外，成年人的手腕至肘的距離為 1 英尺（ 30.48cm ）以下，例如作為能夠配置在圓筒狀的支撐體 125 的尺寸的 $23\text{cm} \times 30.48\text{cm}$ 可以說是手臂戴式電子裝置 100 的顯示部的最大螢幕尺寸。注意，這裡的螢幕尺寸不是指具有曲面的狀態的尺寸，而是指平坦的狀態的螢幕尺寸。此外，也可以將多個顯示部設置在一個電子裝置中，例如也可以採用具有比第一顯示部小的第二顯示部的電子裝置。支撐體 125 的尺寸比顯示部的螢幕尺寸大。當使用 EL 元件時，若螢幕尺寸為能夠配置在支撐結構體上的尺寸，則可以將顯示部 102 與電路基板 106 的總重量設定為 1g 以上且小於 10g 。

【0103】此外，可以將設置有顯示部 102 的電子裝置 100 的厚度最小的部分設定為 5mm 以下。此外，電子裝置 100 的厚度最大的部分是顯示部 102 與電路基板 106 的連接部分，可以將這部分的厚度設定為小於 1cm。

【0104】此外，可以將電子裝置 100 的總重量設定為小於 100g。

【0105】[顯示面板的結構例]

下面，參照圖式對顯示部 102 所包括的顯示面板的結構實例進行說明。

【0106】圖 19A 是以下所例示的顯示面板 110 的俯視示意圖。顯示面板 110 包括具有撓性的基板 120 以及形成在基板 120 上的多個像素。顯示面板 110 包括第一顯示區域 111、第二顯示區域 112、第三顯示區域 113 和第四顯示區域 114。注意，在此，為了明確起見，使用不同的陰影圖案表示各顯示區域。在基板 120 上連續設置有顯示區域 111 至顯示區域 114。在顯示區域 111 至顯示區域 114 中的兩個以上上也可以顯示連續影像。

【0107】第一顯示區域 111 具有四邊形狀的輪廓。第二顯示區域 112 與形成第一顯示區域 111 的輪廓的四邊中的一邊（第一邊 131）接觸。第一顯示區域 111 和第二顯示區域 112 的平行於第一邊 131 的方向上的寬度較佳為彼此一致。第三顯示區域 113 與接觸於上述第一邊 131 的第二邊 132 接觸。第一顯示區域 111 和第三顯示區域 113 的平行於第二邊 132 的方向上的寬度較佳為彼此一致。另外，第一邊 131 和第二邊 132 所形成的角（第一角）、第二顯示區域 112 的角部之一、第三顯示區域 113 的角部之一較佳為彼此一致。

【0108】另外，如圖 19A 所示，基板 120 在隔著第一邊 131 和第二邊 132 所形成的第一角與第一顯示區域 111 相對的區域中具有缺口部 138。如此，藉由設置缺口部 138，可以使第二顯示區域 112 和第三顯示區域 113 向彼此不同的方向彎曲。

【0109】另外，圖 19A 示出以接觸於與第一邊 131 相對的第三邊 133 的方式設置第四顯示區域 114 的結構。第四顯示區域 114 的角部之一、第二邊 132 和第三邊 133 所形成的第二角較佳為彼此一致。基板 120 在隔著第二角與第一顯示區域 111 相對的區域中具有與上述缺口部 138 同樣的缺口部。藉由採用這種結構，可以使第四顯示區域 114 向與第三顯示區域 113 不同的方向彎曲。

【0110】另外，基板 120 的一部分包括供應用來驅動像素的信號或電力的 FPC103。雖然圖 19A 示出在 FPC103 上包括藉由 COF 法安裝的 IC104 的結構，但是如果不需要，則可以不設置 IC104，也可以藉由 COF 法在基板 120 上直接安裝 IC104。在此，FPC103 的寬度較佳小於第一顯示區域 111 的寬度。尤其在使第二顯示區域 112 及第四顯示區域 114 彎曲而第一顯示區域 111 為平面狀的情況下，FPC103 與基板 120 之間的接合部不被彎曲，而可以抑制 FPC103 的剝離。

【0111】圖 19B 是放大圖 19A 中的區域 A 的俯視示意圖。

【0112】圖 19B 所示的結構包括：對第一顯示區域 111 及第二顯示區域 112 輸出用來驅動它們所包括的像素的信號的第一驅動電路 141；以及對第三顯示區域 113 輸出用來驅動它所包括的像素的信號的第二驅動電路 142。第一驅動電路 141 沿著第二顯示區域 112 的與第一邊 131 相對的邊而設置。另外，第二驅動電路 142 沿著第三顯示區域 113 的第一邊 131 的延伸方向上的邊而設置。此外，第一驅動電路 141 藉由佈線 145 與第二驅動電路 142 電連接，從 FPC103 輸入的信號可以藉由佈線 145 供應到第二驅動電路 142。

【0113】另外，圖 19C 示出與圖 19B 所示的結構不同的結構。圖 19C 所示的結構包括驅動電路 143 代替上述第一驅動電路 141。驅動電路 143 可以在輸出用來驅動第一顯示區域 111 及第二顯示區域 112 所包括的像素的信號的同時輸出用來驅動第三顯示區域 113 所包括的像素的信號。從驅動電路 143 輸出的信號藉由佈線 146 輸出到與第三顯示區域 113 中的像素電連接的佈線。

【0114】 作為第一驅動電路 141、第二驅動電路 142 及驅動電路 143，例如可以使用用作閘極驅動電路或源極驅動電路的電路，較佳為使用閘極驅動電路。此時，IC104 較佳為具有源極驅動電路的功能。

【0115】 另外，在此示出在基板 120 上包括驅動電路的所謂的驅動器一體型顯示面板的結構，但是也可以採用不包括驅動電路的結構。

【0116】 如此，藉由沿著第三顯示區域 113 的一邊而設置輸出用來驅動第三顯示區域 113 所包括的像素的信號的第二驅動電路 142、或者供應用來驅動該像素的信號的佈線 146，可以增大缺口部 138 的面積，可以降低非顯示部占顯示面板 110 的表面積的面積。另外，在使第三顯示區域 113 在平行於第二邊 132 的方向上彎曲的情況下，較佳為採用如圖 19C 所示的在彎曲部不設置驅動電路的結構。有時因被彎曲時的應力而驅動電路中的電晶體等半導體元件的電特性發生變化，因此藉由採用這種結構，可以防止來自驅動電路的輸出信號不穩定。

【0117】 另外，雖然圖 19A 至圖 19C 示出包括第一至第四顯示區域的結構，但是既可以採用包括第一至第三顯示區域的結構，又可以採用還包括第五顯示區域 115 的結構。圖 20A 示出包括第五顯示區域 115 時的俯視示意圖。作為第五顯示區域 115 與第二顯示區域 112 之間的佈線或驅動電路的結構，可以採用與圖 19B 或圖 19C 同樣的結構。

【0118】 另外，圖 20B 示出設置 FPC103a 的結構的例子。FPC103a 例如具有對上述所例示的各驅動電路供應信號或電力的功能。此外，顯示面板 110 不包括驅動電路的情況下，可以藉由 COF 方式等將 IC 安裝在 FPC103a 上。

【0119】 在此，作為用於設置在顯示面板 110 上的各顯示區域所包括的像素、各驅動電路的電晶體等半導體裝置，較佳為使用氧化物半導體。尤其是，較佳為使用其能帶間隙比矽大的氧化物半導體。當使用其能帶間隙比矽大且其

載子密度比矽小的半導體材料時，可以降低電晶體的關閉狀態下的電流，所以是較佳的。

【0120】 例如，上述氧化物半導體較佳為至少包含銦（In）或鋅（Zn）。更佳為包含以 In-M-Zn 類氧化物（M 為 Al、Ti、Ga、Ge、Y、Zr、Sn、La、Ce 或 Hf 等金屬）表示的氧化物。

【0121】 較佳的是，作為半導體層使用如下氧化物半導體膜：具有多個結晶部，該結晶部的 c 軸朝向垂直於半導體層的被形成面或半導體層的頂面的方向，並且在相鄰的結晶部間不具有晶界。

【0122】 因為這種氧化物半導體不具有晶界，所以抑制因使顯示面板彎曲時的應力而在氧化物半導體膜中產生裂紋。因此，可以將這種氧化物半導體適當地用於具有撓性且在彎曲的狀態下使用的顯示面板等。

【0123】 藉由作為半導體層使用這種材料，可以實現電特性的變動得到抑制且可靠性高的電晶體。

【0124】 另外，由於電晶體具有低的關態電流（off-state current），可以長期間地保持藉由電晶體儲存在電容器的電荷。藉由將這種電晶體用於像素，可以在維持顯示在各顯示區域上的影像的灰階的同時停止驅動電路。其結果，可以實現耗電量極低的電子裝置。

【0125】 另外，在後面的實施方式中，對能夠應用於半導體層的氧化物半導體的較佳的方式和其形成方法進行詳細說明。

【0126】 此外，在本發明的一個實施方式的電子裝置中，除了顯示裝置以外，還可以具備其他半導體電路例如用來防止過充電的控制電路、攝像元件、陀螺儀感測器或加速度感測器等感測器、觸控面板等。另外，電子裝置也可以具備例如藉由接觸於身體的一部分測量脈搏、表面溫度、以及血氧濃度等的感測器等。例如，藉由除了顯示裝置以外還安裝有攝像元件，可以在顯示裝置上

顯示所拍攝的影像。另外，藉由安裝有陀螺儀感測器或加速度感測器等感測器，可以根據臂戴式電子裝置的方向或動作切換導通狀態和關閉狀態來實現低耗電量化。此外，藉由安裝觸控面板，並藉由觸摸觸控面板上的所希望的位置來可以進行電子裝置的操作或資訊的輸入。另外，在上述結構中，藉由除了顯示裝置以外還安裝有記憶體、CPU，可以實現可穿戴式電腦。

【0127】此外，將本發明的一個實施方式的電子裝置用作臂戴式電子裝置的顯示部，並且藉由一起使用該顯示部與習知的可攜式資訊終端的顯示部，也可以將本發明的一個實施方式的電子裝置用作子顯示器。

【0128】本實施方式可以與其他實施方式自由地組合。

【0129】實施方式 2

在本實施方式中，說明本發明的一個實施方式的電子裝置所包括的顯示面板的具體例子。

【0130】[具體例子 1]

圖 21A 示出顯示面板的平面圖，而圖 21C 示出沿圖 21A 中的點劃線 A1-A2 的剖面圖的一個例子。具體例子 1 所示的顯示面板為採用濾色片方式的頂部發射型顯示面板。在本實施方式中，作為顯示面板，例如可以採用由 R（紅）、G（綠）以及 B（藍）的三種顏色的子像素表現一個顏色的結構或者由 R（紅）、G（綠）、B（藍）以及 W（白）或 R（紅）、G（綠）、B（藍）以及 Y（黃）的四種顏色的子像素表現一個顏色的結構等。對顏色要素沒有特別的限制，也可以使用 RGBW 以外的顏色，例如也可以使用黃色（yellow）、青色（cyan）、洋紅色（magenta）等。

【0131】圖 21A 所示的顯示面板包括發光部 804、驅動電路部 806、FPC（Flexible Printed Circuit：撓性印刷電路）808。包含在發光部 804 及驅動電路部 806 中的發光元件或電晶體由基板 801、基板 803 以及密封層 823 密封。

【0132】圖 21C 所示的顯示面板包括基板 801、黏合層 811、絕緣層 813、多個電晶體、導電層 857、絕緣層 815、絕緣層 817、多個發光元件、絕緣層 821、密封層 823、外敷層 849、彩色層 845、遮光層 847、絕緣層 843、黏合層 841 以及基板 803。密封層 823、外敷層 849、絕緣層 843、黏合層 841 以及基板 803 透射可見光。

【0133】在發光部 804 中，在基板 801 上隔著黏合層 811 及絕緣層 813 形成有電晶體 820 及發光元件 830。發光元件 830 包括絕緣層 817 上的下部電極 831、下部電極 831 上的 EL 層 833 以及 EL 層 833 上的上部電極 835。下部電極 831 與電晶體 820 的源極電極或汲極電極電連接。下部電極 831 的端部由絕緣層 821 覆蓋。下部電極 831 較佳為反射可見光。上部電極 835 透射可見光。

【0134】另外，在發光部 804 中形成有與發光元件 830 重疊的彩色層 845 及與絕緣層 821 重疊的遮光層 847。彩色層 845 及遮光層 847 由外敷層 849 覆蓋。在發光元件 830 與外敷層 849 之間填充有密封層 823。

【0135】絕緣層 815 具有抑制雜質擴散到構成電晶體的半導體的效果。另外，為了減小起因於電晶體的表面凹凸，作為絕緣層 817 較佳為選擇具有平坦化功能的絕緣層。

【0136】在驅動電路部 806 中，在基板 801 上隔著黏合層 811 及絕緣層 813 形成有多個電晶體。在圖 21C 中，示出驅動電路部 806 所具有的電晶體中的一個電晶體。

【0137】使用黏合層 811 將絕緣層 813 與基板 801 貼合在一起。另外，使用黏合層 841 將絕緣層 843 與基板 803 貼合在一起。當作為絕緣層 813 以及絕緣層 843 使用透水性低的膜時，由於能夠抑制水等雜質侵入發光元件 830 以及電晶體 820，從而可以提高顯示面板的可靠性，所以是較佳的。

【0138】導電層 857 與將來自外部的信號（視訊信號、時脈信號、啟動信號或重設信號等）或電位傳達給驅動電路部 806 的外部輸入端子電連接。在此，示出作為外部輸入端子設置 FPC808 的例子。為了防止製程數量的增加，導電層 857 較佳為使用與用於發光部或驅動電路部的電極或佈線相同的材料、相同的製程製造。在此，示出使用與構成電晶體 820 的電極相同的材料、相同的製程製造導電層 857 的例子。

【0139】在圖 21C 所示的顯示面板中，連接器 825 位於基板 803 上。連接器 825 藉由形成在基板 803、黏合層 841、絕緣層 843、密封層 823、絕緣層 817 以及絕緣層 815 中的開口連接於導電層 857。另外，連接器 825 還連接於 FPC808。導電層 857 與 FPC808 藉由連接器 825 電連接。在導電層 857 與基板 803 重疊的情況下，藉由對基板 803 開口（或者使用具有開口部的基板），可以電連接導電層 857、連接器 825 以及 FPC808。

【0140】具體例子 1 示出一種顯示面板，該顯示面板可以藉由在耐熱性高的形成用基板上形成絕緣層 813、電晶體 820 以及發光元件 830，剝離該形成用基板，然後使用黏合層 811 將絕緣層 813、電晶體 820 以及發光元件 830 轉置到基板 801 上來製造。另外，具體例子 1 還示出一種顯示面板，該顯示面板可以藉由在耐熱性高的形成用基板上形成絕緣層 843、彩色層 845 以及遮光層 847，剝離該形成用基板，然後使用黏合層 841 將絕緣層 843、彩色層 845 以及遮光層 847 轉置到基板 803 上來製造。

【0141】當作為基板使用耐熱性低的材料（樹脂等）時，在製程中難以對基板施加高溫，因此對在該基板上製造電晶體或絕緣層的條件有限制。另一方面，當作為基板使用透水性高的材料（樹脂等）時，較佳為施加高溫來形成透水性低的膜。在本實施方式的製造方法中，由於可以在耐熱性高的形成用基板上形成電晶體等，因此可以施加高溫來形成可靠性高的電晶體以及透水性充分

低的膜。並且，藉由將該電晶體以及該膜轉置到基板 801 或 803，能夠製造可靠性高的顯示面板。由此，在本發明的一個實施方式中，能夠實現輕量或薄型且可靠性高的顯示面板。詳細製造方法將在後面說明。

【0142】 [具體例子 2]

圖 21B 示出顯示面板的平面圖，而圖 21D 示出沿圖 21B 中的點劃線 A3-A4 的剖面圖的一個例子。具體例子 2 所示的顯示面板為與具體例子 1 不同的採用濾色片方式的頂部發射型顯示面板。這裡，只說明與具體例子 1 不同的點，省略說明與具體例子 1 相同的點。

【0143】 以下說明圖 21D 所示的顯示面板與圖 21C 所示的顯示面板的不同之處。

【0144】 在圖 21D 所示的顯示面板中，在絕緣層 821 上形成有間隔物 827。藉由設置間隔物 827，可以調整基板 801 與基板 803 之間的間隔。

【0145】 另外，在圖 21D 所示的顯示面板中，基板 801 的大小與基板 803 不同。連接器 825 位於絕緣層 843 上，而不與基板 803 重疊。連接器 825 藉由設置在絕緣層 843、密封層 823、絕緣層 817 以及絕緣層 815 中的開口連接於導電層 857。因為不需要對基板 803 開口，所以對基板 803 的材料沒有限制。

【0146】 [具體例子 3]

圖 22A 示出顯示面板的平面圖，而圖 22C 示出沿圖 22A 中的點劃線 A5-A6 的剖面圖的一個例子。具體例子 3 所示的顯示面板為採用分別塗色方式的頂部發射型顯示面板。

【0147】 圖 22A 所示的顯示面板包括發光部 804、驅動電路部 806 以及 FPC808。包含在發光部 804 及驅動電路部 806 中的發光元件或電晶體由基板 801、基板 803、框狀密封層 824 以及密封層 823 密封。

【0148】圖 22C 所示的顯示面板包括基板 801、黏合層 811、絕緣層 813、多個電晶體、導電層 857、絕緣層 815、絕緣層 817、多個發光元件、絕緣層 821、密封層 823、框狀密封層 824 以及基板 803。密封層 823 及基板 803 透射可見光。

【0149】框狀密封層 824 較佳為其氣體阻隔性比密封層 823 高的層。由此，可以抑制水分或氧從外部侵入顯示面板。由此，可以實現高可靠性顯示面板。

【0150】在具體例子 3 中，發光元件 830 所發出的光穿過密封層 823 被提取到顯示面板的外側。由此，密封層 823 的透光性較佳高於框狀密封層 824。另外，密封層 823 的折射率較佳高於框狀密封層 824。另外，密封層 823 在被固化時的體積收縮較佳小於框狀密封層 824。

【0151】在發光部 804 中，在基板 801 上隔著黏合層 811 及絕緣層 813 形成有電晶體 820 及發光元件 830。發光元件 830 包括絕緣層 817 上的下部電極 831、下部電極 831 上的 EL 層 833 以及 EL 層 833 上的上部電極 835。下部電極 831 與電晶體 820 的源極電極或汲極電極電連接。下部電極 831 的端部由絕緣層 821 覆蓋。下部電極 831 較佳為反射可見光。上部電極 835 透射可見光。

【0152】在驅動電路部 806 中，在基板 801 上隔著黏合層 811 及絕緣層 813 形成有多個電晶體。在圖 22C 中，示出驅動電路部 806 所具有的電晶體中的一個電晶體。

【0153】使用黏合層 811 將絕緣層 813 與基板 801 貼合在一起。當作為絕緣層 813 使用透水性低的膜時，由於能夠抑制水等雜質侵入發光元件 830 及電晶體 820，從而可以提高顯示面板的可靠性，所以是較佳的。

【0154】導電層 857 與將來自外部的信號或電位傳達給驅動電路部 806 的外部輸入端子電連接。在此，示出作為外部輸入端子設置 FPC808 的例子。在此，示出使用與構成電晶體 820 的電極相同的材料、相同的製程製造導電層 857 的例子。

【0155】在圖 22C 所示的顯示面板中，連接器 825 位於基板 803 上。連接器 825 藉由設置在基板 803、密封層 823、絕緣層 817 以及絕緣層 815 中的開口連接於導電層 857。另外，連接器 825 還連接於 FPC808。導電層 857 與 FPC808 藉由連接器 825 電連接。

【0156】具體例子 3 示出一種顯示面板，該顯示面板可以藉由在耐熱性高的形成用基板上形成絕緣層 813、電晶體 820 以及發光元件 830，剝離該形成用基板，然後使用黏合層 811 將絕緣層 813、電晶體 820 以及發光元件 830 轉置到基板 801 上來製造。由於可以在耐熱性高的形成用基板上形成電晶體等，因此可以施加高溫來形成可靠性高的電晶體以及透水性充分低的膜。並且，藉由將該電晶體以及該膜轉置到基板 801，能夠製造可靠性高的顯示面板。由此，在本發明的一個實施方式中，能夠實現輕量或薄型且可靠性高的顯示面板。

【0157】[具體例子 4]

圖 22B 示出顯示面板的平面圖，而圖 22D 示出沿圖 22B 中的點劃線 A7-A8 的剖面圖的一個例子。具體例子 4 所示的顯示面板為採用濾色片方式的底部發射型顯示面板。

【0158】圖 22D 所示的顯示面板包括基板 801、黏合層 811、絕緣層 813、多個電晶體、導電層 857、絕緣層 815、彩色層 845、絕緣層 817a、絕緣層 817b、導電層 816、多個發光元件、絕緣層 821、密封層 823 以及基板 803。基板 801、黏合層 811、絕緣層 813、絕緣層 815、絕緣層 817a 以及絕緣層 817b 透射可見光。

【0159】在發光部 804 中，在基板 801 上隔著黏合層 811 及絕緣層 813 形成有電晶體 820、電晶體 822 以及發光元件 830。發光元件 830 包括絕緣層 817b 上的下部電極 831、下部電極 831 上的 EL 層 833 以及 EL 層 833 上的上部電極 835。下部電極 831 與電晶體 820 的源極電極或汲極電極電連接。下部電極 831

的端部由絕緣層 821 覆蓋。上部電極 835 較佳為反射可見光。下部電極 831 透射可見光。對設置與發光元件 830 重疊的彩色層 845 的位置沒有特別的限制，例如可以設置在絕緣層 817a 與絕緣層 817b 之間或在絕緣層 815 與絕緣層 817a 之間等。

【0160】 在驅動電路部 806 中，在基板 801 上隔著黏合層 811 及絕緣層 813 形成有多個電晶體。在圖 22D 中，示出驅動電路部 806 所具有的電晶體中的兩個電晶體。

【0161】 使用黏合層 811 將絕緣層 813 與基板 801 貼合在一起。當作為絕緣層 813 使用透水性低的膜時，由於能夠抑制水等雜質侵入發光元件 830、電晶體 820 及 822，從而可以提高顯示面板的可靠性，所以是較佳的。

【0162】 導電層 857 與將來自外部的信號或電位傳達給驅動電路部 806 的外部輸入端子電連接。在此，示出作為外部輸入端子設置 FPC808 的例子。在此，示出使用與導電層 816 相同的材料、相同的製程製造導電層 857 的例子。

【0163】 具體例子 4 示出一種顯示面板，該顯示面板可以藉由在耐熱性高的形成用基板上形成絕緣層 813、電晶體 820 以及發光元件 830 等，剝離該形成用基板，然後使用黏合層 811 將絕緣層 813、電晶體 820 以及發光元件 830 等轉置到基板 801 上來製造。由於可以在耐熱性高的形成用基板上形成電晶體等，因此可以施加高溫來形成可靠性高的電晶體以及透水性充分低的膜。並且，藉由將該電晶體以及該膜轉置到基板 801，能夠製造可靠性高的顯示面板。由此，在本發明的一個實施方式中，能夠實現輕量或薄型且可靠性高的顯示面板。

【0164】 [具體例子 5]

圖 22E 示出與具體例子 1 至 4 不同的顯示面板的例子。

【0165】圖 22E 所示的顯示面板包括基板 801、黏合層 811、絕緣層 813、導電層 814、導電層 857a、導電層 857b、發光元件 830、絕緣層 821、密封層 823 以及基板 803。

【0166】導電層 857a 及導電層 857b 具有顯示面板的外部連接電極的功能，可以與 FPC 等電連接。

【0167】發光元件 830 包括下部電極 831、EL 層 833 以及上部電極 835。下部電極 831 的端部由絕緣層 821 覆蓋。發光元件 830 可以採用底部發射結構、頂部發射結構或雙發射結構。提取光一側的電極、基板、絕緣層等分別透射可見光。導電層 814 與下部電極 831 電連接。

【0168】在提取光一側的基板中，作為光提取結構可以具有半球透鏡、微透鏡陣列、具有凹凸結構的薄膜或光擴散薄膜等。例如，藉由使用具有與該基板、該透鏡或該薄膜相同程度的折射率的黏合劑等將上述透鏡或上述薄膜黏合在樹脂基板上，可以形成光提取結構。

【0169】雖然導電層 814 不一定必須設置，但因為導電層 814 可以抑制起因於下部電極 831 的電阻的電壓下降，所以較佳為設置。另外，出於同樣的目的，也可以在絕緣層 821、EL 層 833 或上部電極 835 上等設置與上部電極 835 電連接的導電層。

【0170】導電層 814 可以藉由使用選自銅、鈦、鉭、鎢、鉬、鉻、鈹、釷、鎳和鋁中的材料或以這些材料為主要成分的合金材料等，以單層或疊層形成。可以將導電層 814 的厚度例如設定為 $0.1\mu\text{m}$ 以上且 $3\mu\text{m}$ 以下，較佳為 $0.1\mu\text{m}$ 以上且 $0.5\mu\text{m}$ 以下。

【0171】當作為與上部電極 835 電連接的導電層的材料使用漿料(銀漿等)時，構成該導電層的金屬成為粒狀而凝集。因此，該導電層的表面成為粗糙且

間隙多的結構，EL 層 833 難以完全覆蓋該導電層，從而上部電極與該導電層容易電連接，所以是較佳的。

【0172】 具體例子 5 示出一種顯示面板，該顯示面板可以藉由在耐熱性高的形成用基板上形成絕緣層 813 及發光元件 830 等，剝離該形成用基板，然後使用黏合層 811 將絕緣層 813 及發光元件 830 等轉置到基板 801 上來製造。藉由在耐熱性高的形成用基板上施加高溫形成透水性充分低的膜並將其轉置到基板 801，能夠製造可靠性高的顯示面板。由此，在本發明的一個實施方式中，能夠實現輕量或薄型且可靠性高的顯示面板。

【0173】 另外，在此示出作為顯示元件使用發光元件的情況的例子，但是本發明的一個實施方式不侷限於此。

【0174】 例如，在本說明書等中，顯示元件、作為包括顯示元件的裝置的顯示裝置、發光元件以及作為包含發光元件的裝置的發光裝置能夠採用各種模式或者能夠包括各種元件。顯示元件、顯示裝置、發光元件或發光裝置例如包括 EL（電致發光）元件（包含有機物和無機物的 EL 元件、有機 EL 元件或無機 EL 元件）、LED（白色 LED、紅色 LED、綠色 LED、藍色 LED 等）、電晶體（根據電流而發光的電晶體）、電子發射元件、液晶元件、電子墨水、電泳元件、柵光閥（GLV）、電漿顯示器（PDP）、使用微機電系統（MEMS）的顯示元件、數位微鏡裝置（DMD）、數位微快門（DMS）、MIRASOL（在日本註冊的註冊商標）、干涉測量調節（IMOD）元件、快門方式的 MEMS 顯示元件、光干涉方式的 MEMS 顯示元件、電潤濕（electrowetting）元件、壓電陶瓷顯示器或使用碳奈米管的顯示元件等中的至少一個。除了上述以外，還可以具有對比度、亮度、反射率、透射率等因電作用或者磁作用而產生變化的顯示媒體。作為使用 EL 元件的顯示裝置的一個例子，有 EL 顯示器等。作為使用電子發射元件的顯示裝置的一個例子，有場致發射顯示器（FED）或 SED 方式平面型顯

示器（SED：Surface-conduction Electron-emitter Display：表面傳導電子發射顯示器）等。作為使用液晶元件的顯示裝置，有液晶顯示器（透射型液晶顯示器、半透射型液晶顯示器、反射型液晶顯示器、直觀型液晶顯示器、投射型液晶顯示器）等。作為使用電子墨水、電子液態粉末（electronic liquid powder）（在日本的註冊商標）或電泳元件的顯示裝置的一個例子，可以舉出電子紙等。注意，當要實現半透射型液晶顯示器或反射型液晶顯示器時，使像素電極的一部分或全部具有反射電極的功能，即可。例如，使像素電極的一部分或全部包含鋁、銀等，即可。並且，此時也可以將 SRAM 等記憶體電路設置在反射電極下。因而，可以進一步降低耗電量。此外，在使用 LED 的情況下，也可以在 LED 電極或氮化物半導體下設置石墨烯或石墨。作為石墨烯或石墨也可以層疊多個層，而成為多層膜。如此藉由設置石墨烯或石墨，可以容易在其上形成氮化物半導體，例如具有晶體的 n 型 GaN 半導體層等。還有，也可以在其上設置具有晶體的 p 型 GaN 半導體層等來構成 LED。此外，也可以在石墨烯或石墨與具有晶體的 n 型 GaN 半導體層之間設置 AlN 層。注意，也可以利用 MOCVD 形成 LED 所包括的 GaN 半導體層。注意，當設置石墨烯時，也可以利用濺射法形成 LED 所包括的 GaN 半導體層。

【0175】 [材料的一個例子]

接下來，說明可用於發光面板的材料等。注意，有時省略說明本說明書中的前面已說明的構成要素。

【0176】 作為基板，可以使用玻璃、石英、有機樹脂、金屬、合金等材料。提取發光元件所發出的光一側的基板使用對該光具有透光性的材料。

【0177】 尤其是，較佳為使用撓性基板。例如，可以使用有機樹脂或其厚度為允許具有撓性的程度的玻璃、金屬、合金。

【0178】 由於有機樹脂的比重小於玻璃，因此藉由作為撓性基板使用有機樹脂，與作為撓性基板使用玻璃的情況相比，能夠使發光面板的重量更輕，所以是較佳的。

【0179】 基板較佳為使用韌性高的材料。由此，能夠實現抗衝擊性高且不易損壞的發光面板。例如，藉由使用有機樹脂基板、厚度薄的金屬基板或合金基板，與作為基板使用玻璃基板的情況相比，能夠實現輕量且不易損壞的發光面板。

【0180】 由於金屬材料及合金材料的熱傳導率高，並且容易將熱傳給基板整體，因此能夠抑制發光面板的局部的溫度上升，所以是較佳的。使用金屬材料或合金材料的基板的厚度較佳為 $10\mu\text{m}$ 以上且 $200\mu\text{m}$ 以下，更佳為 $20\mu\text{m}$ 以上且 $50\mu\text{m}$ 以下。

【0181】 對於構成金屬基板或合金基板的材料沒有特別的限制，例如可以使用鋁、銅、鐵、鈦、鎳等金屬或者包含選自這些金屬中的一個以上的金屬的合金。作為合金，例如較佳為使用鋁合金或不鏽鋼等。

【0182】 另外，當作為基板使用熱發射率高的材料時，能夠抑制發光面板的表面溫度上升，從而能夠抑制發光面板的損壞及可靠性的下降。例如，基板也可以採用金屬基板與熱發射率高的層（例如，可以使用金屬氧化物或陶瓷材料）的疊層結構。

【0183】 作為具有撓性及透光性的材料，例如可以舉出如下材料：聚酯樹脂諸如聚對苯二甲酸乙二醇酯（PET）或聚萘二甲酸乙二醇酯（PEN）等、聚丙烯腈樹脂、聚醯亞胺樹脂、聚甲基丙烯酸甲酯樹脂、聚碳酸酯（PC）樹脂、聚醚砜（PES）樹脂、聚醯胺樹脂、環烯烴樹脂、聚苯乙烯樹脂、聚醯胺-醯亞胺樹脂、聚氯乙烯樹脂或聚四氟乙烯（PTFE）等。尤其較佳為使用熱膨脹率低的材料，例如較佳為使用聚醯胺-醯亞胺樹脂、聚醯亞胺樹脂以及 PET 等。另外，

也可以使用將樹脂浸滲於纖維體中的基板（也稱為預浸料）或將無機填料混合到有機樹脂中來降低熱膨脹率的基板。

【0184】 撓性基板可以是疊層結構，其中層疊使用上述材料的層與保護發光裝置的表面免受損傷等的硬塗層（例如，氮化矽層等）或能夠分散壓力的層（例如，芳族聚醯胺樹脂層等）等。

【0185】 作為撓性基板也可以使用層疊有多個層的基板。尤其在採用具有玻璃層的結構時，可以提高對水或氧的阻擋性，從而能夠提供可靠性高的發光面板。

【0186】 例如，可以使用從近於發光元件的一側層疊有玻璃層、黏合層及有機樹脂層的撓性基板。將該玻璃層的厚度設定為 $20\mu\text{m}$ 以上且 $200\mu\text{m}$ 以下，較佳為 $25\mu\text{m}$ 以上且 $100\mu\text{m}$ 以下。該厚度的玻璃層可以同時實現對水或氧的高阻擋性和撓性。此外，有機樹脂層的厚度為 $10\mu\text{m}$ 以上且 $200\mu\text{m}$ 以下，較佳為 $20\mu\text{m}$ 以上且 $50\mu\text{m}$ 以下。藉由將這種有機樹脂層設置於玻璃層外側，可以防止玻璃層的破裂或裂縫，提高玻璃的機械強度。藉由將這種玻璃材料與有機樹脂的複合材料應用於基板，可以製造可靠性極高的撓性發光面板。

【0187】 作為黏合層或密封層，可以使用紫外線固化黏合劑等光固化黏合劑、反應固化黏合劑、熱固性黏合劑、厭氧黏合劑等各種固化黏合劑。作為這些黏合劑，可以舉出環氧樹脂、丙烯酸樹脂、矽酮樹脂、酚醛樹脂、聚醯亞胺樹脂、醯亞胺樹脂、PVC（聚氯乙烯）樹脂、PVB（聚乙烯醇縮丁醛）樹脂、EVA（乙烯-醋酸乙烯酯）樹脂等。尤其較佳為使用環氧樹脂等透濕性低的材料。另外，也可以使用兩液混合型樹脂。此外，也可以使用黏合薄片等。

【0188】 另外，在上述樹脂中也可以包含乾燥劑。例如，可以使用鹼土金屬的氧化物（氧化鈣或氧化鋇等）等藉由化學吸附來吸附水分的物質。或者，也可以使用沸石或矽膠等藉由物理吸附來吸附水分的物質。當在樹脂中包含乾

燥劑時，能夠抑制水分等雜質侵入功能元件，從而提高發光面板的可靠性，所以是較佳的。

【0189】此外，藉由在上述樹脂中混合折射率高的填料或光散射構件，可以提高發光元件的光提取效率。例如，可以使用氧化鈦、氧化鋇、沸石、鋇等。

【0190】對發光面板所具有的電晶體的結構沒有特別的限制。例如，可以採用交錯型電晶體或反交錯型電晶體。此外，還可以採用頂閘極型或底閘極型的電晶體結構。對用於電晶體的半導體材料沒有特別的限制，例如可以舉出矽、鍺、碳化矽、氮化鎵等。或者，也可以使用包含銦、鎵和鋅中的至少一個的氧化物半導體諸如 In-Ga-Zn 類金屬氧化物等。

【0191】對用於電晶體的半導體材料的結晶性也沒有特別的限制，可以使用非晶半導體或結晶半導體（微晶半導體、多晶半導體、單晶半導體或其一部分具有結晶區域的半導體）的任一方。當使用結晶半導體時，可以抑制電晶體的特性劣化，所以是較佳的。

【0192】在此，作為用於像素、驅動電路或後面描述的觸控感測器等的電晶體等半導體裝置，較佳為使用氧化物半導體。尤其是，較佳為使用其能帶間隙比矽大的氧化物半導體。當使用其能帶間隙比矽大且其載子密度比矽小的半導體材料時，可以降低電晶體的關閉狀態下的電流，所以是較佳的。

【0193】例如，上述氧化物半導體較佳為至少包含銦（In）或鋅（Zn）。更佳為包含以 In-M-Zn 類氧化物（M 為 Al、Ti、Ga、Ge、Y、Zr、Sn、La、Ce 或 Hf 等金屬）表示的氧化物。

【0194】較佳的是，作為半導體層使用如下氧化物半導體膜：具有多個結晶部，該結晶部的 c 軸朝向垂直於半導體層的被形成面或半導體層的頂面的方向，並且在相鄰的結晶部間不具有晶界。

【0195】 因為這種氧化物半導體不具有晶界，所以抑制因使顯示面板彎曲時的應力而在氧化物半導體膜中產生裂紋。因此，可以將這種氧化物半導體適當地用於具有撓性且在彎曲的狀態下使用的顯示面板等。

【0196】 藉由作為半導體層使用這種材料，可以實現電特性的變動得到抑制且可靠性高的電晶體。

【0197】 另外，由於電晶體具有低的關態電流（off-state current），可以長期間地保持藉由電晶體儲存在電容器的電荷。藉由將這種電晶體用於像素，可以在維持顯示在各顯示區域上的影像的灰階的同時停止驅動電路。其結果，可以實現耗電量極低的電子裝置。

【0198】 為了實現電晶體的特性穩定化等，較佳為設置基底膜。作為基底膜，可以使用氧化矽膜、氮化矽膜、氧氮化矽膜、氮氧化矽膜等無機絕緣膜並以單層或疊層製造。基底膜可以藉由利用濺射法、CVD（Chemical Vapor Deposition：化學氣相沉積）法（電漿 CVD 法、熱 CVD 法、MOCVD（Metal Organic CVD：有機金屬 CVD）法等）、ALD（Atomic Layer Deposition：原子層沉積）法、塗佈法、印刷法等形成。注意，基底膜若不需要則也可以不設置。在上述各結構例子中，絕緣層 813 可以兼作電晶體的基底膜。

【0199】 作為發光元件，可以使用能夠進行自發光的元件，並且在其範疇內包括由電流或電壓控制亮度的元件。例如，可以使用發光二極體（LED）、有機 EL 元件以及無機 EL 元件等。

【0200】 發光元件可以採用頂部發射結構、底部發射結構或雙面發射結構。作為位於提取光一側的電極使用透射可見光的導電膜。另外，作為位於不提取光一側的電極較佳為使用反射可見光的導電膜。

【0201】 作為透射可見光的導電膜，例如可以使用氧化銦、銦錫氧化物（ITO：Indium Tin Oxide）、銦鋅氧化物、氧化鋅、添加有銻的氧化鋅等形成。

另外，也可以藉由將金、銀、鉑、鎂、鎳、鎢、鉻、鈾、鐵、鈷、銅、鈮或鈦等金屬材料、包含這些金屬材料的合金或這些金屬材料的氮化物（例如，氮化鈦）等形成得薄到其具有透光性來使用。此外，可以將上述材料的疊層膜用作導電層。例如，當使用銀和鎂的合金與 ITO 的疊層膜等時，可以提高導電性，所以是較佳的。另外，也可以使用石墨烯等。

【0202】 作為反射可見光的導電膜，例如可以使用鋁、金、鉑、銀、鎳、鎢、鉻、鈾、鐵、鈷、銅或鈮等金屬材料或包含這些金屬材料的合金。另外，也可以在上述金屬材料或合金中添加有鐳、釹或銻等。此外，反射可見光的導電膜可以使用鋁和鈦的合金、鋁和鎳的合金、鋁和釹的合金等包含鋁的合金（鋁合金）以及銀和銅的合金、銀和鈮和銅的合金、銀和鎂的合金等包含銀的合金來形成。包含銀和銅的合金具有高耐熱性，所以是較佳的。並且，藉由以與鋁合金膜接觸的方式層疊金屬膜或金屬氧化物膜，可以抑制鋁合金膜的氧化。作為該金屬膜、金屬氧化物膜的材料，可以舉出鈦、氧化鈦等。另外，也可以層疊上述透射可見光的導電膜與由金屬材料構成的膜。例如，可以使用銀與 ITO 的疊層膜、銀和鎂的合金與 ITO 的疊層膜等。

【0203】 各電極可以藉由利用蒸鍍法或濺射法形成。除此之外，也可以藉由利用噴墨法等噴出法、網版印刷法等印刷法、或者鍍法形成。

【0204】 當對下部電極 831 與上部電極 835 之間施加高於發光元件的臨界電壓的電壓時，電洞從陽極一側注入到 EL 層 833 中，而電子從陰極一側注入到 EL 層 833 中。被注入的電子和電洞在 EL 層 833 中再結合，由此，包含在 EL 層 833 中的發光物質發光。

【0205】 EL 層 833 至少包括發光層。作為發光層以外的層，EL 層 833 還可以包括包含電洞注入性高的物質、電洞傳輸性高的物質、電洞阻擋材料、電

子傳輸性高的物質、電子注入性高的物質或雙極性的物質（電子傳輸性及電洞傳輸性高的物質）等的層。

【0206】 作為 EL 層 833 可以使用低分子化合物或高分子化合物，還可以包含無機化合物。構成 EL 層 833 的各層可以藉由利用蒸鍍法(包括真空蒸鍍法)、轉印法、印刷法、噴墨法、塗佈等方法形成。

【0207】 當作為發光元件 830 使用白色發光的發光元件時，較佳為使 EL 層 833 包含兩種以上的發光物質。例如，藉由以使兩種以上的發光物質的各發光成為補色關係的方式選擇發光物質，來能夠得到白色發光。例如，較佳為包含如下發光物質中的兩個以上：各呈現 R（紅色）、G（綠色）、B（藍色）、Y（黃色）、O（橙色）等發光的發光物質及呈現包含 R、G、B 中的兩種以上的顏色的光譜成分的發光的發光物質。另外，較佳為使用來自發光元件 830 的發光的光譜在可見光區域的波長（例如 350nm 至 750nm）的範圍內具有兩個以上的峰值的發光元件。另外，在黃色的波長範圍中具有峰值的材料的發射光譜較佳是在綠色及紅色的波長範圍具有光譜成分的材料。

【0208】 更佳的是，EL 層 833 較佳為採用疊層結構，該疊層包含發射一種顏色的光的發光材料的發光層與包含發射其他顏色的光的發光材料的發光層。例如，EL 層 833 中的多個發光層既可以互相接觸而層疊，又可以隔著分離層層疊。例如，可以在螢光發光層與磷光發光層之間設置分離層。

【0209】 設置分離層以用來例如防止從在磷光發光層中生成的磷光材料等的激發狀態到螢光發光層中的螢光材料等的由於 Dexter 機制所引起的能量轉移（尤其是三重態能量轉移）。分離層具有幾 nm 左右的厚度即可。明確而言，0.1nm 以上且 20nm 以下，或 1nm 以上且 10nm 以下，或 1nm 以上且 5nm 以下。分離層包含單個材料（較佳為雙極性物質），或者多個材料（較佳為電洞傳輸性材料及電子傳輸性材料）。

【0210】分離層也可以使用與該分離層接觸的發光層所包含的材料形成。由此，可以容易製造發光元件，並且驅動電壓降低。例如，在磷光發光層由主體材料、輔助材料及磷光材料（客體材料）構成的情況下，也可以使用該主體材料及輔助材料形成分離層。換言之，分離層具有不包含磷光材料的區域，磷光發光層具有包含磷光材料的區域。由此，可以根據磷光材料的有無來分別蒸鍍形成分離層及磷光發光層。藉由採用這種結構，能夠在相同的腔室中形成分離層及磷光發光層。由此，能夠減少製造成本。

【0211】另外，發光元件 830 既可以是包括一個 EL 層的單元件，又可以是隔著電荷產生層層疊有多個 EL 層的串聯元件。

【0212】發光元件較佳為設置於一對透水性低的絕緣膜之間。由此，能夠抑制水等雜質侵入發光元件，從而能夠抑制發光裝置的可靠性下降。

【0213】作為透水性低的絕緣膜，可以舉出氮化矽膜、氮氧化矽膜等含有氮與矽的膜以及氮化鋁膜等含有氮與鋁的膜等。另外，也可以使用氧化矽膜、氧氮化矽膜以及氧化鋁膜等。

【0214】例如，將透水性低的絕緣膜的水蒸氣透過量設定為 $1 \times 10^{-5} [\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{day})]$ 以下，較佳為 $1 \times 10^{-6} [\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{day})]$ 以下，更佳為 $1 \times 10^{-7} [\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{day})]$ 以下，進一步較佳為 $1 \times 10^{-8} [\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{day})]$ 以下。

【0215】較佳為將透水性低的絕緣膜用於絕緣層 813 及 843。

【0216】作為絕緣層 815，例如可以使用氧化矽膜、氧氮化矽膜、氧化鋁膜等無機絕緣膜。另外，作為絕緣層 817、絕緣層 817a 以及絕緣層 817b，例如分別可以使用聚醯亞胺、丙烯酸樹脂、聚醯胺、聚醯亞胺醯胺、苯并環丁烯類樹脂等有機材料。還可以使用低介電常數材料（low-k 材料）等。此外，也可以層疊多個絕緣膜來形成各絕緣層。

【0217】絕緣層 821 使用有機絕緣材料或無機絕緣材料形成。作為樹脂，例如可以使用聚醯亞胺樹脂、聚醯胺樹脂、丙烯酸樹脂、矽氧烷樹脂、環氧樹脂或酚醛樹脂等。絕緣層 821 尤其較佳為使用光敏樹脂材料形成，並以其開口部的側壁形成為具有連續曲率的傾斜面的方式形成絕緣層 821。

【0218】雖然對絕緣層 821 的形成方法沒有特別的限制，但可以利用光微影法、濺射法、蒸鍍法、液滴噴射法（噴墨法等）、印刷法（網版印刷、平板印刷等）等。

【0219】間隔物 827 可以使用無機絕緣材料、有機絕緣材料或金屬材料等形成。例如，作為無機絕緣材料及有機絕緣材料可以舉出可用於上述絕緣層各種材料。作為金屬材料，可以使用鈦、鋁等。藉由使包含導電材料的間隔物 827 與上部電極 835 電連接，能夠抑制起因於上部電極 835 的電阻的電位下降。另外，間隔物 827 的形狀可以為正錐形或反錐形。

【0220】作為用作電晶體的電極或佈線、或者發光元件的輔助電極等的用於發光面板的導電層，例如可以藉由使用鉬、鈦、鉻、鉭、鎢、鋁、銅、鈳、銦等金屬材料或含有上述元素的合金材料並以單層或疊層形成。另外，導電層可以使用導電金屬氧化物形成。作為導電金屬氧化物，可以使用氧化銦（ In_2O_3 等）、氧化錫（ SnO_2 等）、氧化鋅（ ZnO ）、ITO、銦鋅氧化物（ $\text{In}_2\text{O}_3\text{-ZnO}$ 等）或者在這些金屬氧化物材料中含有氧化矽的材料。

【0221】彩色層是透射特定波長區域的光的有色層。例如，可以使用透射紅色波長區域的光的紅色（R）濾色片、透射綠色波長區域的光的綠色（G）濾色片、透射藍色波長區域的光的藍色（B）濾色片等。各彩色層藉由使用各種材料並利用印刷法、噴墨法、使用光微影法技術的蝕刻方法等在所需的位置形成。

【0222】另外，在相鄰的彩色層之間設置有遮光層。遮光層遮擋從相鄰的發光元件射出的光，從而抑制相鄰的發光元件之間的混色。在此，藉由以與遮

光層重疊的方式設置彩色層的端部，可以抑制漏光。遮光層可以使用遮擋發光元件的發光的材料，例如可以使用金屬材料以及包含顏料或染料的樹脂材料形成黑矩陣。另外，藉由將遮光層設置於驅動電路部等發光部之外的區域中，可以抑制起因於導光等的非意圖的漏光，所以是較佳的。

【0223】 另外，也可以設置覆蓋彩色層及遮光層的外敷層。藉由設置外敷層，可以防止彩色層所含有的雜質等擴散到發光元件。外敷層由透射發光元件所發出的光的材料構成，例如可以使用氮化矽膜、氧化矽膜等無機絕緣膜或丙烯酸樹脂膜、聚醯亞胺膜等有機絕緣膜，也可以使用有機絕緣膜和無機絕緣膜的疊層結構。

【0224】 此外，當將密封層的材料塗佈於彩色層及遮光層上時，作為外敷層的材料較佳為使用對密封層的材料具有高潤濕性的材料。例如，作為外敷層，較佳為使用 ITO 膜等氧化物導電膜或其厚度薄得允許其具有透光性的 Ag 膜等金屬膜。

【0225】 作為連接器，可以使用對熱固性樹脂混合金屬粒子的漿狀或片狀的藉由熱壓接合呈現各向異性的導電材料。作為金屬粒子，較佳為使用層疊有兩種以上的金屬的粒子，例如鍍有金的鎳粒子等。或者，較佳為使用在粒狀樹脂的表面上鍍有金屬的材料。

【0226】 本實施方式可以與其他實施方式自由地組合。

【0227】 實施方式 3

在本實施方式中，說明可以用於本發明的一個實施方式的氧化物半導體的結構。

【0228】 下面，對氧化物半導體膜的結構進行說明。

【0229】 氧化物半導體膜可以分為非單晶氧化物半導體膜和單晶氧化物半導體膜。或者，氧化物半導體例如可以分為結晶氧化物半導體和非晶氧化物半導體。

【0230】 作為非單晶氧化物半導體，可以舉出 CAAC-OS（C-Axis Aligned Crystalline Oxide Semiconductor：c 軸配向結晶氧化物半導體）、多晶氧化物半導體、微晶氧化物半導體以及非晶氧化物半導體等。作為結晶氧化物半導體，可以舉出單晶氧化物半導體、CAAC-OS、多晶氧化物半導體以及微晶氧化物半導體等。

【0231】 首先，對 CAAC-OS 膜進行說明。

【0232】 CAAC-OS 膜是包含呈 c 軸配向的多個結晶部的氧化物半導體膜之一。

【0233】 根據利用穿透式電子顯微鏡（TEM：Transmission Electron Microscope）觀察 CAAC-OS 膜的明視野影像及繞射圖案的複合分析影像（也稱為高解析度 TEM 影像），可以觀察到多個結晶部。但是，在高解析度 TEM 影像中觀察不到結晶部與結晶部之間的明確的邊界，亦即晶界（grain boundary）。因此，在 CAAC-OS 膜中，不容易發生起因於晶界的電子移動率的降低。

【0234】 根據從大致平行於樣本面的方向觀察的 CAAC-OS 膜的高解析度剖面 TEM 影像可知在結晶部中金屬原子排列為層狀。各金屬原子層具有反映了形成有 CAAC-OS 膜的面（也稱為被形成面）或 CAAC-OS 膜的頂面的凸凹的形狀並以平行於 CAAC-OS 膜的被形成面或 CAAC-OS 膜的頂面的方式排列。

【0235】 另一方面，根據從大致垂直於樣本面的方向觀察的 CAAC-OS 膜的高解析度平面 TEM 影像可知在結晶部中金屬原子排列為三角形狀或六角形狀。但是，在不同的結晶部之間金屬原子的排列沒有規律性。

【0236】 使用 X 射線繞射（XRD：X-Ray Diffraction）裝置對 CAAC-OS 膜進行結構分析。例如，當利用 out-of-plane 法分析包括 InGaZnO₄ 結晶的 CAAC-OS 膜時，在繞射角（ 2θ ）為 31° 附近時會出現峰值。由於該峰值來源於 InGaZnO₄ 結晶的（009）面，由此可知 CAAC-OS 膜中的結晶具有 c 軸配向性，並且 c 軸朝向大致垂直於 CAAC-OS 膜的被形成面或頂面的方向。

【0237】 注意，當利用 out-of-plane 法分析包括 InGaZnO₄ 結晶的 CAAC-OS 膜時，除了在 2θ 為 31° 附近的峰值之外，有時還在 2θ 為 36° 附近觀察到峰值。 2θ 為 36° 附近的峰值意味著 CAAC-OS 膜的一部分中含有不呈 c 軸配向性的結晶。較佳的是，在 CAAC-OS 膜中在 2θ 為 31° 附近時出現峰值而在 2θ 為 36° 附近時不出現峰值。

【0238】 CAAC-OS 膜是雜質濃度低的氧化物半導體膜。雜質是指氫、碳、矽、過渡金屬元素等氧化物半導體膜的主要成分以外的元素。尤其是，矽等元素因為其與氧的結合力比構成氧化物半導體膜的金屬元素與氧的結合力更強而成為因從氧化物半導體膜奪取氧而打亂氧化物半導體膜的原子排列使得結晶性降低的主要因素。此外，鐵或鎳等重金屬、氫、二氧化碳等因為其原子半徑（分子半徑）大而在包含在氧化物半導體膜內部時成為打亂氧化物半導體膜的原子排列使得結晶性降低的主要因素。注意，包含在氧化物半導體膜中的雜質有時成為載子陷阱或載子發生源。

【0239】 此外，CAAC-OS 膜是缺陷態密度低的氧化物半導體膜。例如，氧化物半導體膜中的氧缺陷有時成為載子陷阱或者藉由俘獲氫而成為載子發生源。

【0240】 將雜質濃度低且缺陷態密度低（氧缺陷少）的狀態稱為“高純度本質”或“實質上高純度本質”。高純度本質或實質上高純度本質的氧化物半導體膜具有較少的載子發生源，因此可以具有較低的載子密度。因此，使用該氧化

物半導體膜的電晶體很少具有負臨界電壓的電特性（也稱為常導通特性）。此外，高純度本質或實質上高純度本質的氧化物半導體膜具有較少的載子陷阱。因此，使用該氧化物半導體膜的電晶體的電特性變動小，而成為高可靠性的電晶體。此外，被氧化物半導體膜的載子陷阱俘獲的電荷到被釋放需要長時間，有時像固定電荷那樣動作。因此，使用雜質濃度高且缺陷態密度高的氧化物半導體膜的電晶體的電特性有時不穩定。

【0241】 此外，在使用 CAAC-OS 膜的電晶體中，起因於可見光或紫外光的照射的電特性的變動小。

【0242】 接著，對微晶氧化物半導體膜進行說明。

【0243】 在微晶氧化物半導體膜的高解析度 TEM 影像中有觀察到結晶部的區域及觀察不到明確的結晶部的區域。包含在微晶氧化物半導體膜中的結晶部的尺寸大多為 1nm 以上且 100nm 以下或 1nm 以上且 10nm 以下。尤其是，將具有尺寸為 1nm 以上且 10nm 以下或 1nm 以上且 3nm 以下的微晶的奈米晶(nc：nanocrystal)的氧化物半導體膜稱為 nc-OS(nanocrystalline Oxide Semiconductor：奈米晶氧化物半導體)膜。另外，例如在 nc-OS 膜的高解析度 TEM 影像中，有時觀察不到明確的晶界。

【0244】 nc-OS 膜在微小區域（例如 1nm 以上且 10nm 以下的區域，特別是 1nm 以上且 3nm 以下的區域）中其原子排列具有週期性。另外，nc-OS 膜在不同的結晶部之間觀察不到晶體配向的規律性。因此，在膜整體上觀察不到配向性。所以，有時 nc-OS 膜在某些分析方法中與非晶氧化物半導體膜沒有差別。例如，在藉由利用使用其束徑比結晶部大的 X 射線的 XRD 裝置的 out-of-plane 法對 nc-OS 膜進行結構分析時，檢測不出表示結晶面的峰值。此外，在對 nc-OS 膜進行使用其束徑比結晶部大（例如，50nm 以上）的電子射線的電子繞射（選區電子繞射）時，觀察到類似光暈圖案的繞射圖案。另一方面，在對 nc-OS 膜

進行使用其束徑近於結晶部或者比結晶部小的電子射線的奈米束電子繞射時，觀察到斑點。另外，在 nc-OS 膜的奈米束電子繞射圖案中，有時觀察到如圓圈那樣的（環狀的）亮度高的區域。而且，在 nc-OS 膜的奈米束電子繞射圖案中，有時還觀察到環狀的區域內的多個斑點。

【0245】 nc-OS 膜是其規律性比非晶氧化物半導體膜高的氧化物半導體膜。因此，nc-OS 膜的缺陷態密度比非晶氧化物半導體膜低。但是，nc-OS 膜在不同的結晶部之間觀察不到晶體配向的規律性。所以，nc-OS 膜的缺陷態密度比 CAAC-OS 膜高。

【0246】 接著，對非晶氧化物半導體膜進行說明。

【0247】 非晶氧化物半導體膜是具有無序的原子排列並不具有結晶部的氧化物半導體膜。其一個例子為具有如石英那樣的無定形態的氧化物半導體膜。

【0248】 在非晶氧化物半導體膜的高解析度 TEM 影像中，觀察不到結晶部。

【0249】 使用 XRD 裝置對非晶氧化物半導體膜進行結構分析。當利用 out-of-plane 法分析時，檢測不到表示結晶面的峰值。另外，在非晶氧化物半導體膜的電子繞射圖案中，觀察到光暈圖案。另外，在非晶氧化物半導體膜的奈米束電子繞射圖案中，觀察不到斑點，而觀察到光暈圖案。

【0250】 此外，氧化物半導體膜有時具有呈現 nc-OS 膜與非晶氧化物半導體膜之間的物性的結構。將具有這種結構的氧化物半導體膜特別稱為 amorphous-like 氧化物半導體（a-like OS：amorphous-like Oxide Semiconductor）膜。

【0251】 在 a-like OS 膜的高解析度 TEM 影像中，有時觀察到空洞（也稱為空隙）。此外，在 a-like OS 膜的高解析度 TEM 影像中，有明確地確認到結晶

部的區域及確認不到結晶部的區域。a-like OS 膜有時因 TEM 觀察時的微量的電子照射而產生晶化，由此觀察到結晶部的生長。另一方面，在良好的 nc-OS 膜中，幾乎觀察不到因 TEM 觀察時的微量的電子照射而產生的晶化。

【0252】此外，a-like OS 膜及 nc-OS 膜的結晶部的尺寸的測量可以使用高解析度 TEM 影像進行。例如， InGaZnO_4 結晶具有層狀結構，在 In-O 層之間具有兩個 Ga-Zn-O 層。 InGaZnO_4 結晶的單位晶格具有三個 In-O 層和六個 Ga-Zn-O 層的一共九個層在 c 軸方向上重疊為層狀的結構。因此，這些彼此相鄰的層之間的間隔與 (009) 面的晶格表面間隔（也稱為 d 值）大致相等，從晶體結構分析求出其值，亦即 0.29nm。因此，著眼於高解析度 TEM 影像的晶格條紋，在晶格條紋的間隔為 0.28nm 以上且 0.30nm 以下的區域中，每個晶格條紋都對應於 InGaZnO_4 結晶的 a-b 面。

【0253】有時氧化物半導體膜的密度因結構而不同。例如，當已知某個氧化物半導體膜的組成時，藉由與具有相同組成的單晶氧化物半導體膜的密度進行比較，可以推測出該氧化物半導體膜的結構。例如，a-like OS 膜的密度為單晶氧化物半導體膜的密度的 78.6% 以上且小於 92.3%。例如，nc-OS 膜的密度和 CAAC-OS 膜的密度為單晶氧化物半導體膜的密度的 92.3% 以上且小於 100%。注意，形成其密度小於單晶氧化物半導體膜的密度的 78% 的氧化物半導體膜是很困難的。

【0254】使用具體例子對上述內容進行說明。例如，在原子個數比滿足 In:Ga:Zn=1:1:1 的氧化物半導體膜中，具有菱方晶系結構的單晶 InGaZnO_4 的密度為 6.357g/cm^3 。因此，例如，在原子個數比滿足 In:Ga:Zn=1:1:1 的氧化物半導體膜中，a-like OS 膜的密度為 5.0g/cm^3 以上且小於 5.9g/cm^3 。另外，例如，在原子個數比滿足 In:Ga:Zn=1:1:1 的氧化物半導體膜中，nc-OS 膜的密度和 CAAC-OS 膜的密度為 5.9g/cm^3 以上且小於 6.3g/cm^3 。

【0255】 注意，有時不存在相同組成的單晶氧化物半導體膜。此時，藉由以任意比例組合組成不同的單晶氧化物半導體膜，可以算出相當於所希望的組成的單晶氧化物半導體膜的密度。根據組成不同的單晶氧化物半導體膜的組合比例使用加權平均計算所希望的組成的單晶氧化物半導體膜的密度即可。注意，較佳為儘可能以少的所組合的單晶氧化物半導體膜的種類來計算密度。

【0256】 注意，氧化物半導體膜例如可以是包括非晶氧化物半導體膜、a-like OS 膜、微晶氧化物半導體膜和 CAAC-OS 膜中的兩種以上的疊層膜。

【0257】 本實施方式可以與其他實施方式自由地組合。

【0258】 實施方式 4

在本實施方式中，作為對蓄電裝置進行充電的方法示出藉由無線供電進行充電的例子。作為無線供電可以利用電場、磁場、電磁波等。

【0259】 本發明的一個實施方式的電子裝置較佳為具有天線、線圈等以接收電場、磁場、以及電磁波等。另外，本發明的一個實施方式的電子裝置較佳為具有用來充電的電容器。

【0260】 藉由使用耦合線圈及耦合電容器，可以以非接觸的方式對蓄電裝置進行充電。另外，可以將耦合線圈換成天線。在此，示出作為蓄電裝置使用二次電池的例子。使充電器的初級線圈與電子裝置的次級線圈磁耦合，藉由利用在初級線圈中產生的交流磁場而在次級線圈中產生電壓的電磁感應方式，非接觸地將電力傳輸到次級線圈一側來進行充電。由於較佳為以與結構體的曲面接觸的方式設置線圈，所以較佳為也將電子裝置的線圈設置在具有撓性的薄膜上。在此，也可以將電子裝置中的線圈用作天線。

【0261】 當在包括顯示模組的臂戴式電子裝置的二次電池中設置天線時，也可以不侷限於以非接觸的方式對二次電池充電，藉由還設置記憶體而設置具

有收發電子資料的功能的天線；或者藉由使其具有 GPS 功能取得位置資訊或 GPS 時間而設置具有顯示位置資訊或時間的功能的天線。

【0262】 由於與身體的一部分接觸，所以出於安全起見較佳為不使對二次電池進行充電或放電的輸入輸出端子露出。若輸入輸出端子被露出，則有因雨等的水而使輸入輸出端子發生短路或者使輸入輸出端子與身體接觸而觸電的擔憂。藉由使用天線可以實現其輸入輸出端子不露出到電子裝置的表面上的結構。

【0263】 此外，由於除了設置天線、線圈以及無線供電轉換器以外的結構與實施方式 1 相同，所以在此省略其他詳細說明。

【0264】 根據實施方式 1，在板上固定蓄電裝置在此為二次電池，在二次電池上貼合顯示模組。二次電池較佳為具有彎曲形狀。此外，二次電池較佳為具有撓性。此外，設置與二次電池電連接的無線供電轉換器及天線。另外，使無線供電轉換器與顯示部的一部分重疊地進行固定。

【0265】 無線供電轉換器和天線的重量為 10g 以下，總重量可以為與實施方式 1 差不多的重量。

【0266】 圖 23 示出具有天線（未圖示）的電子裝置 400 及充電器 401 的示意圖。藉由在充電器 401 上配置電子裝置 400，從充電器 401 的天線向電子裝置 400 供應電力，可以對電子裝置 400 的二次電池充電。

【0267】 此外，直到充滿電的量或到充滿電需要多久等的資訊可以顯示在電子裝置 400 的顯示部上。

【0268】 本實施方式可以與其他實施方式自由地組合。

【0269】 實施方式 5

在本實施方式中，說明可以用於本發明的一個實施方式的具有撓性的蓄電池 108。

【0270】 在本實施方式中示出作為具有撓性的蓄電池 108 使用由薄膜構成的外包裝體的薄型二次電池的例子。圖 24 示出薄型二次電池的外觀圖。此外，圖 25A 示出沿著圖 24 中的點劃線 A1-A2 切斷的剖面，且圖 25B 示出沿著圖 24 中的點劃線 B1-B2 切斷的剖面。

【0271】 薄型二次電池包括薄片狀的正極 203、薄片狀的負極 206、隔離體 207、電解液 208、由薄膜構成的外包裝體 209、正極導線電極 510、以及負極導線電極 511。在設置在外包裝體 209 中的正極 203 與負極 206 之間設有隔離體 207。另外，外包裝體 209 內被注入電解液 208。正極 203 包括正極集電器 201 及正極活性物質層 202。負極 206 包括負極集電器 204 及負極活性物質層 205。

【0272】 只要不在蓄電裝置內引起顯著的化學變化而呈現高導電性，就對正極集電器 201 及負極集電器 204 的材料沒有特別的限制。例如，可以使用金、鉑、鋅、鐵、鎳、銅、鋁、鈦、鉭等金屬及這些金屬的合金（不鏽鋼等）或者這些金屬與其他金屬的合金等。另外，也可以使用添加有矽、鈦、鈹、釷以及鉬等提高耐熱性的元素的鋁合金。另外，也可以使用與矽起反應形成矽化物的金屬元素形成。作為與矽起反應而形成矽化物的金屬元素，可以舉出鋯、鈦、鈺、釩、鈮、鉭、鉻、鉬、鎢、鈷、以及鎳等。作為正極集電器 201 及負極集電器 204 可以適當地使用箔狀、板狀（薄片狀）、網狀、圓柱狀、線圈狀、打孔金屬網狀、擴張金屬網狀等形狀。較佳為使用具有 $5\mu\text{m}$ 以上且 $30\mu\text{m}$ 以下的厚度的正極集電器 201 及負極集電器 204。

【0273】 作為正極活性物質層 202，可以使用其中載體離子能夠嵌入和脫嵌的材料，例如有具有橄欖石型結晶結構、層狀岩鹽型結晶結構或者尖晶石型結晶結構的含鋰材料等。作為成為載體離子的金屬，例如可以使用鹼金屬（例如，鋰、鈉、鉀等）、鹼土金屬（例如，鈣、鋇、鎂等）、鉍或鎂等。

【0274】在作為載體離子使用鋰的情況下，作為正極活性物質，例如可以使用 LiFeO_2 、 LiCoO_2 、 LiNiO_2 、 LiMn_2O_4 、 V_2O_5 、 Cr_2O_5 、 MnO_2 等化合物。

【0275】或者，可以使用含鋰複合磷酸鹽（通式為 LiMPO_4 （M 為 Fe(II) 、 Mn(II) 、 Co(II) 、 Ni(II) 中的一種以上）。作為通式 LiMPO_4 的典型例子，可以舉出 LiFePO_4 、 LiNiPO_4 、 LiCoPO_4 、 LiMnPO_4 、 $\text{LiFe}_a\text{Ni}_b\text{PO}_4$ 、 $\text{LiFe}_a\text{Co}_b\text{PO}_4$ 、 $\text{LiFe}_a\text{Mn}_b\text{PO}_4$ 、 $\text{LiNi}_a\text{Co}_b\text{PO}_4$ 、 $\text{LiNi}_a\text{Mn}_b\text{PO}_4$ （ $a+b$ 為 1 以下， $0<a<1$ ， $0<b<1$ ）、 $\text{LiFe}_c\text{Ni}_d\text{Co}_e\text{PO}_4$ 、 $\text{LiFe}_c\text{Ni}_d\text{Mn}_e\text{PO}_4$ 、 $\text{LiNi}_c\text{Co}_d\text{Mn}_e\text{PO}_4$ （ $c+d+e$ 為 1 以下， $0<c<1$ ， $0<d<1$ ， $0<e<1$ ）、 $\text{LiFe}_f\text{Ni}_g\text{Co}_h\text{Mn}_i\text{PO}_4$ （ $f+g+h+i$ 為 1 以下， $0<f<1$ ， $0<g<1$ ， $0<h<1$ ， $0<i<1$ ）等。

【0276】尤其是， LiFePO_4 均勻地滿足正極活性物質被要求的內容諸如安全性、穩定性、高容量密度、高電位、初期氧化（充電）時能夠抽出的鋰離子的存在等，所以是較佳的。

【0277】作為具有層狀岩鹽型結晶結構的含鋰材料，可以使用鈷酸鋰（ LiCoO_2 ）、 LiNiO_2 、 LiMnO_2 、 Li_2MnO_3 。另外，可以使用 $\text{LiNi}_{0.8}\text{Co}_{0.2}\text{O}_2$ 等 NiCo 類材料（通式為 $\text{LiNi}_x\text{Co}_{1-x}\text{O}_2$ （ $0<x<1$ ））； $\text{LiNi}_{0.5}\text{Mn}_{0.5}\text{O}_2$ 等 NiMn 類材料（通式為 $\text{LiNi}_x\text{Mn}_{1-x}\text{O}_2$ （ $0<x<1$ ））；以及 $\text{LiNi}_{1/3}\text{Mn}_{1/3}\text{Co}_{1/3}\text{O}_2$ 等 NiMnCo 類材料（也稱為 NMC 。通式為 $\text{LiNi}_x\text{Mn}_y\text{Co}_{1-x-y}\text{O}_2$ （ $x>0$ ， $y>0$ ， $x+y<1$ ））。另外，還可以使用 $\text{Li}(\text{Ni}_{0.8}\text{Co}_{0.15}\text{Al}_{0.05})\text{O}_2$ 、 $\text{Li}_2\text{MnO}_3\text{-LiMO}_2$ （ $\text{M}=\text{Co}$ 、 Ni 、 Mn ）等。

【0278】作為具有尖晶石型的結晶結構的含鋰材料，例如有 LiMn_2O_4 、 $\text{Li}_{1+x}\text{Mn}_{2-x}\text{O}_4$ 、 $\text{Li}(\text{MnAl})_2\text{O}_4$ 、 $\text{LiMn}_{1.5}\text{Ni}_{0.5}\text{O}_4$ 等。

【0279】當在 LiMn_2O_4 等含有錳的具有尖晶石型結晶結構的含鋰材料中混合少量鎳酸鋰（ LiNiO_2 或 $\text{LiNi}_{1-x}\text{MO}_2$ （ $\text{M}=\text{Co}$ 、 Al 等））時，具有抑制錳的溶出或電解液的分解等優點，所以是較佳的。

【0280】另外，作為正極活性物質可以使用通式為 $\text{Li}_{(2-j)}\text{MSiO}_4$ (M 為 Fe (II)、 Mn (II)、 Co (II)、 Ni (II) 中的一種以上， $0 \leq j \leq 2$) 等的含鋰材料。作為材料可以使用通式 $\text{Li}_{(2-j)}\text{MSiO}_4$ 的典型例子的鋰化合物 $\text{Li}_{(2-j)}\text{FeSiO}_4$ 、 $\text{Li}_{(2-j)}\text{NiSiO}_4$ 、 $\text{Li}_{(2-j)}\text{CoSiO}_4$ 、 $\text{Li}_{(2-j)}\text{MnSiO}_4$ 、 $\text{Li}_{(2-j)}\text{Fe}_k\text{Ni}_l\text{SiO}_4$ 、 $\text{Li}_{(2-j)}\text{Fe}_k\text{Co}_l\text{SiO}_4$ 、 $\text{Li}_{(2-j)}\text{Fe}_k\text{Mn}_l\text{SiO}_4$ 、 $\text{Li}_{(2-j)}\text{Ni}_k\text{Co}_l\text{SiO}_4$ 、 $\text{Li}_{(2-j)}\text{Ni}_k\text{Mn}_l\text{SiO}_4$ ($k+l$ 為 1 以下， $0 < k < 1$ ， $0 < l < 1$)、 $\text{Li}_{(2-j)}\text{Fe}_m\text{Ni}_n\text{Co}_q\text{SiO}_4$ 、 $\text{Li}_{(2-j)}\text{Fe}_m\text{Ni}_n\text{Mn}_q\text{SiO}_4$ 、 $\text{Li}_{(2-j)}\text{Ni}_m\text{Co}_n\text{Mn}_q\text{SiO}_4$ ($m+n+q$ 為 1 以下， $0 < m < 1$ ， $0 < n < 1$ ， $0 < q < 1$)、 $\text{Li}_{(2-j)}\text{Fe}_r\text{Ni}_s\text{Co}_t\text{Mn}_u\text{SiO}_4$ ($r+s+t+u$ 為 1 以下， $0 < r < 1$ ， $0 < s < 1$ ， $0 < t < 1$ ， $0 < u < 1$) 等鋰化合物。

【0281】此外，作為正極活性物質，可以使用以通式 $\text{A}_x\text{M}_2(\text{XO}_4)_3$ ($\text{A}=\text{Li}$ 、 Na 、 Mg ， $\text{M}=\text{Fe}$ 、 Mn 、 Ti 、 V 、 Nb 、 Al ， $\text{X}=\text{S}$ 、 P 、 Mo 、 W 、 As 、 Si) 表示的鈉超離子導體 (nasicon) 型化合物。作為鈉超離子導體型化合物，有 $\text{Fe}_2(\text{MnO}_4)_3$ 、 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 、 $\text{Li}_3\text{Fe}_2(\text{PO}_4)_3$ 等。此外，作為正極活性物質，可以使用：以通式 $\text{Li}_2\text{MPO}_4\text{F}$ 、 $\text{Li}_2\text{MP}_2\text{O}_7$ 、 Li_5MO_4 ($\text{M}=\text{Fe}$ 、 Mn) 表示的化合物； NaF_3 、 FeF_3 等鈣鈦礦氟化物； TiS_2 、 MoS_2 等金屬硫族化合物 (硫化物、硒化物、碲化物)； LiMVO_4 等具有反尖晶石型的晶體結構的材料；釩氧化物 (V_2O_5 、 V_6O_{13} 、 LiV_3O_8 等)；錳氧化物；以及有機硫化合物等材料。

【0282】正極活性物質層 202 除了包含上述正極活性物質之外還可以包含用來提高活性物質的黏結性的黏合劑 (binder)、用來提高正極活性物質層 202 的導電性的導電添加劑等。

【0283】作為負極活性物質層 205，可以使用能夠溶解且析出用作載體離子的金屬或載體離子能夠嵌入且脫嵌的材料。例如可以使用鋰金屬、碳類材料以及合金類材料等。在此，合金類材料例如是指能夠利用與載體離子的合金化及脫合金化反應進行充放電的材料。

【0284】 鋰金屬的氧化還原電位低（比標準氫電極低 3.045V），每重量及體積的比容量大（分別為 3860mAh/g，2062mAh/cm³），所以是較佳的。

【0285】 作為碳類材料，有石墨、易石墨化碳（graphitizing carbon）（軟碳）、難石墨化碳（non-graphitizing carbon）（硬碳）、碳奈米管、石墨烯、碳黑等。

【0286】 作為石墨，有中間相碳微球（MCMB）、焦炭基人造石墨（coke-based artificial graphite）、瀝青基人造石墨（pitch-based artificial graphite）等人造石墨或球狀化天然石墨等天然石墨。

【0287】 當鋰離子嵌入石墨中時（在鋰-石墨層間化合物的生成時），石墨示出與鋰金屬相同程度的低電位（0.3V 以下 vs.Li/Li⁺）。由此，鋰離子二次電池可以示出高工作電壓。再者，石墨具有如下優點：每單位體積的容量較高；體積膨脹小；較便宜；與鋰金屬相比安全性高等，所以是較佳的。

【0288】 作為負極活性物質，可以使用合金類材料。例如在載體離子是鋰離子的情況下，例如可以使用包含 Mg、Ca、Al、Si、Ge、Sn、Pb、Sb、As、Bi、Ag、Au、Zn、Cd、Hg 和 In 等中的至少一種的材料。這種元素的容量比碳高，尤其是矽的理論容量顯著高，亦即 4200mAh/g。由此，較佳為將矽用於負極活性物質。此外，作為使用上述元素的材料，例如可以使用 SiO、Mg₂Si、Mg₂Ge、SnO、SnO₂、Mg₂Sn、SnS₂、V₂Sn₃、FeSn₂、CoSn₂、Ni₃Sn₂、Cu₆Sn₅、Ag₃Sn、Ag₃Sb、Ni₂MnSb、CeSb₃、LaSn₃、La₃Co₂Sn₇、CoSb₃、InSb 和 SbSn 等。

【0289】 此外，作為負極活性物質，可以使用二氧化鈦（TiO₂）、鋰鈦氧化物（Li₄Ti₅O₁₂）、鋰-石墨層間化合物（Li_xC₆）、五氧化鈮（Nb₂O₅）、氧化鎢（WO₂）、氧化鉬（MoO₂）等氧化物。

【0290】此外，作為負極活性物質，可以使用包含鋰和過渡金屬的氮化物的具有 Li_3N 型結構的 $\text{Li}_{3-x}\text{M}_x\text{N}$ ($\text{M}=\text{Co}$ 、 Ni 、 Cu)。例如， $\text{Li}_{2.6}\text{Co}_{0.4}\text{N}_3$ 顯示大的充放電容量 (900mAh/g 、 1890mAh/cm^3)，所以是較佳的。

【0291】當作為負極活性物質使用包含鋰和過渡金屬的氮化物時，在負極活性物質中包含鋰離子，因此可以將其與用作正極活性物質的 V_2O_5 、 Cr_3O_8 等不包含鋰離子的材料組合，所以是較佳的。注意，當作為正極活性物質使用含有鋰離子的材料時，藉由預先使包含在正極活性物質中的鋰離子脫嵌，作為負極活性物質也可以使用包含鋰和過渡金屬的氮化物。

【0292】此外，也可以將引起變換反應的材料用於負極活性物質。例如，將氧化鈷 (CoO)、氧化鎳 (NiO)、氧化鐵 (FeO) 等不進行與鋰的合金化反應的過渡金屬氧化物用於負極活性物質。作為引起變換反應的材料，還可以舉出 Fe_2O_3 、 CuO 、 Cu_2O 、 RuO_2 、 Cr_2O_3 等氧化物、 $\text{CoS}_{0.89}$ 、 NiS 、 CuS 等硫化物、 Zn_3N_2 、 Cu_3N 、 Ge_3N_4 等氮化物、 NiP_2 、 FeP_2 、 CoP_3 等磷化物、 FeF_3 、 BiF_3 等氟化物。注意，由於上述氟化物的電位高，所以也可以用作正極活性物質。

【0293】負極活性物質層 205 除了包含上述負極活性物質之外還可以包含用來提高活性物質的黏結性的黏合劑以及用來提高負極活性物質層 205 的導電性的導電添加劑等。

【0294】作為電解液 208 的電解質，可以使用具有載體離子移動性並具有載體離子的材料。在載體離子是鋰離子的情況下，作為電解質的典型例子，有 LiPF_6 、 LiClO_4 、 $\text{Li}(\text{FSO}_2)_2\text{N}$ 、 LiAsF_6 、 LiBF_4 、 LiCF_3SO_3 、 $\text{Li}(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2\text{N}$ 、 $\text{Li}(\text{C}_2\text{F}_5\text{SO}_2)_2\text{N}$ 等鋰鹽。這些電解質既可以單獨使用，又可以以兩種以上的任意的組合及比率使用。此外，為了使反應生成物更穩定，也可以對電解質添加少量 (1wt%) 的碳酸仲乙烯酯 (VC) 來進一步減少電解液的分解。

【0295】 另外，作為電解液 208 的溶劑，使用載體離子能夠移動的材料。作為電解液的溶劑，較佳為使用非質子有機溶劑。作為非質子有機溶劑的典型例子，可以使用碳酸乙烯酯(EC)、碳酸丙烯酯、碳酸二甲酯、碳酸二乙酯(DEC)、 γ -丁內酯、乙腈、乙二醇二甲醚、四氫呋喃等中的一種或多種。此外，當作為電解液的溶劑使用凝膠化的高分子材料時，抗液體洩漏等的安全性得到提高。並且，能夠實現蓄電池的薄型化及輕量化。作為凝膠化的高分子材料的典型例子，可以舉出矽酮膠、丙烯酸樹脂膠、丙烯酸腈膠、聚氧化乙烯類膠、聚氧化丙烯類膠、氟類聚合物的膠等。另外，藉由作為電解液的溶劑使用一個或多個具有阻燃性及非揮發性的離子液體（室溫融鹽），即使因蓄電池的內部短路或過充電等而使內部溫度上升，也可以防止蓄電池的破裂或起火等。

【0296】 作為隔離體 207，例如可以使用絕緣體。作為絕緣體，例如可以使用纖維素（紙）、設置有空孔的聚丙烯及聚乙烯等。

【0297】 二次電池使用較薄且具有撓性的薄膜（例如層壓薄膜）作為外包裝體。層壓薄膜是指基材薄膜與黏結性合成樹脂薄膜的疊層薄膜或兩種以上的疊層薄膜。作為基材薄膜，可以使用 PET 及 PBT 等聚酯、尼龍 6、尼龍 66 等聚醯胺、無機蒸鍍薄膜或紙。作為黏結性合成樹脂薄膜，可以使用 PE 及 PP 等聚烯烴、丙烯酸合成樹脂、環氧合成樹脂等。利用層壓裝置藉由熱壓合將層壓薄膜與被處理體層壓在一起。作為層壓製程的預處理，較佳為塗佈底塗劑（Anchor Coat Agent），其可以增加層壓薄膜與被處理體之間的黏合力。作為塗佈底塗劑可以使用異氰酸酯類材料等。

【0298】 在上述結構中，二次電池的外包裝體 209 可以在曲率半徑為 30mm 以上，較佳曲率半徑為 10mm 以上的範圍內變形。作為二次電池的外包裝體的薄膜是一個或兩個，在二次電池具有疊層結構的情況下，當彎曲時電池具有由作為外包裝體的薄膜的兩個曲線圍繞的剖面結構。

【0299】 參照圖 26A 至圖 26C 說明面的曲率半徑。在圖 26A 中，在截斷曲面 1700 的平面 1701 上，使包括在曲面 1700 的曲線 1702 的一部分近似圓弧，將該圓的半徑作為曲率半徑 1703，將圓中心作為曲率中心 1704。圖 26B 示出曲面 1700 的俯視圖。圖 26C 示出由平面 1701 截斷曲面 1700 時的剖面圖。當由平面截斷曲面時，出現在剖面上的曲線的曲率半徑根據平面對曲面的角度或截斷位置而不同，但是在本說明書等中，將最小的曲率半徑定義為面的曲率半徑。

【0300】 在使由作為外包裝體的兩個薄膜夾著電極及電解液等 1805 的二次電池彎曲的情況下，近於二次電池的曲率中心 1800 一側的薄膜 1801 的曲率半徑 1802 比遠於曲率中心 1800 一側的薄膜 1803 的曲率半徑 1804 小（圖 27A）。當使二次電池彎曲使其剖面呈圓弧形時，離曲率中心 1800 近的薄膜表面受到壓縮應力，離曲率中心 1800 遠的薄膜表面受到拉伸應力（圖 27B）。當在外包裝體的表面形成由凹部或凸部構成的圖案時，即便如上所述那樣被施加壓縮應力或拉伸應力也能夠將變形的影響抑制在允許範圍內。因此，二次電池可以在離曲率中心近的外包裝體的曲率半徑為 30mm 以上，較佳為 10mm 以上的範圍內變形。

【0301】 此外，二次電池的剖面形狀不侷限於簡單的圓弧狀，也可以為其一部分呈圓弧的形狀，例如可以為圖 27C 所示的形狀、波狀（圖 27D）、S 字形狀等。當二次電池的曲面為具有多個曲率中心的形狀時，二次電池可以在如下範圍內變形，亦即，在多個曲率中心各自的曲率半徑中曲率半徑最小的曲面中，兩個外包裝體中的離曲率中心近的外包裝體的曲率半徑為 10mm 以上，較佳為 30mm 以上的範圍。

【0302】 本實施方式可以與其他實施方式自由地組合。

【符號說明】

【0303】

100 電子裝置

102 顯示部

103 FPC

103a FPC

104 IC

106 電路基板

107 電路基板

108 蓄電池

110 顯示面板

111 顯示區域

112 顯示區域

113 顯示區域

114 顯示區域

115 顯示區域

120 基板

125 支撐體

126 外殼

131 邊

132 邊

133 邊

135 切口

138 缺口部

141 驅動電路

142 驅動電路

143 驅動電路
145 佈線
146 佈線
151 顯示區域
152 顯示區域
153 顯示區域
161 圖示
162 文字資料
164 文字資料
167 影像資料
201 正極集電器
202 正極活性物質層
203 正極
204 負極集電器
205 負極活性物質層
206 負極
207 隔離體
208 電解液
209 外包裝體
400 電子裝置
401 充電器
510 正極導線電極
511 負極導線電極
801 基板
803 基板

804 發光部
806 驅動電路部
808 FPC
811 黏合層
813 絕緣層
814 導電層
815 絕緣層
816 導電層
817 絕緣層
817a 絕緣層
817b 絕緣層
820 電晶體
821 絕緣層
822 電晶體
823 密封層
824 密封層
825 連接器
827 間隔物
830 發光元件
831 下部電極
833 EL 層
835 上部電極
841 黏合層
843 絕緣層
845 彩色層

847 遮光層

849 保護層

857 導電層

857a 導電層

857b 導電層

1700 曲面

1701 平面

1702 曲線

1703 曲率半徑

1704 曲率中心

1800 曲率中心

1801 薄膜

1802 曲率半徑

1803 薄膜

1804 曲率半徑

【生物材料寄存】

【0304】 無

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種電子裝置，包括：

包括第一曲面及在第一方向上與該第一曲面相鄰的平面的支撐體；

該支撐體上的顯示部；以及

在該支撐體上具有跟隨該第一曲面的撓性的蓄電池，

其中，該顯示部包括：

與該支撐體的該平面重疊的頂面；

與該頂面的一側接觸的第一側面； 以及

與該第一側面之一側接觸且與該頂面相對的背面，

該頂面具有大於該第一側面的表面積，

該頂面包括第一顯示區域，

該第一側面包括第二曲面及第二顯示區域，

該第一顯示區域及該第二顯示區域藉由該頂面的該一側在第二方向上連續地設置，該第二顯示區域伸到該支撐體的該平面，

當在該電子裝置的待機期間停止在該第一顯示區域顯示時，該電子裝置配置以選擇性地在該第二顯示區域顯示資料，

該第二顯示區域的端部及該背面接觸於該支撐體的該平面，

該第一顯示區域及該第二顯示區域的在該第二方向上之總寬度大於該支撐體的該平面的在該第二方向上之寬度，

該第二顯示區域的部分在該第二方向上位於該支撐體的該平面的外側，

並且，該第二方向與該第一方向垂直。

【請求項2】 一種電子裝置，包括：

第1頁，共 3 頁(發明申請專利範圍)

包括第一曲面及在第一方向上與該第一曲面相鄰的平面的支撐體；

顯示部；以及

在該支撐體上具有跟隨該第一曲面的撓性的蓄電池，

其中，該顯示部包括：

與該支撐體的該平面重疊的頂面；

與該頂面的第一側接觸的第一側面；

與該頂面的第二側接觸的第二側面； 以及

與該第一側面的一側接觸且與該頂面相對的背面，

該顯示部位於該支撐體上，

該頂面具有大於該第一側面及該第二側面的表面積，

該頂面包括第一顯示區域，

該第一側面包括第二曲面及第二顯示區域，

該第二側面包括第三曲面及第三顯示區域，

該第二顯示區域的部分在該第二方向上位於該支撐體的該平面的外側，

該第一顯示區域及該第二顯示區域的在第二方向上之總寬度大於該支撐體的該平面的在該第二方向上之寬度，

該第一顯示區域及該第二顯示區域藉由該頂面的該第一側在該第二方向上連續地設置，該第二顯示區域伸到該支撐體的該平面，

當在該電子裝置的待機期間停止在該第一顯示區域顯示時，該電子裝置配置以選擇性地在該第二顯示區域和該第三顯示區域的至少一個顯示資料，

該第二顯示區域的端部及該背面接觸於該支撐體的該平面，

該第一顯示區域及該第三顯示區域藉由該頂面的該第二側在該第一方向上連續地設置，該第三顯示區域伸到該支撐體的該平面，並且，該第二方向與該第一方向垂直。

【請求項3】 如請求項 1 或 2 之電子裝置，其中該第一側面包括圓柱或橢圓柱的側面的一部分。

【請求項4】 如請求項 1 或 2 之電子裝置，其中該支撐體具有沿著筒狀體的形狀。

【請求項5】 如請求項 1 或 2 之電子裝置，其中該電子裝置以該支撐體接觸於人的手臂的方式被穿戴。

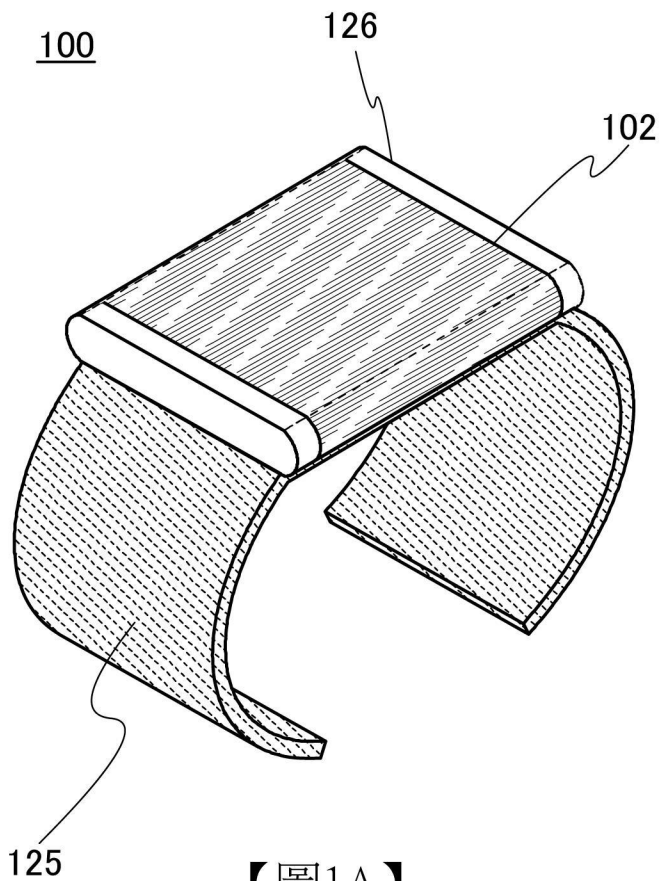
【請求項6】 如請求項 1 或 2 之電子裝置，其中該第二顯示區域配置以用作照明。

【請求項7】 如請求項 1 或 2 之電子裝置，其中該顯示部包括該頂面上的觸控感測器。

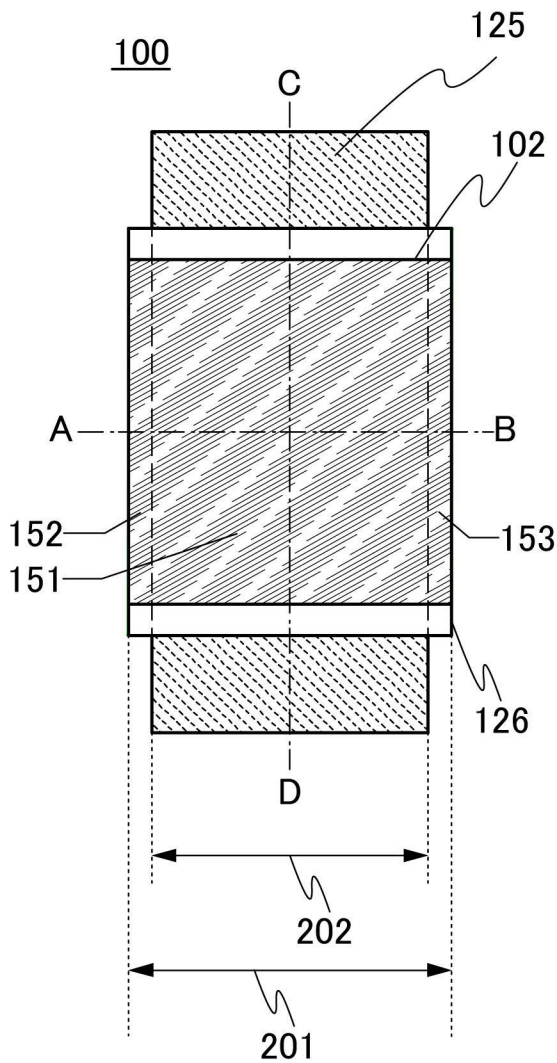
【請求項8】 如請求項 1 或 2 之電子裝置，該支撐體的該第一曲面在該第二方向上之寬度與該支撐體的該平面在該第二方向上之寬度相同。

【請求項9】 如請求項 1 或 2 之電子裝置，還包括在該背面與該頂面之間與該顯示部電連接的撓性印刷電路板。

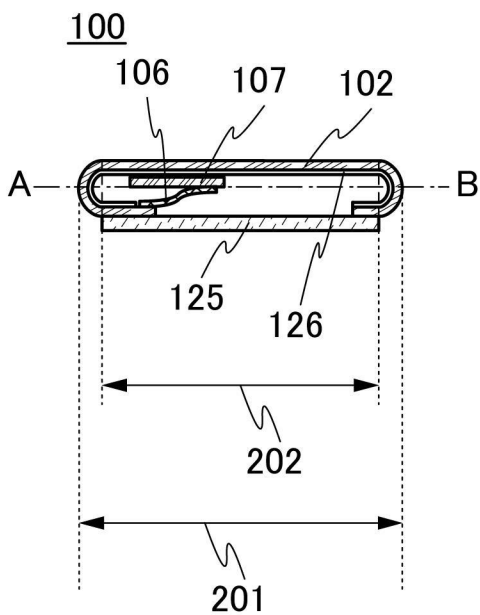
【發明圖式】



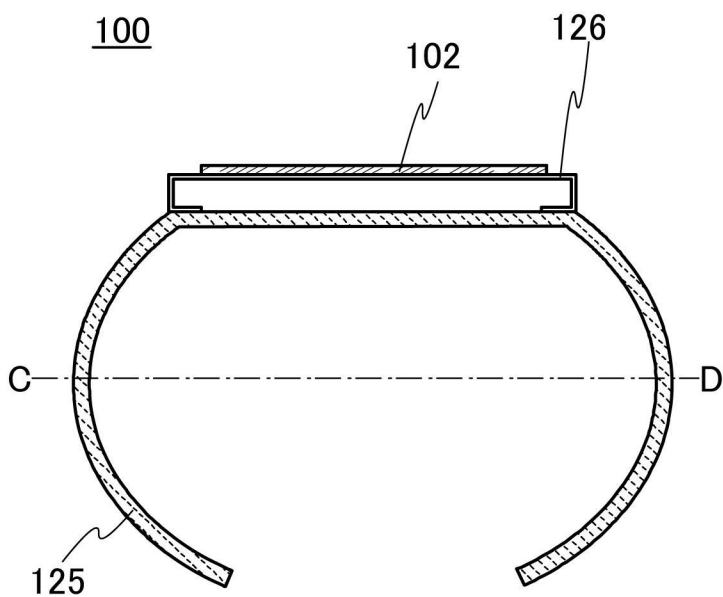
【圖1A】



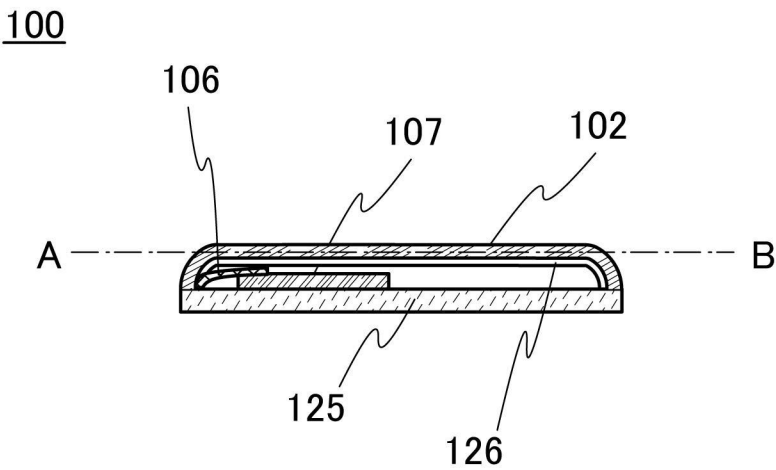
【圖1B】



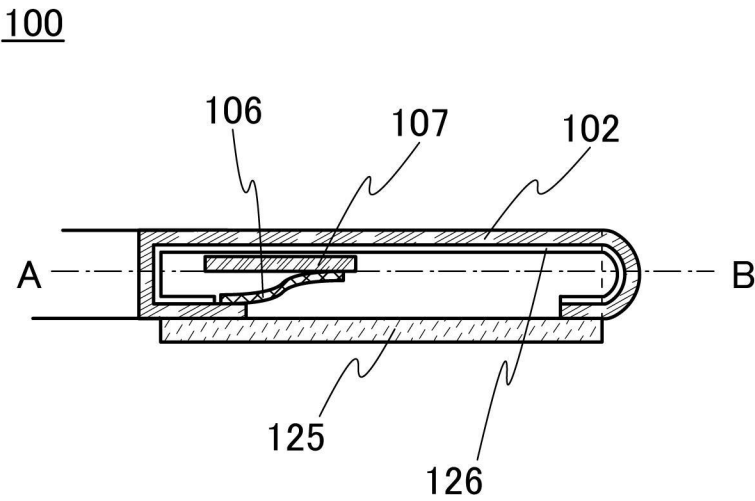
【圖1C】



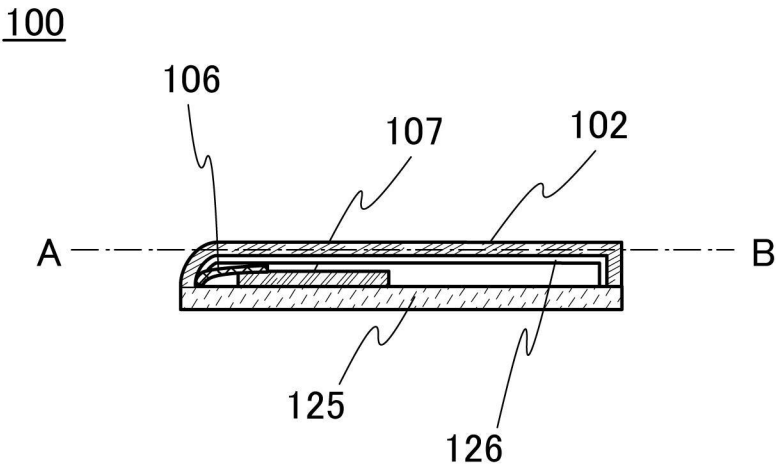
【圖1D】



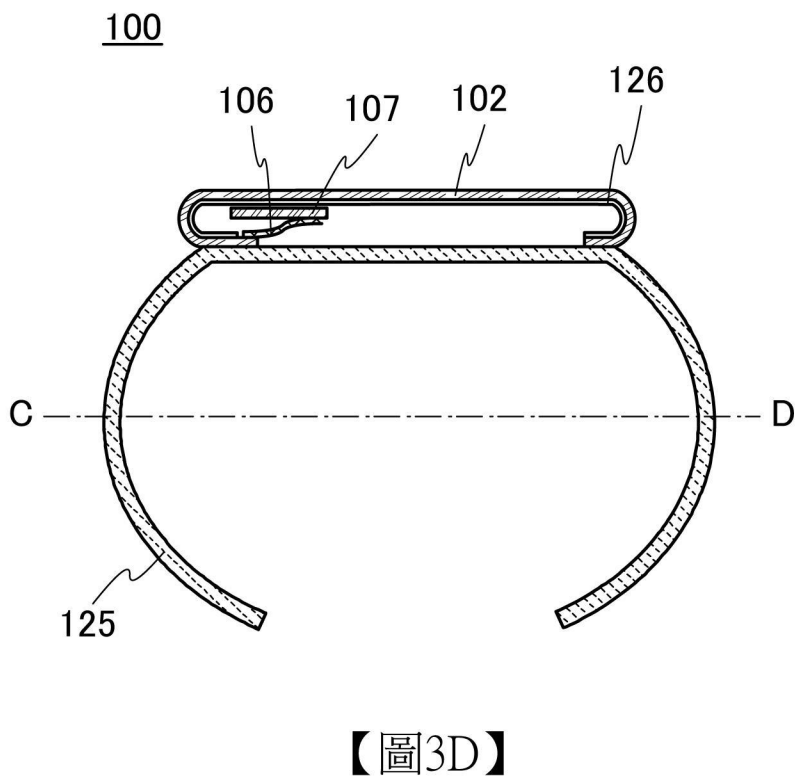
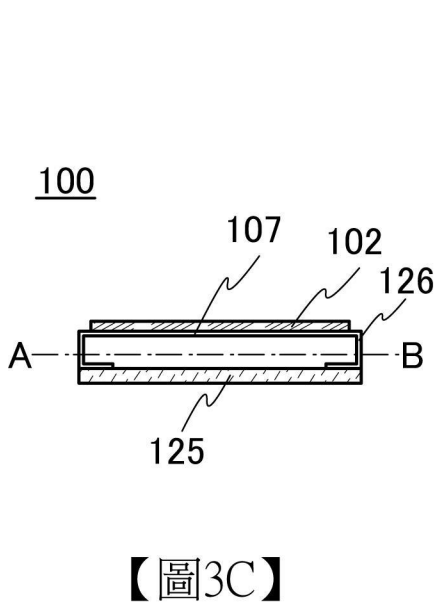
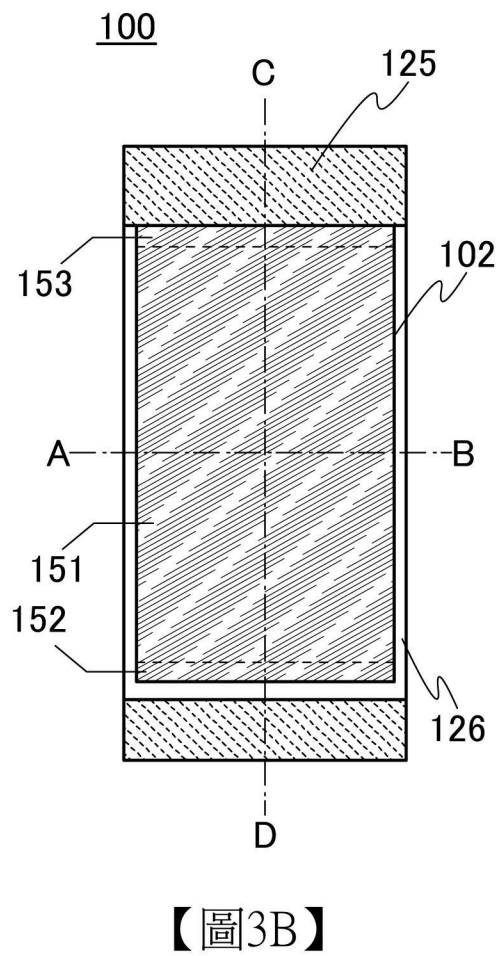
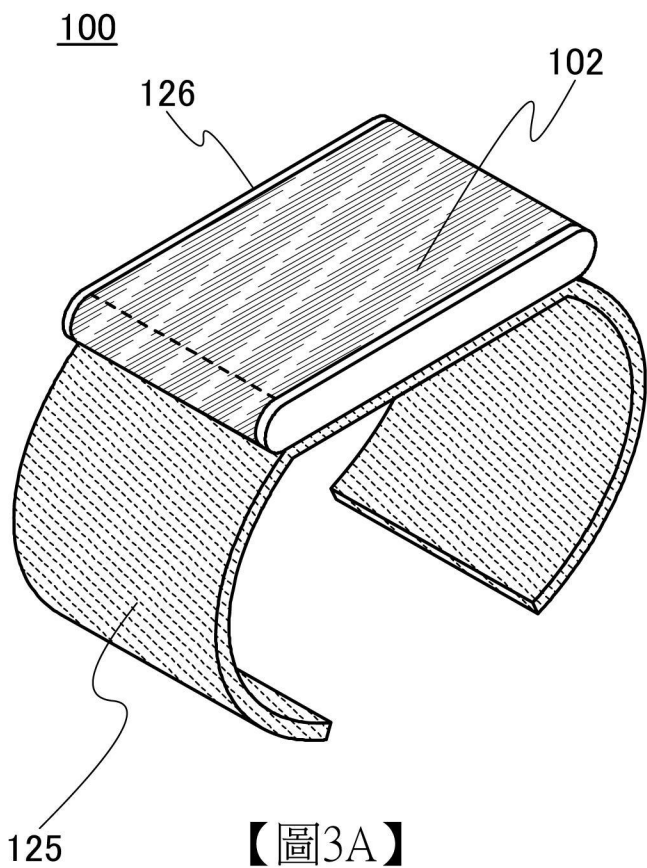
【圖2A】

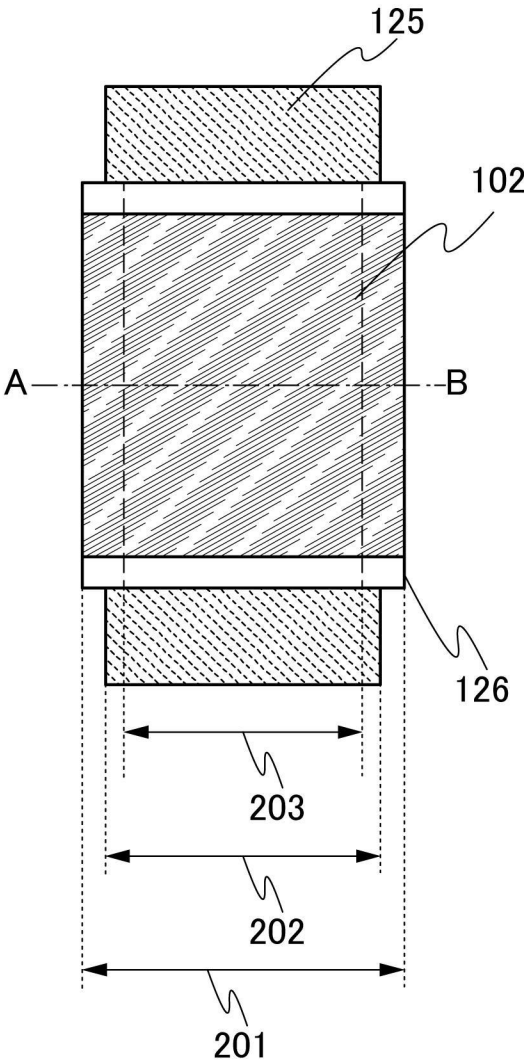


【圖2B】

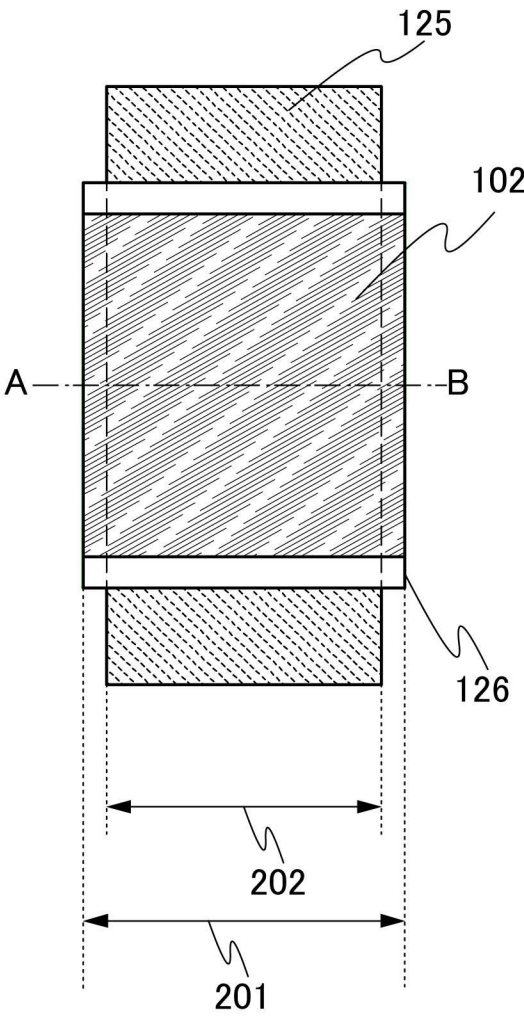


【圖2C】

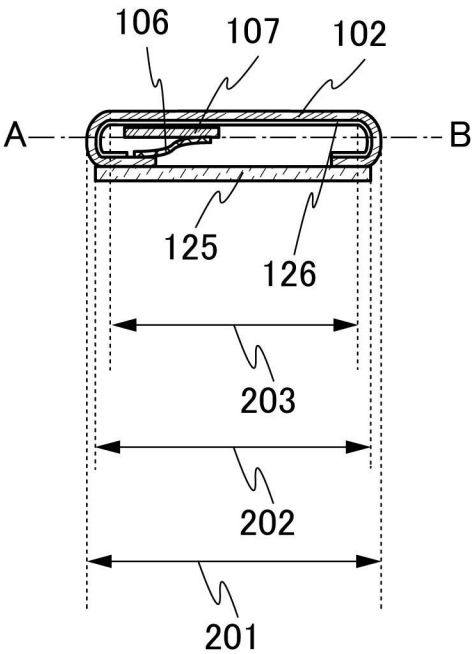




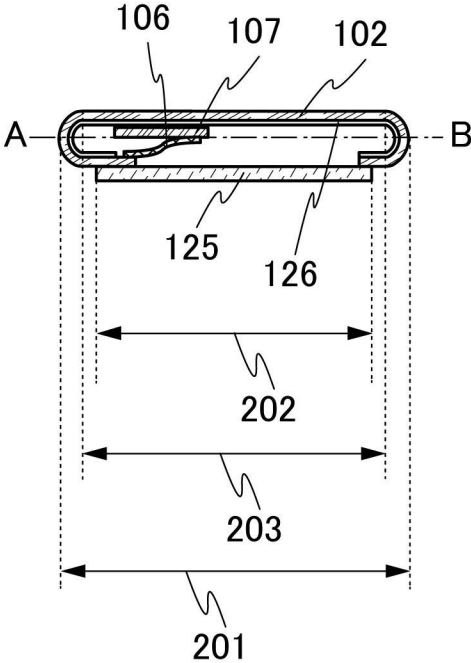
【圖4A-1】



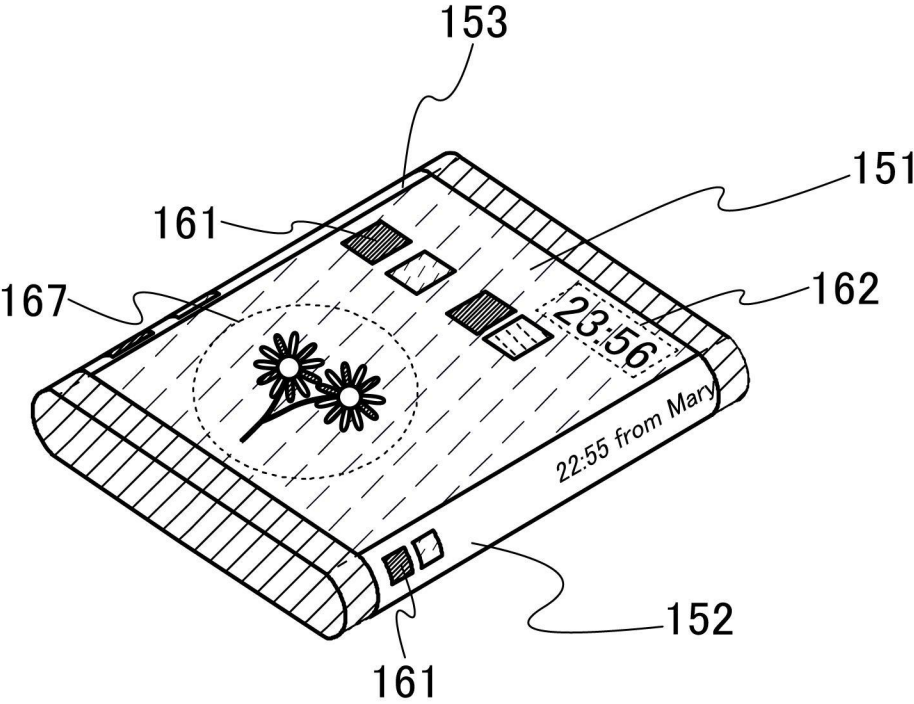
【圖4A-2】



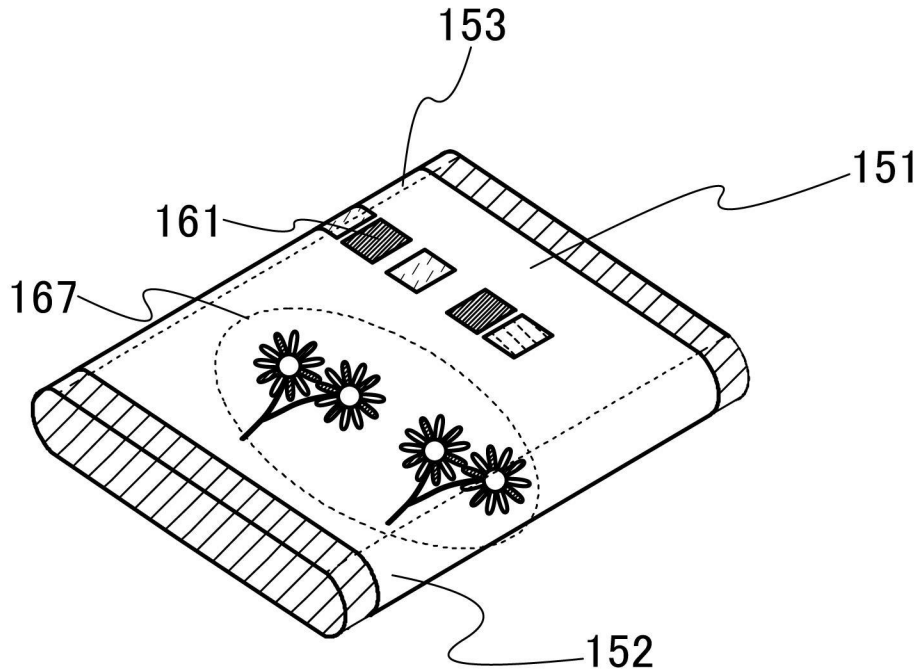
【圖4B-1】



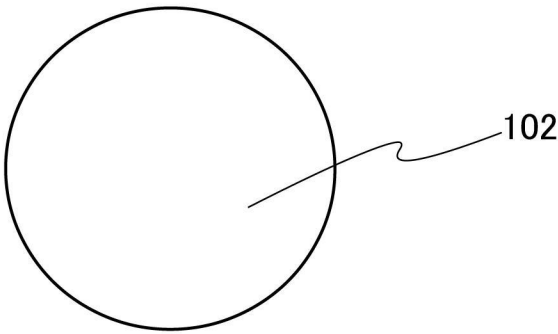
【圖4B-2】



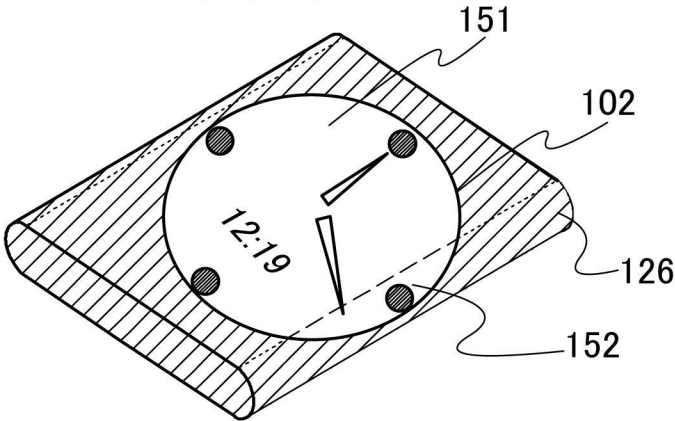
【圖5A】



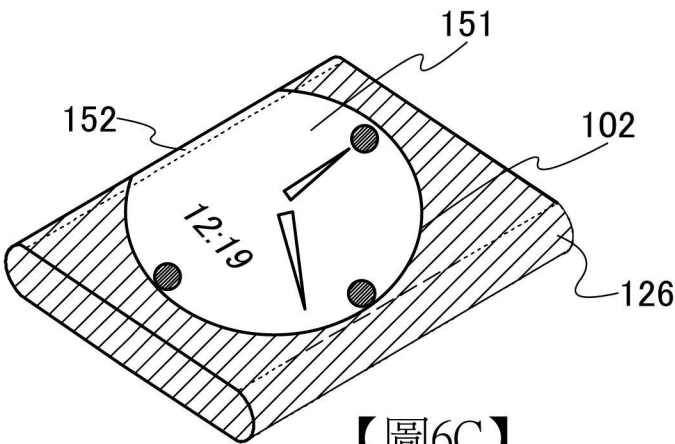
【圖5B】



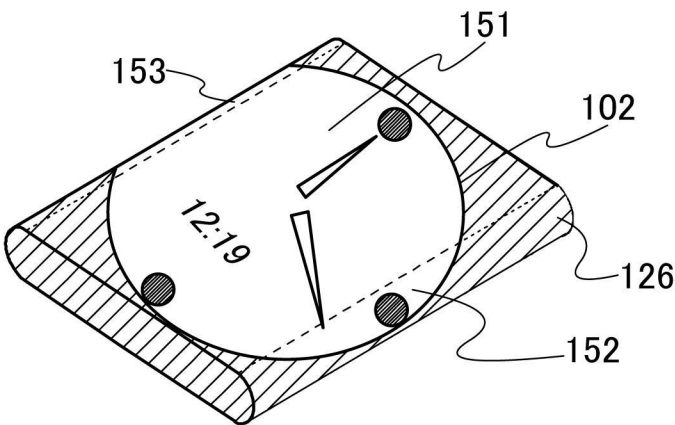
【圖6A】



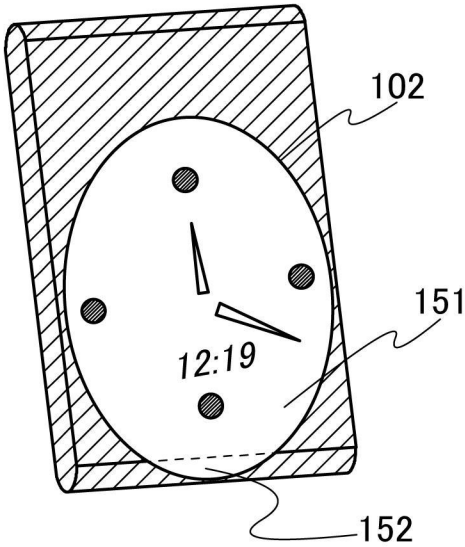
【圖6B】



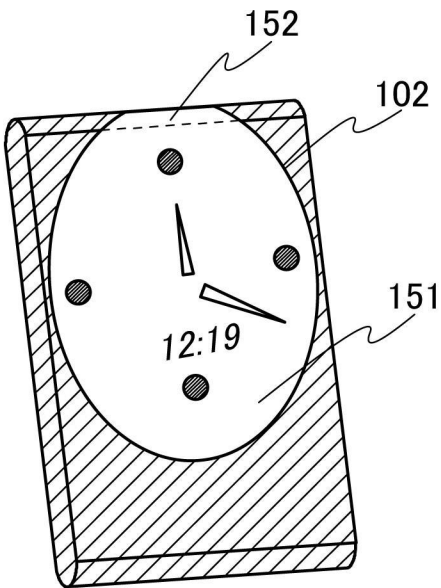
【圖6C】



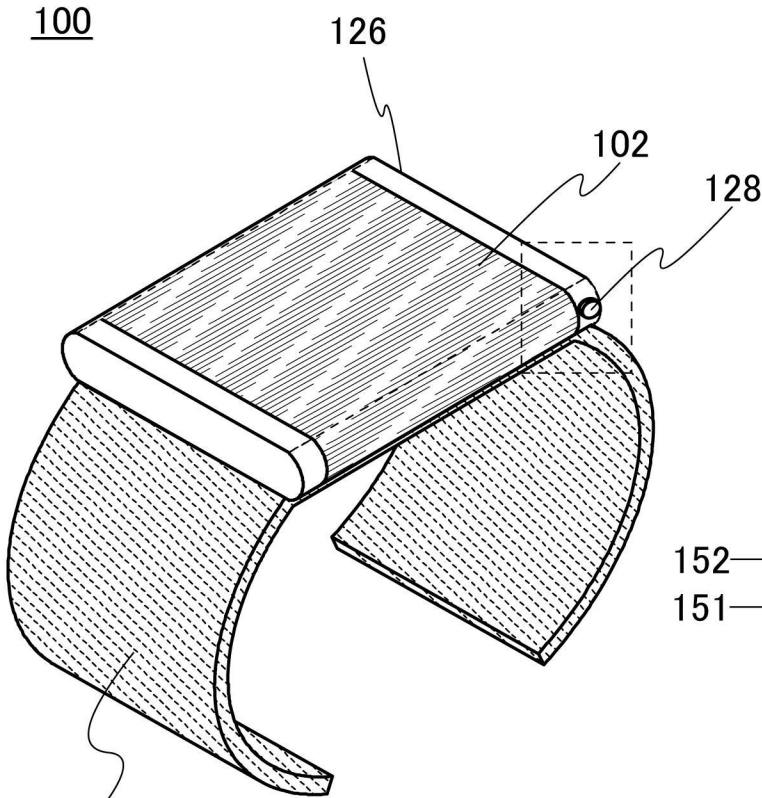
【圖6D】



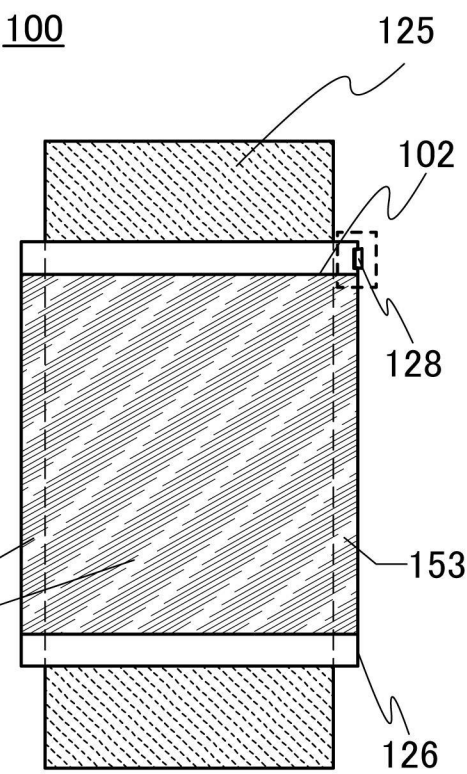
【圖6E】



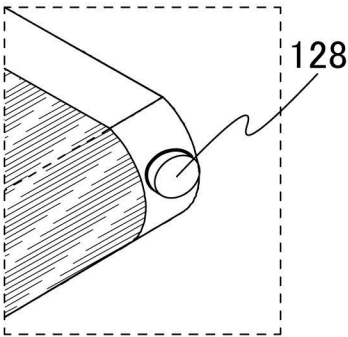
【圖6F】



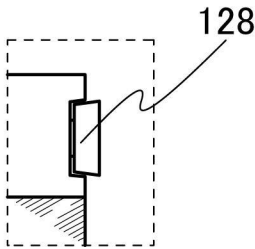
【圖7A】



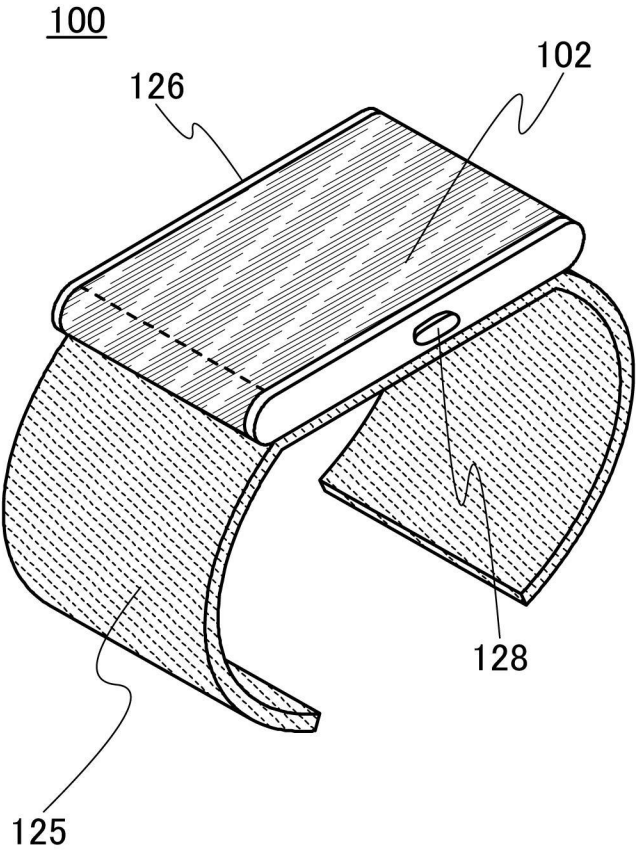
【圖7B】



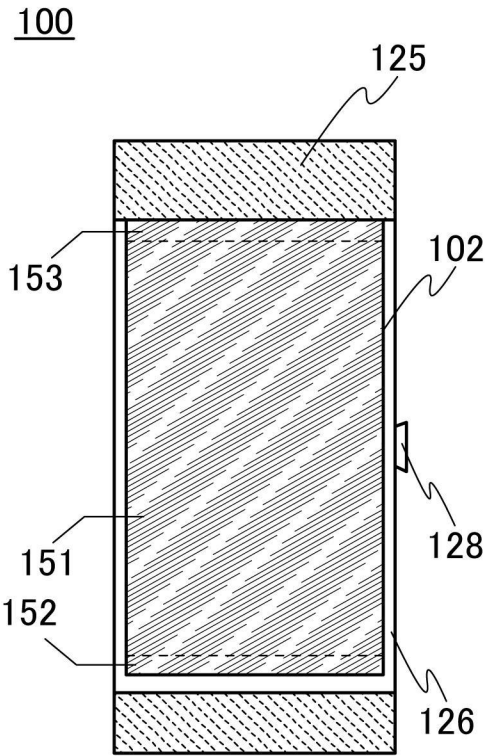
【圖7C】



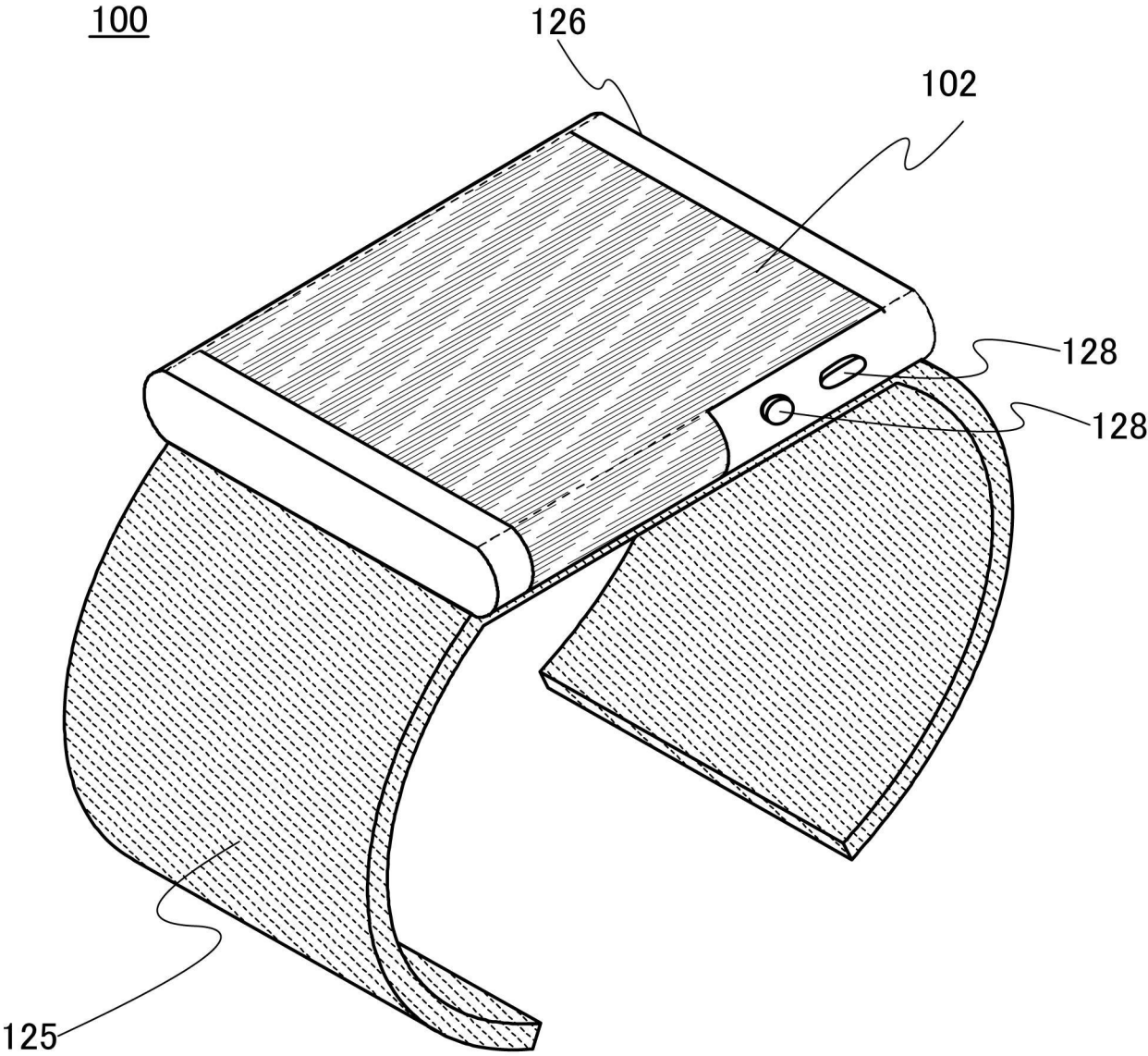
【圖7D】



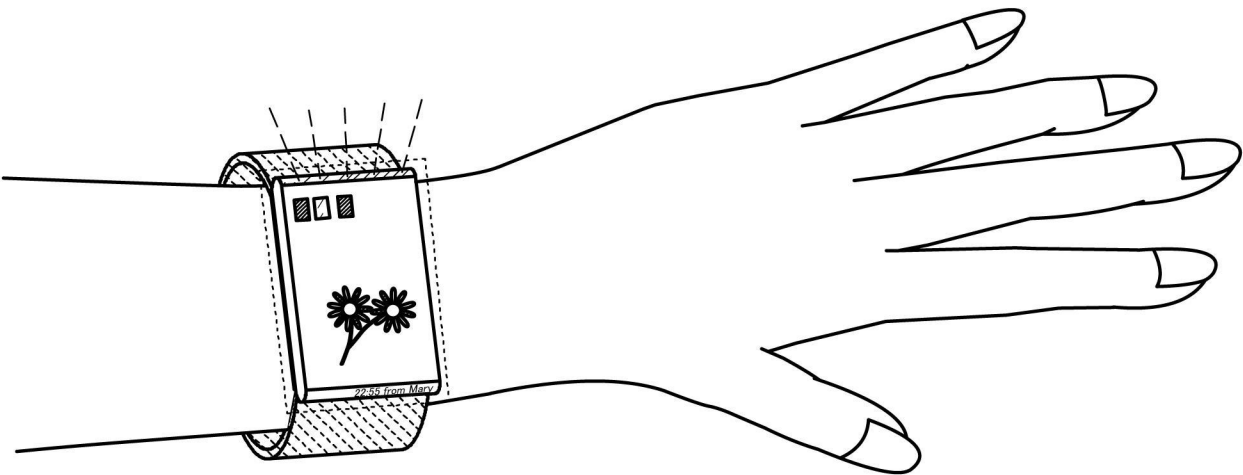
【圖8A】



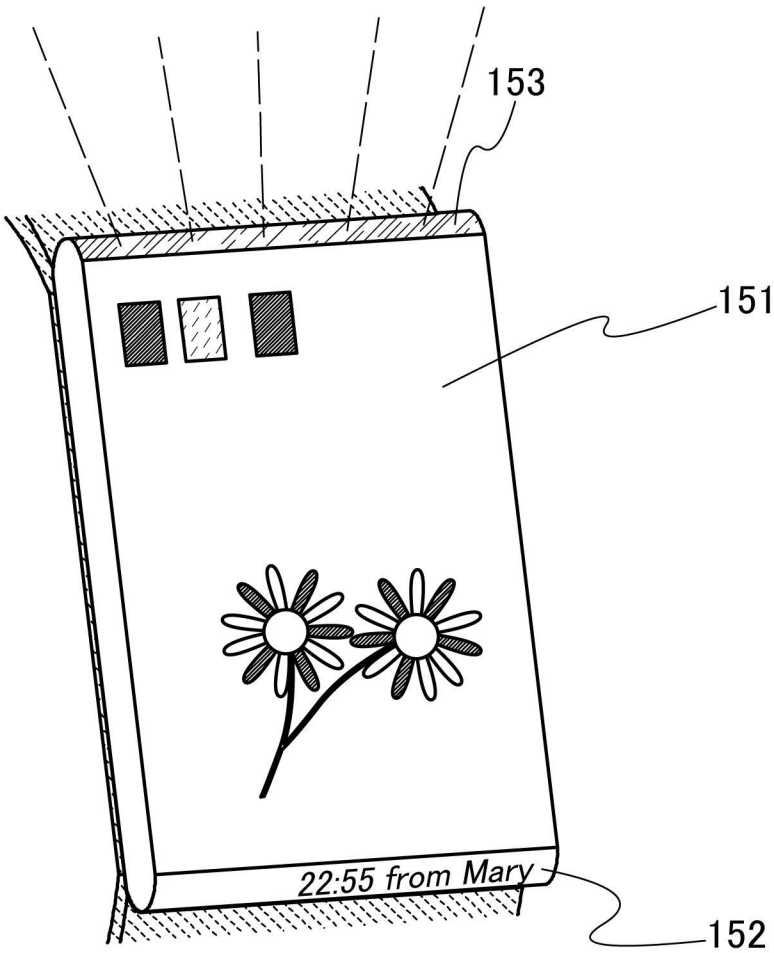
【圖8B】



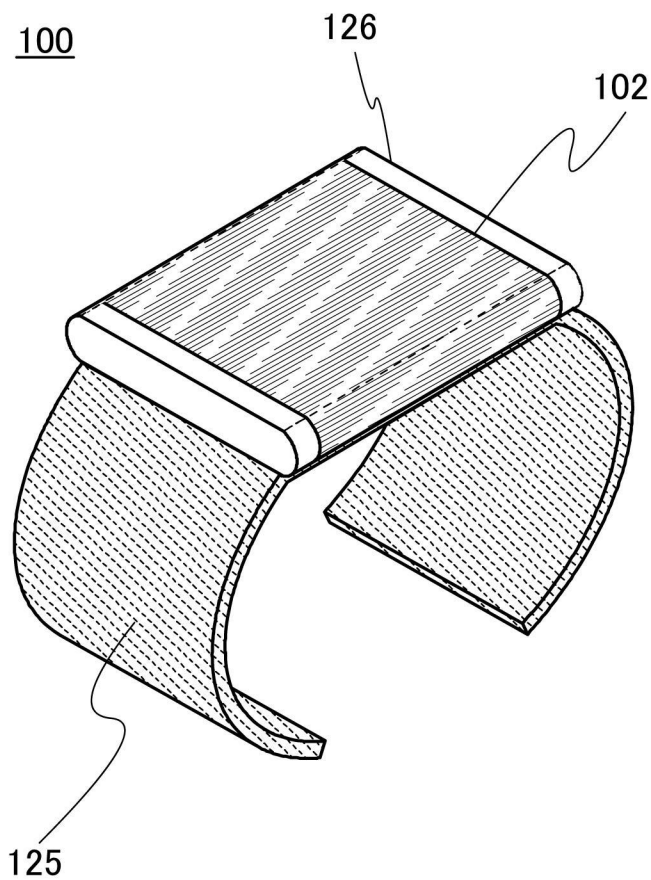
【圖9】



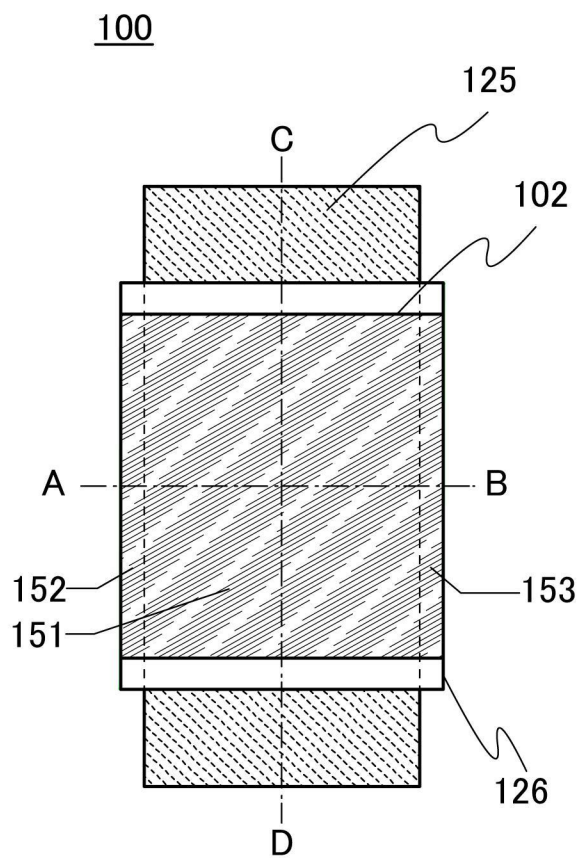
【圖10A】



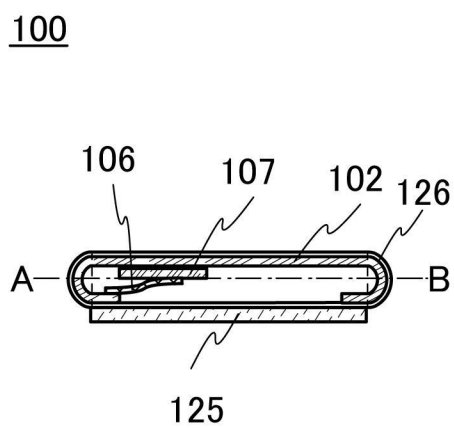
【圖10B】



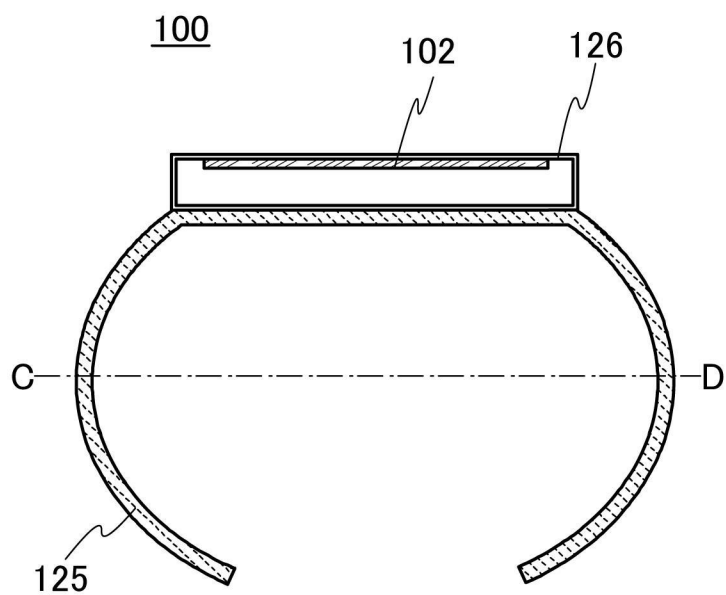
【圖11A】



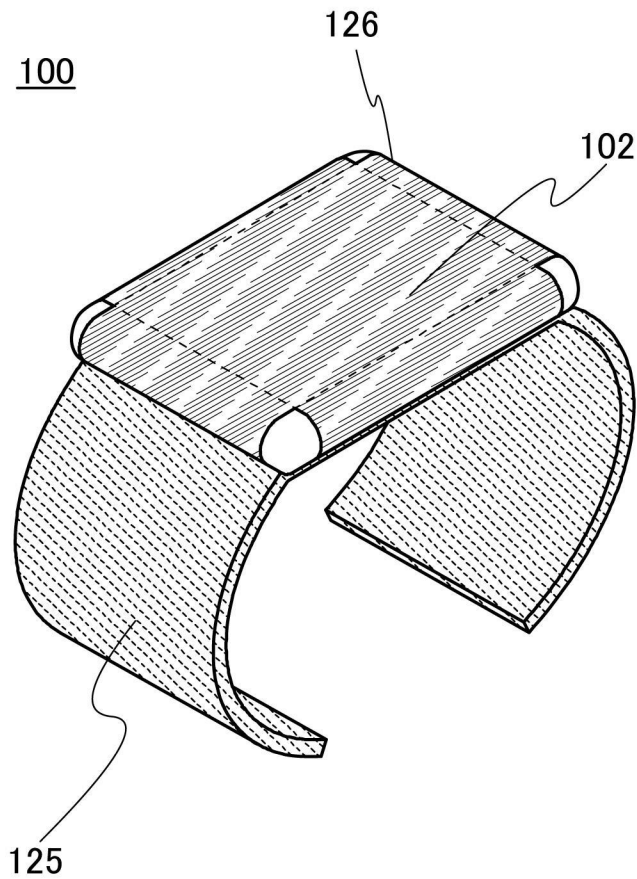
【圖11B】



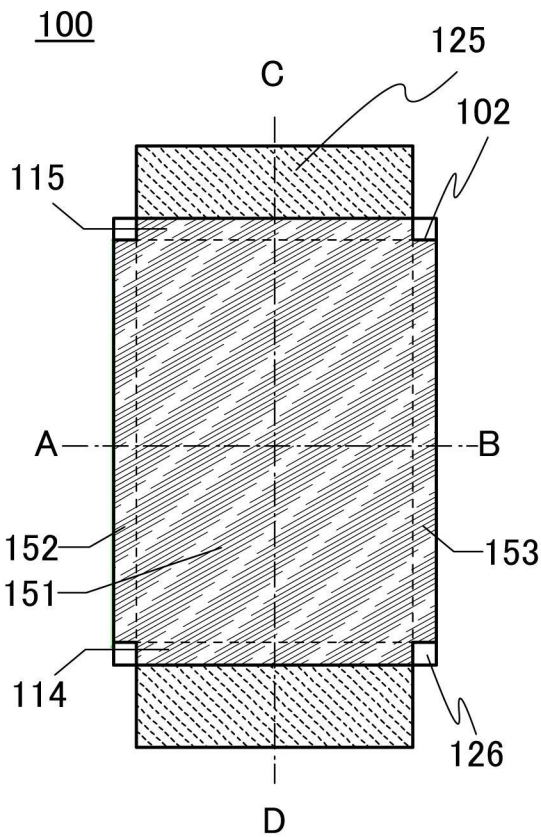
【圖11C】



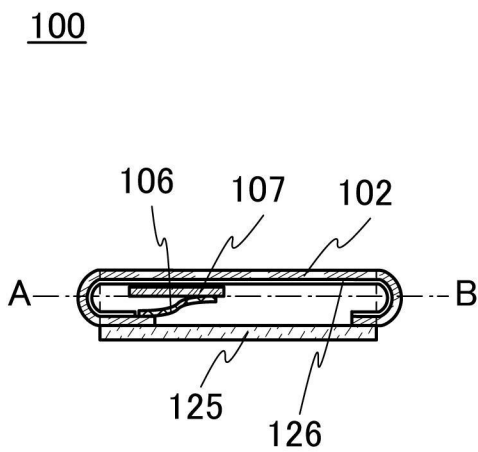
【圖11D】



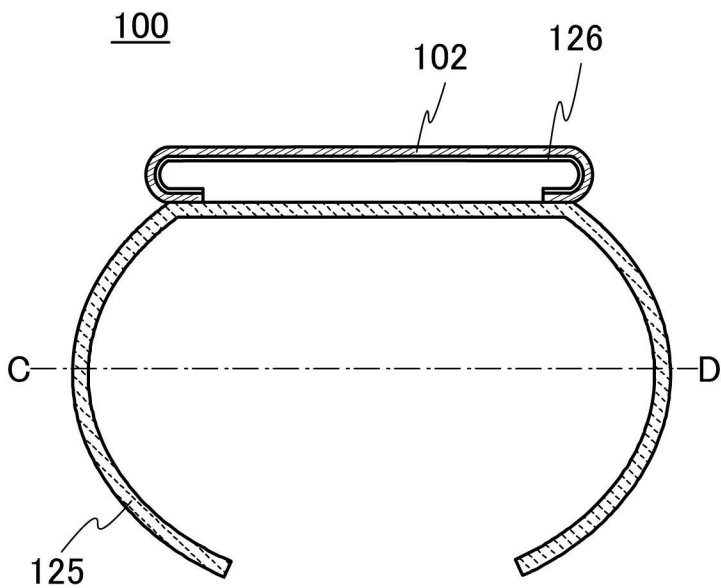
【圖12A】



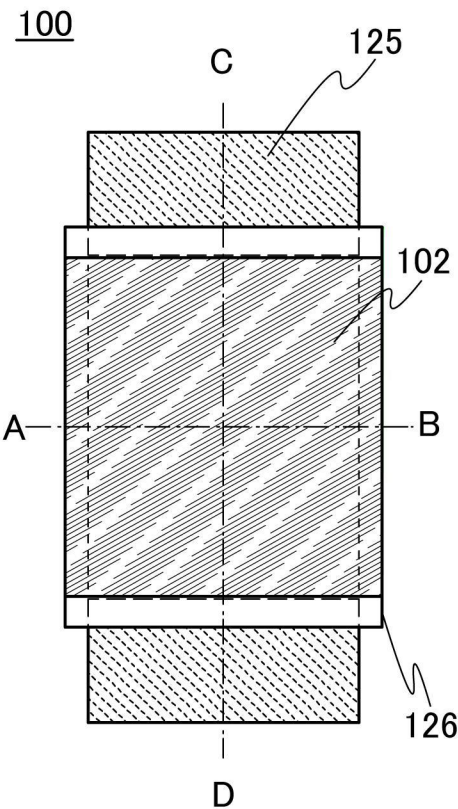
【圖12B】



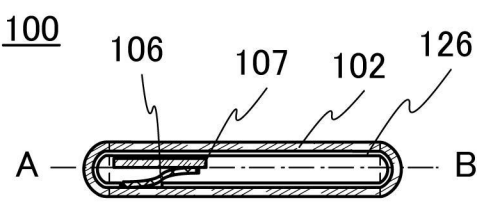
【圖12C】



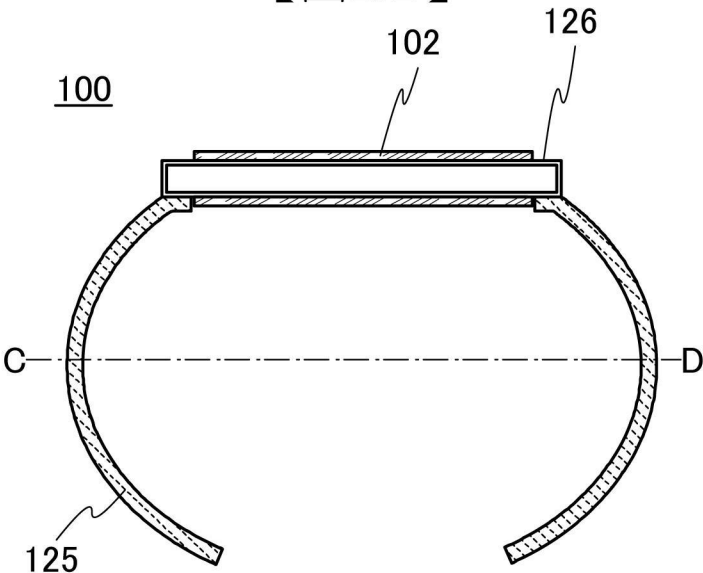
【圖12D】



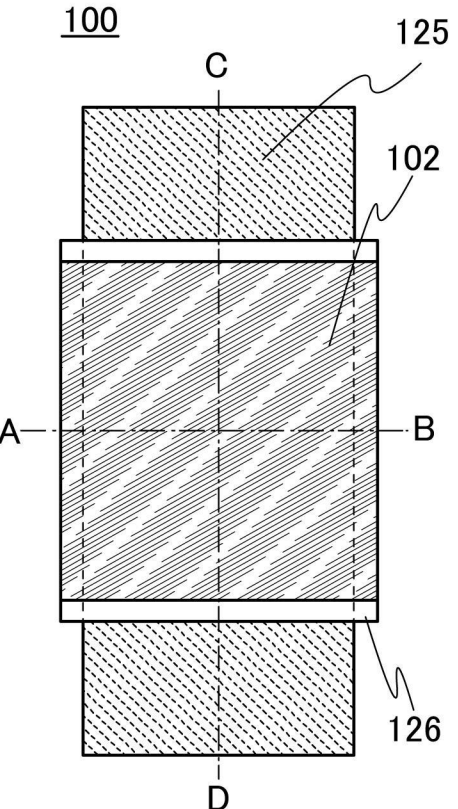
【圖13A】



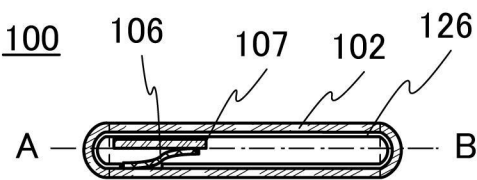
【圖13B】



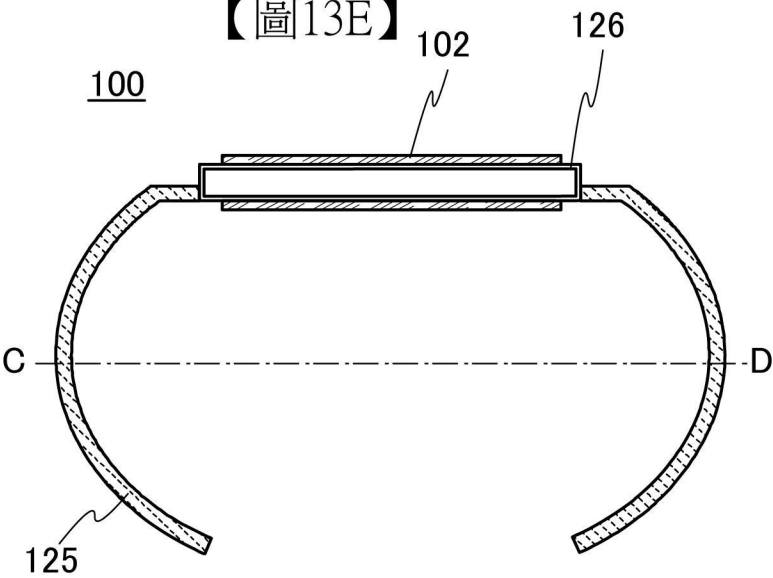
【圖13C】



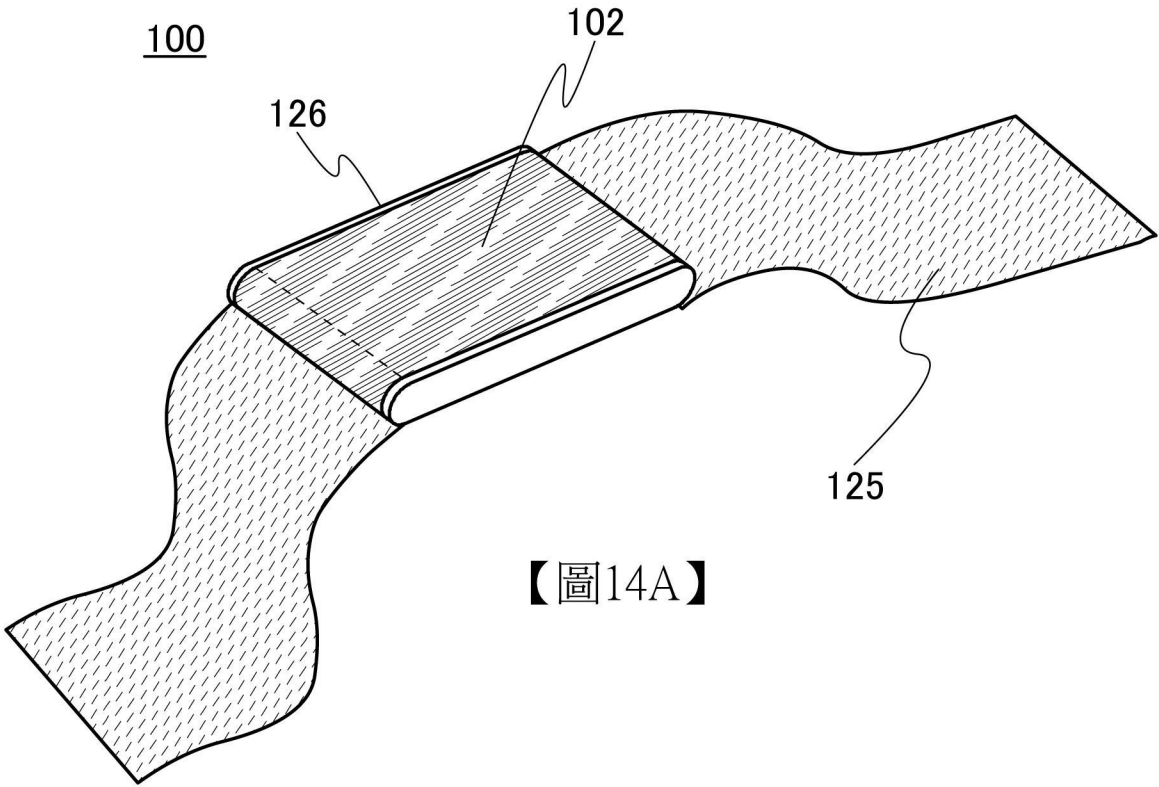
【圖13D】



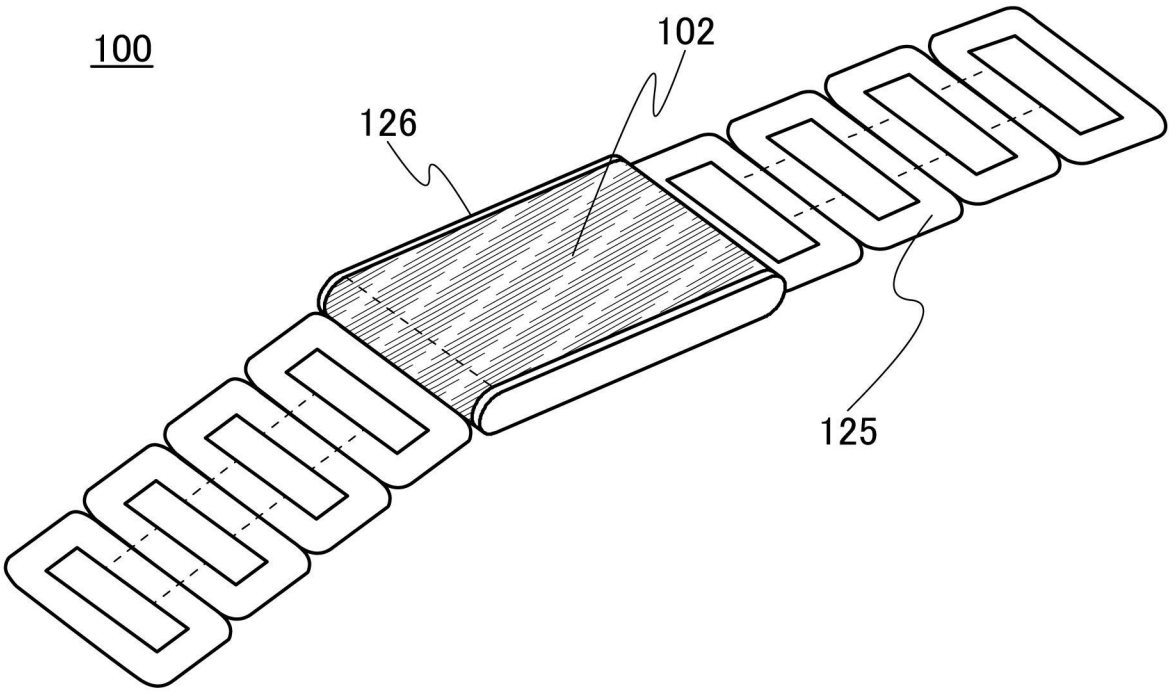
【圖13E】



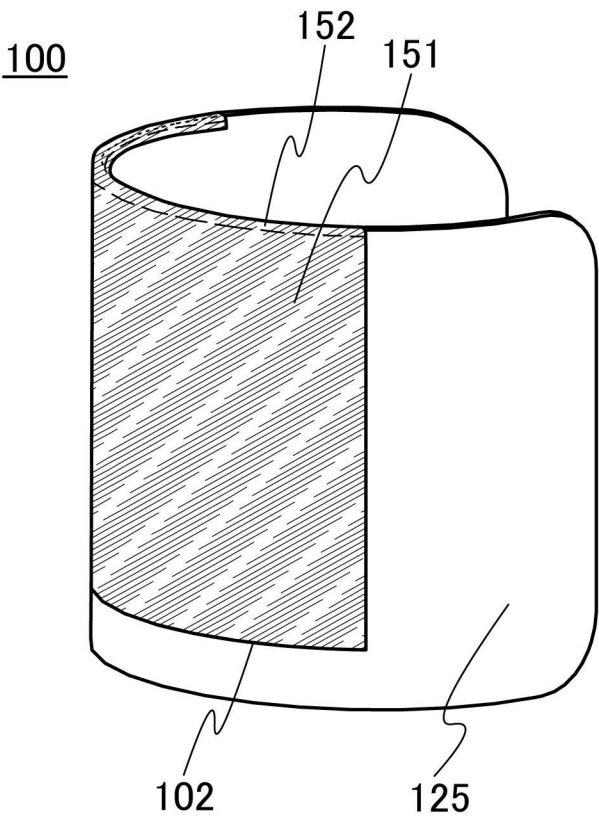
【圖13F】



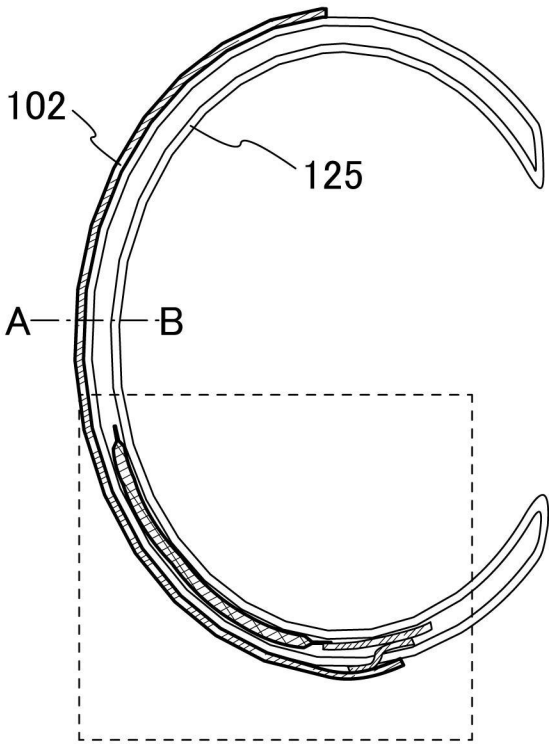
【圖14A】



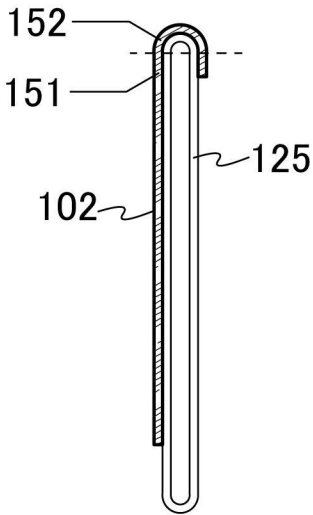
【圖14B】



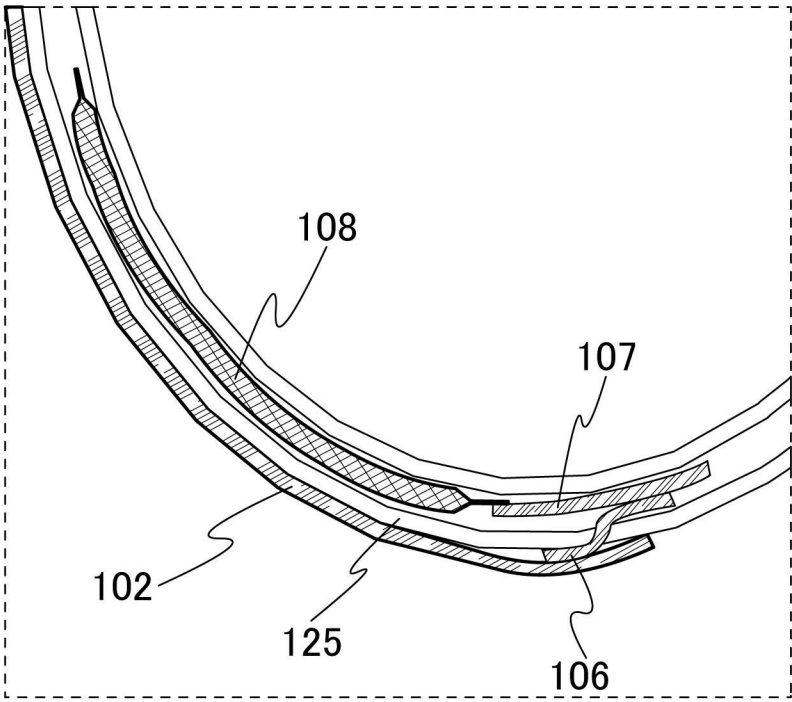
【圖15A】



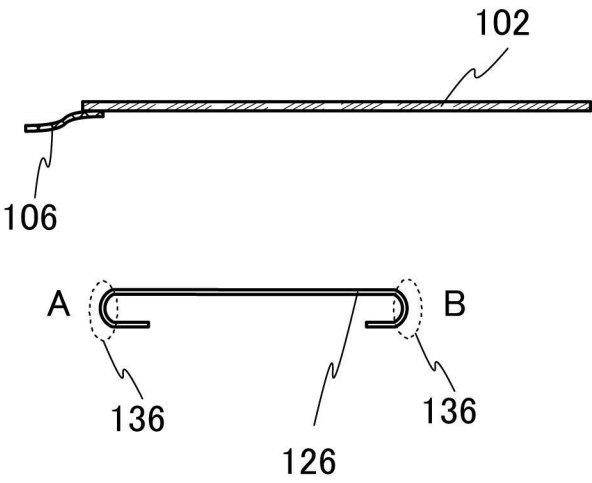
【圖15B】



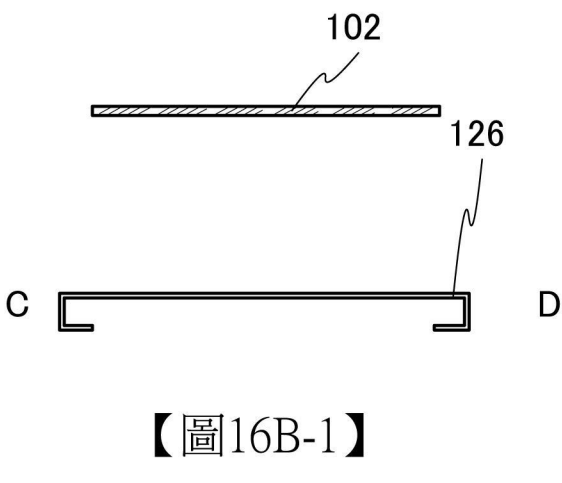
【圖15C】



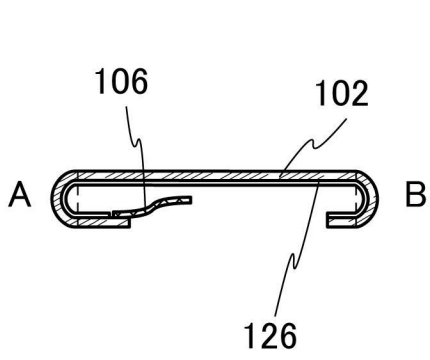
【圖15D】



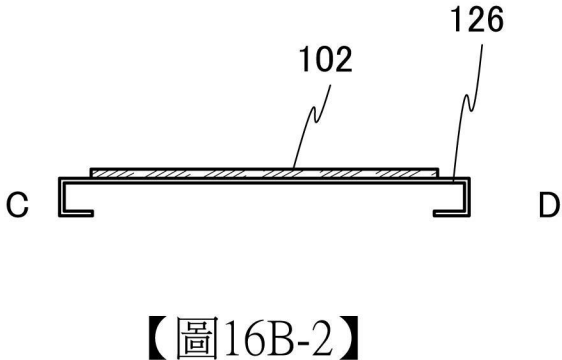
【圖16A-1】



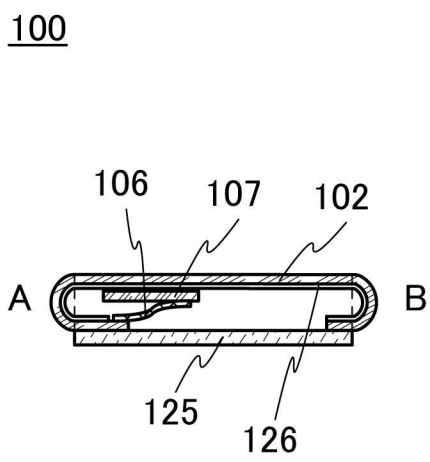
【圖16B-1】



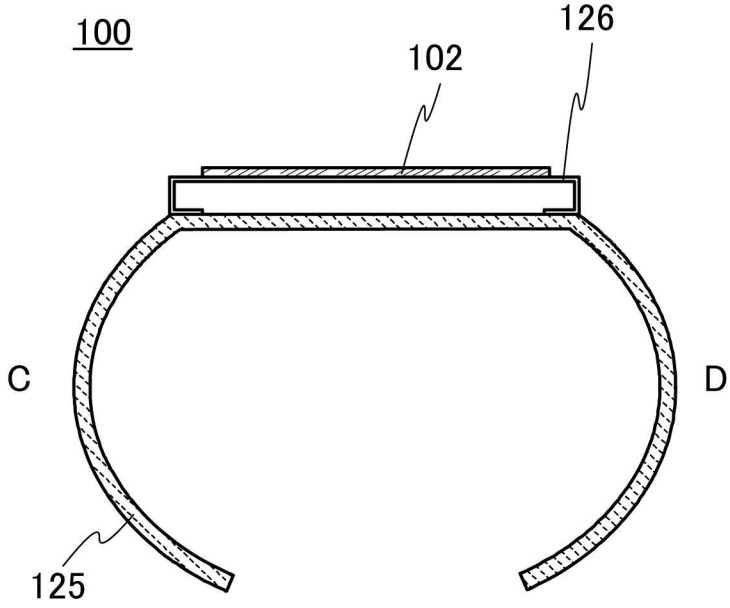
【圖16A-2】



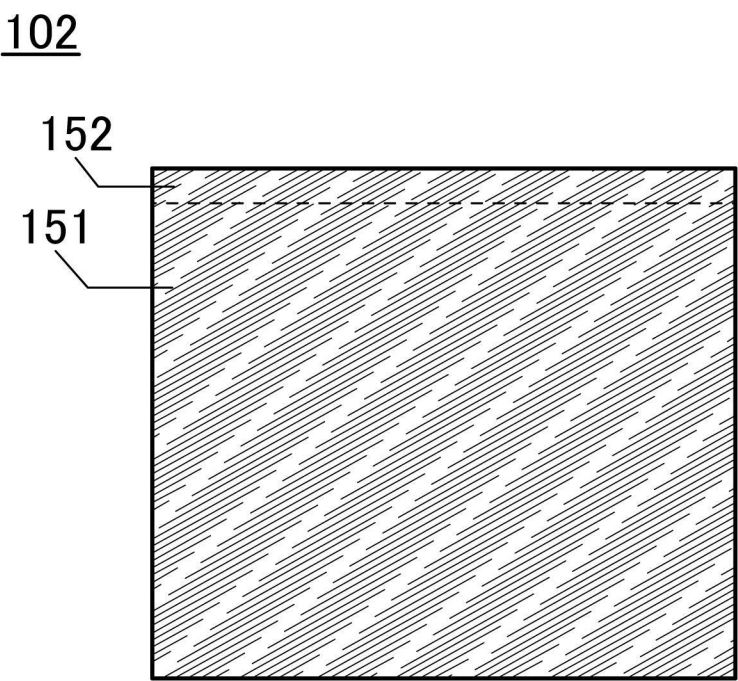
【圖16B-2】



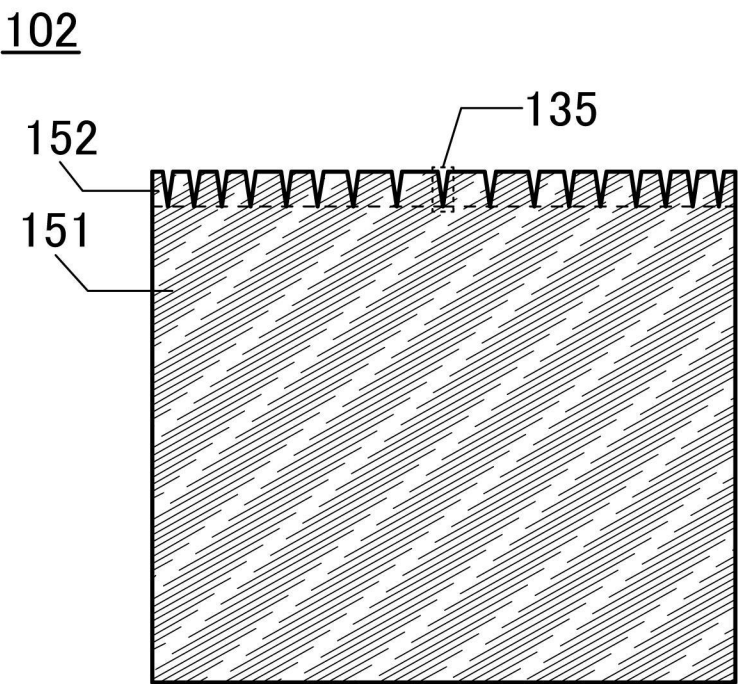
【圖16A-3】



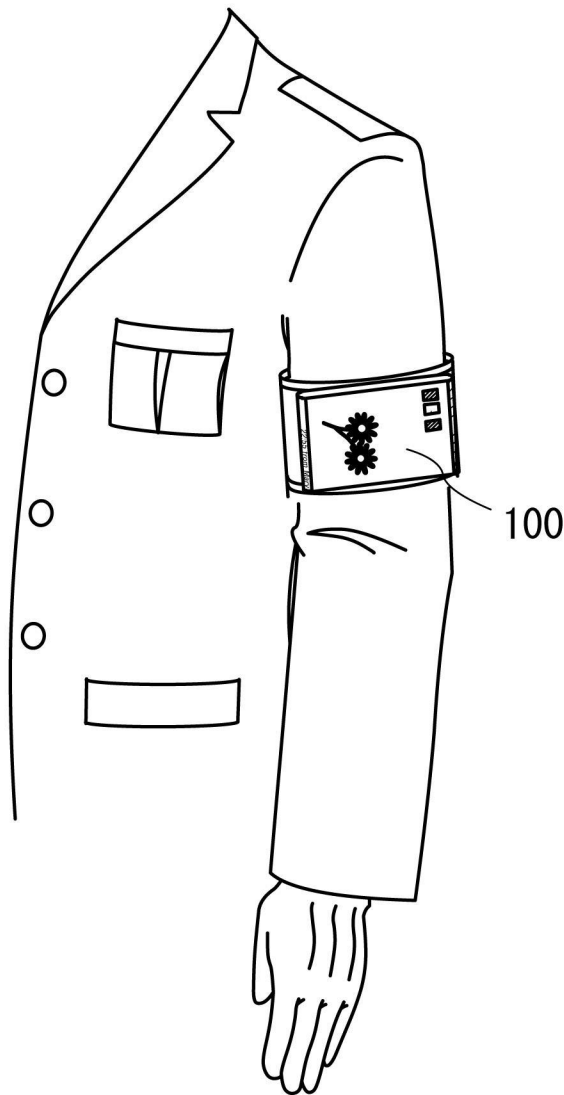
【圖16B-3】



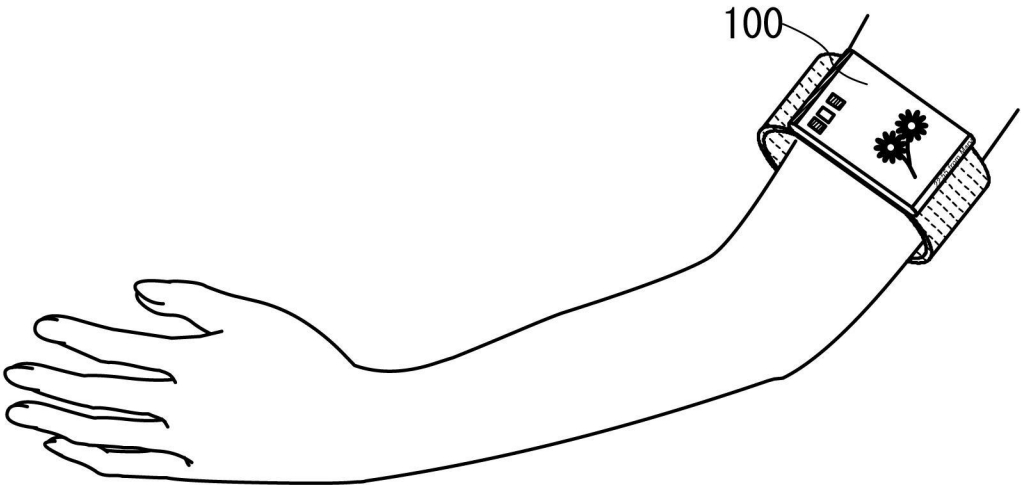
【圖17A】



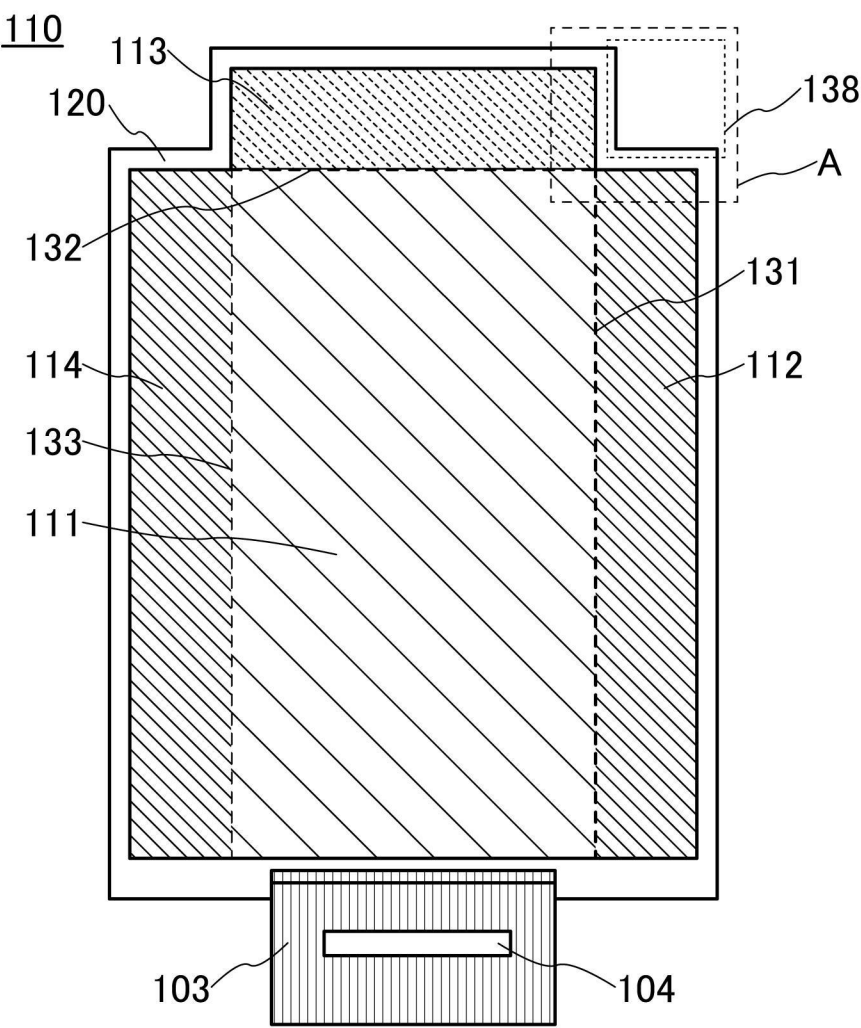
【圖17B】



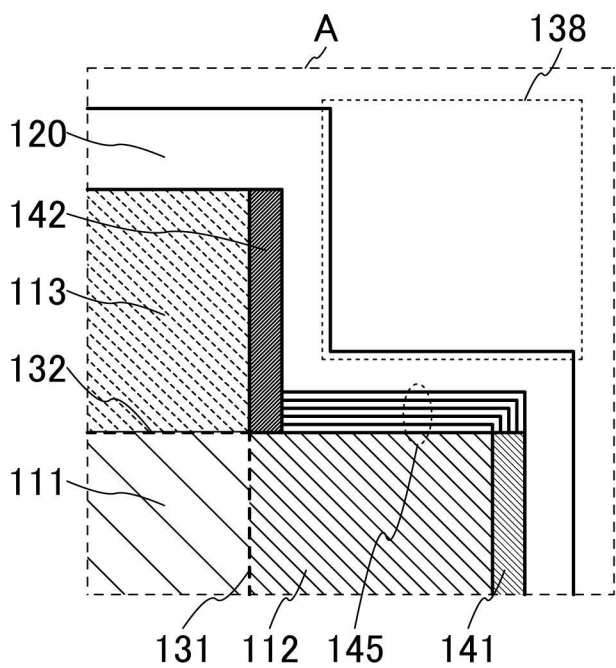
【圖18A】



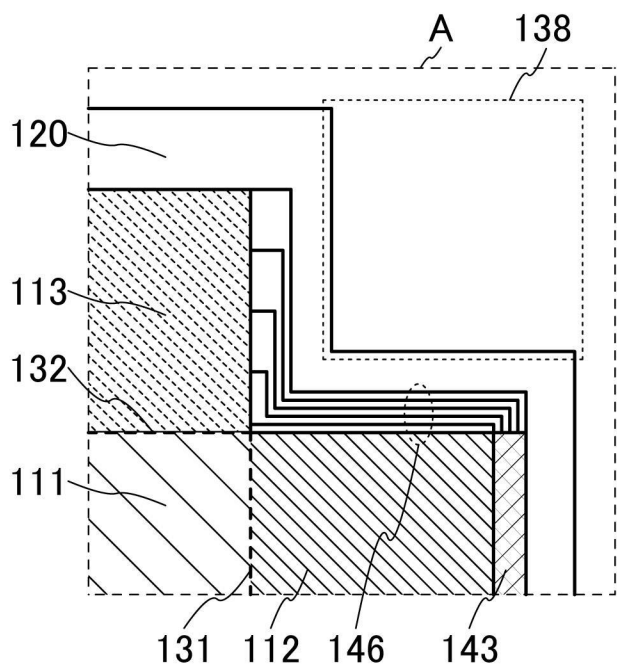
【圖18B】



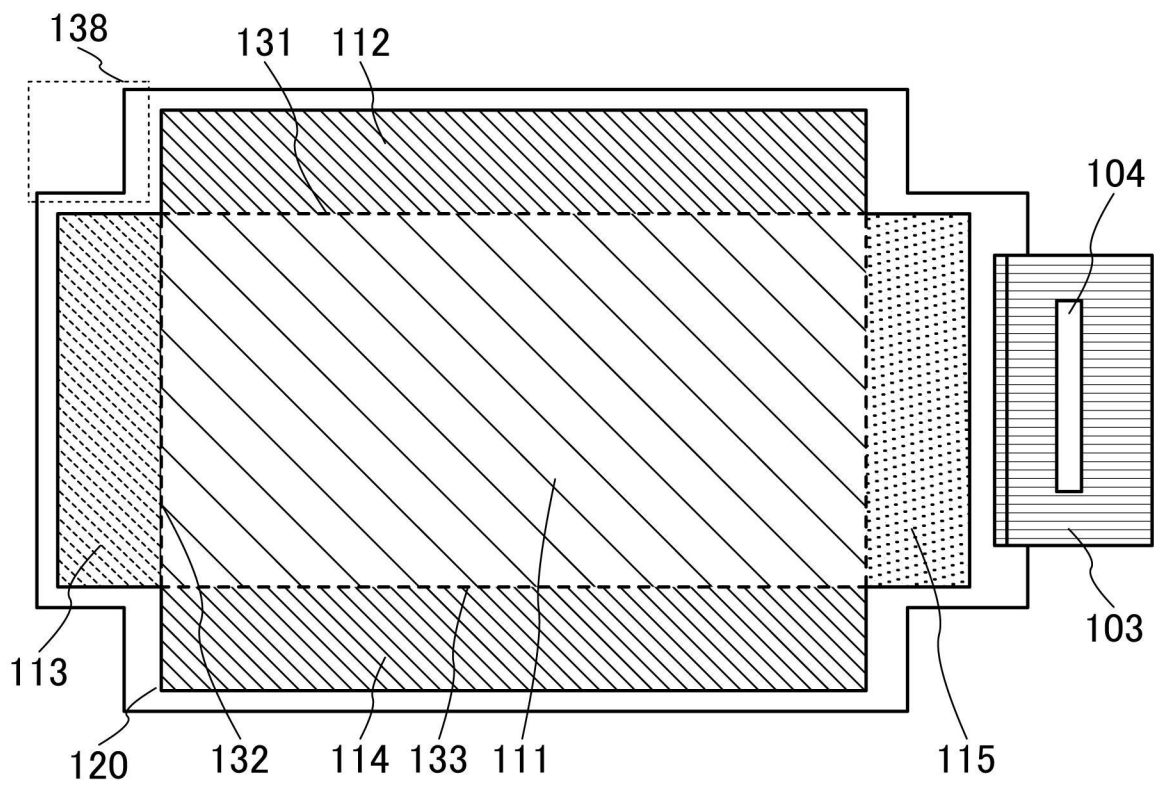
【圖19A】



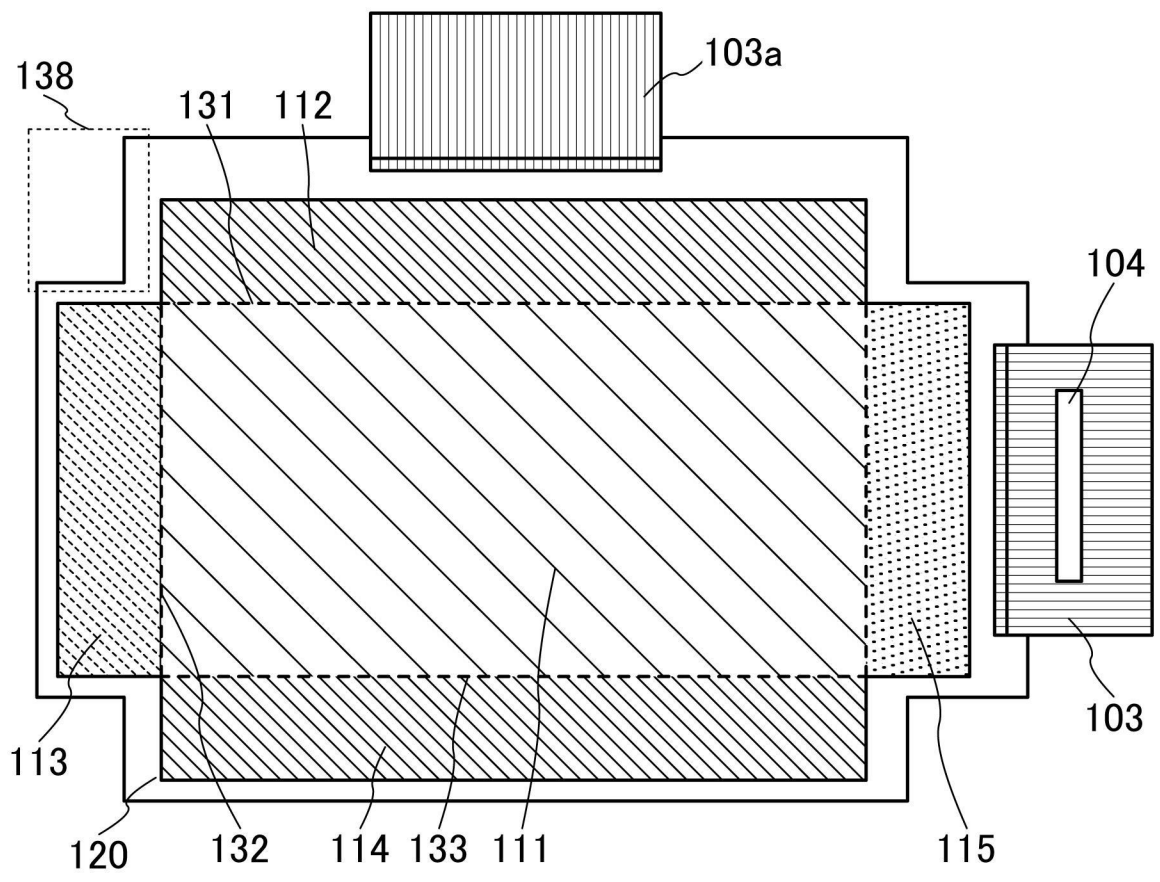
【圖19B】



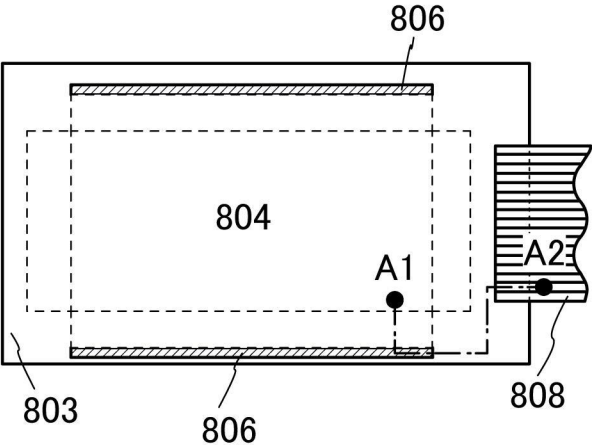
【圖19C】



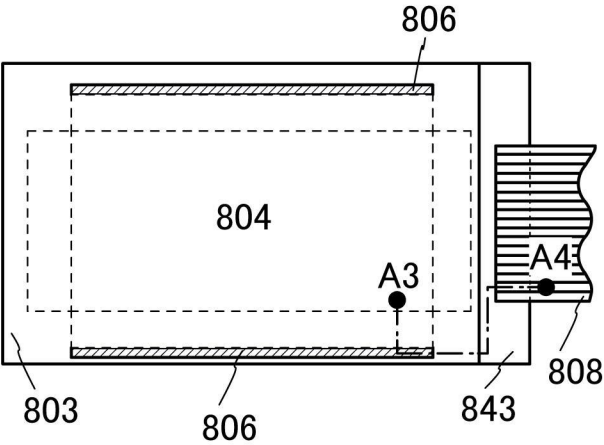
【圖20A】



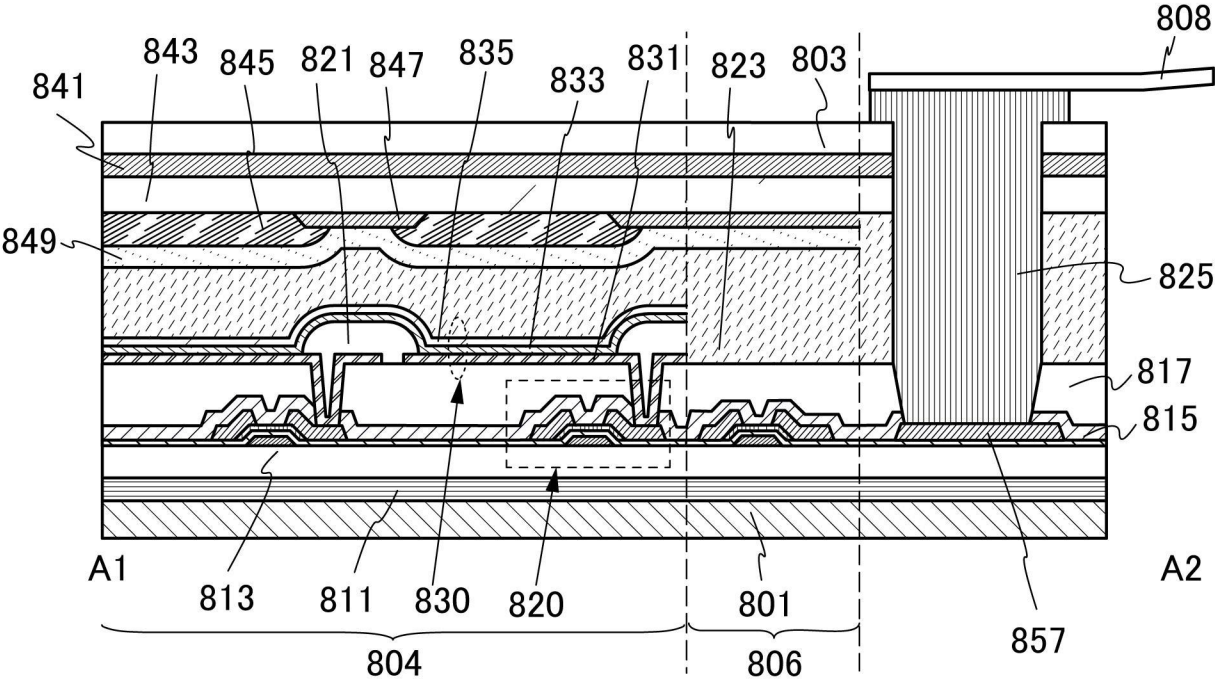
【圖20B】



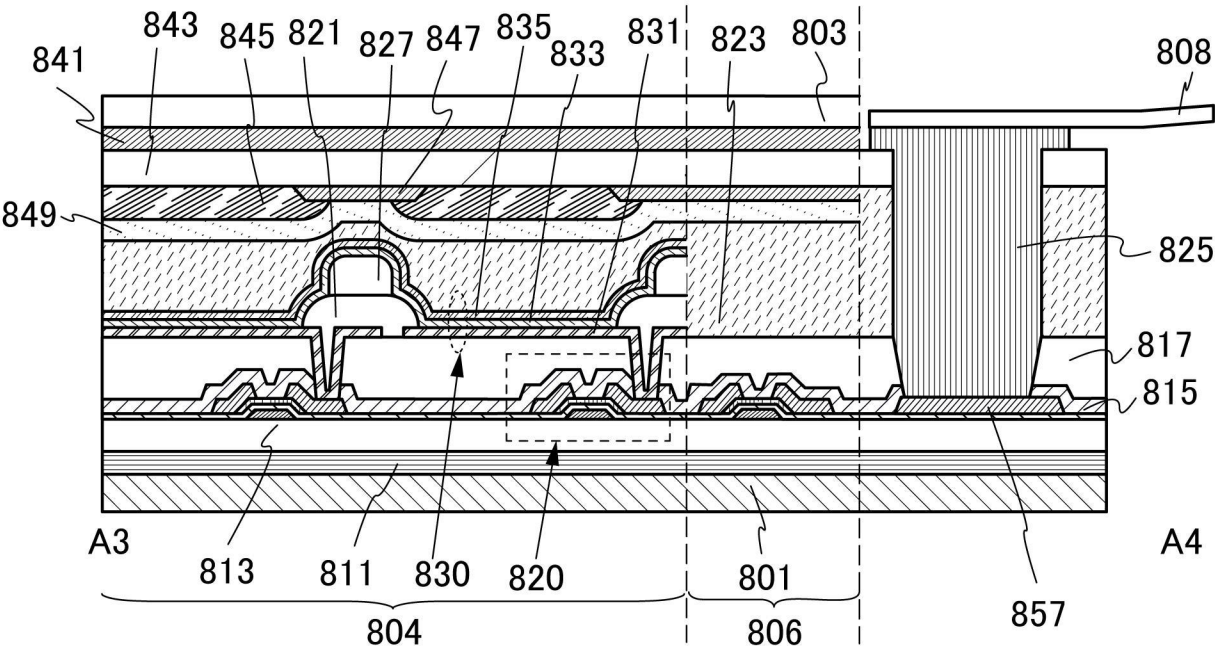
【圖21A】



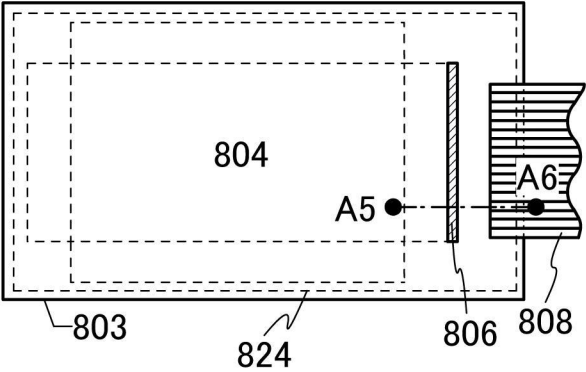
【圖21B】



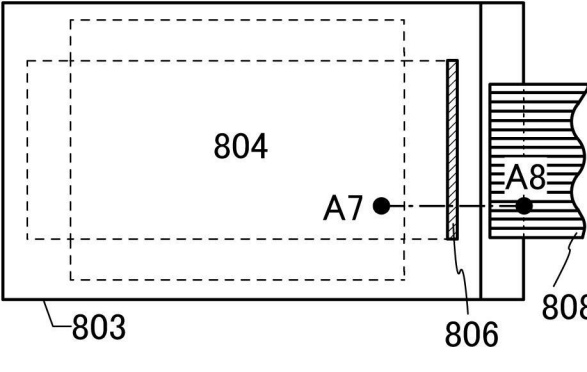
【圖21C】



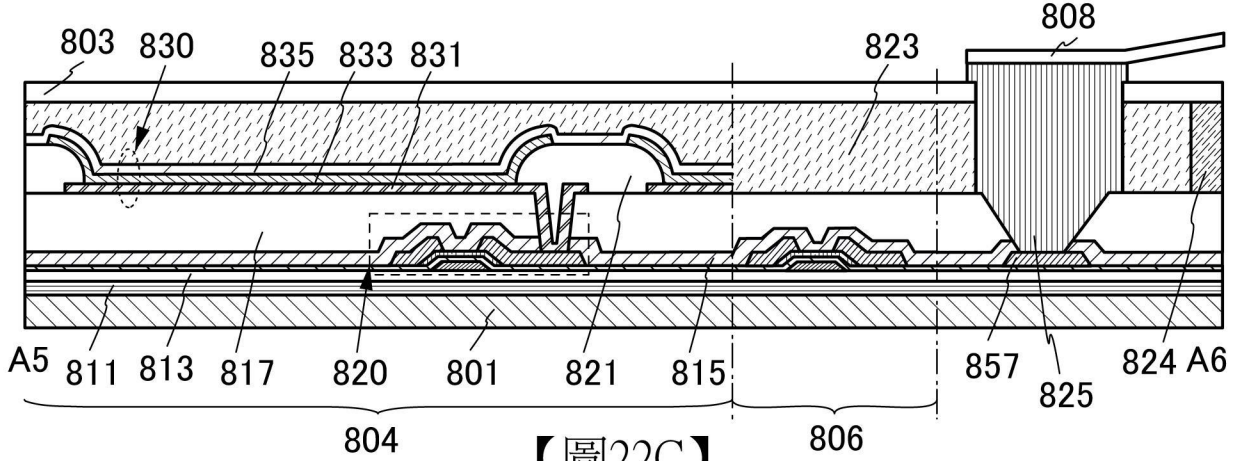
【圖21D】



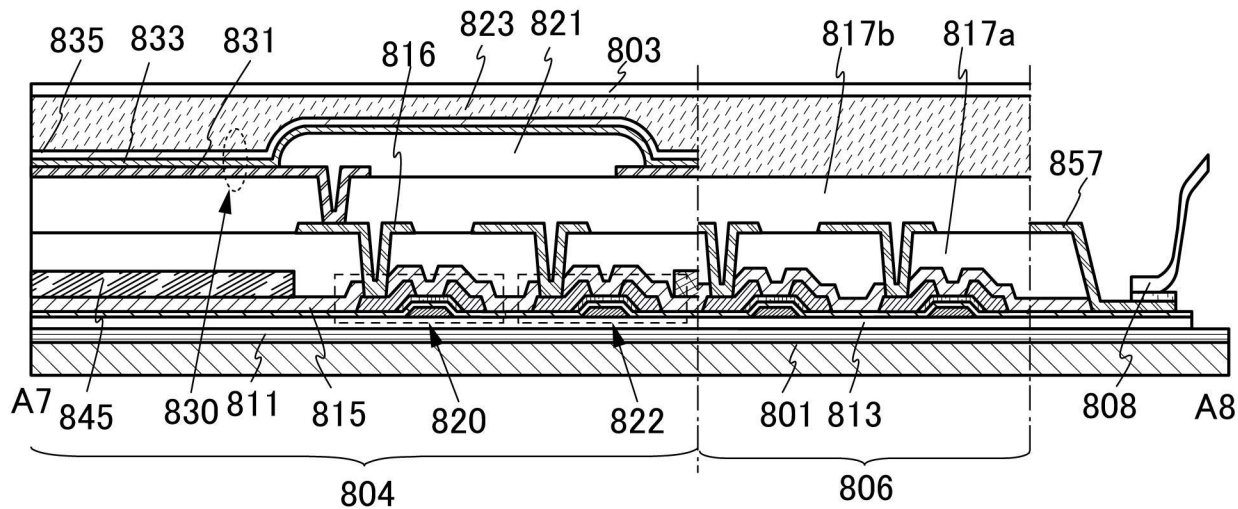
【圖22A】



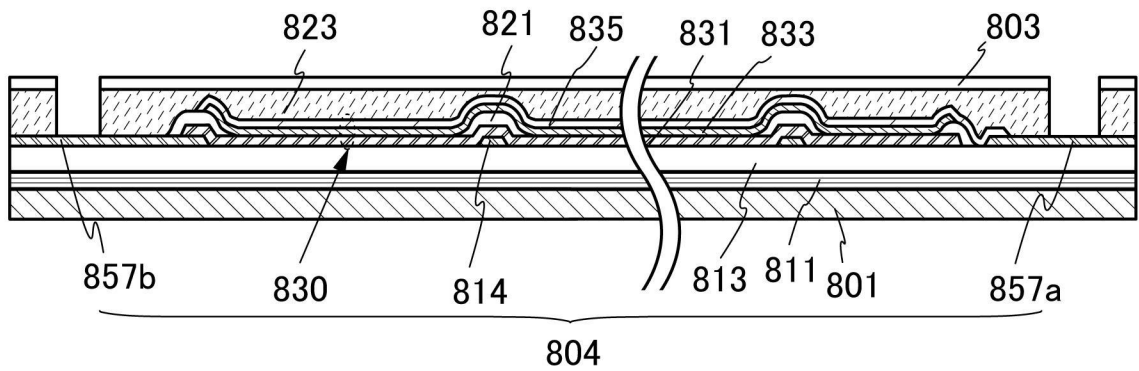
【圖22B】



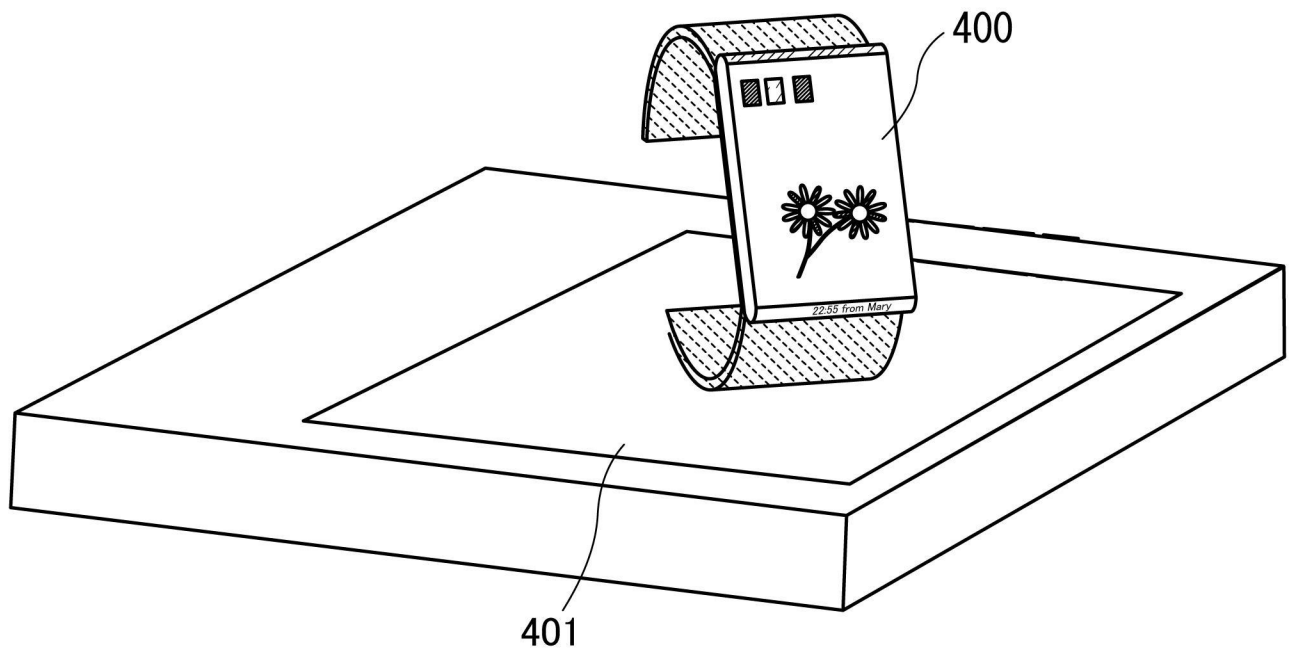
【圖22C】



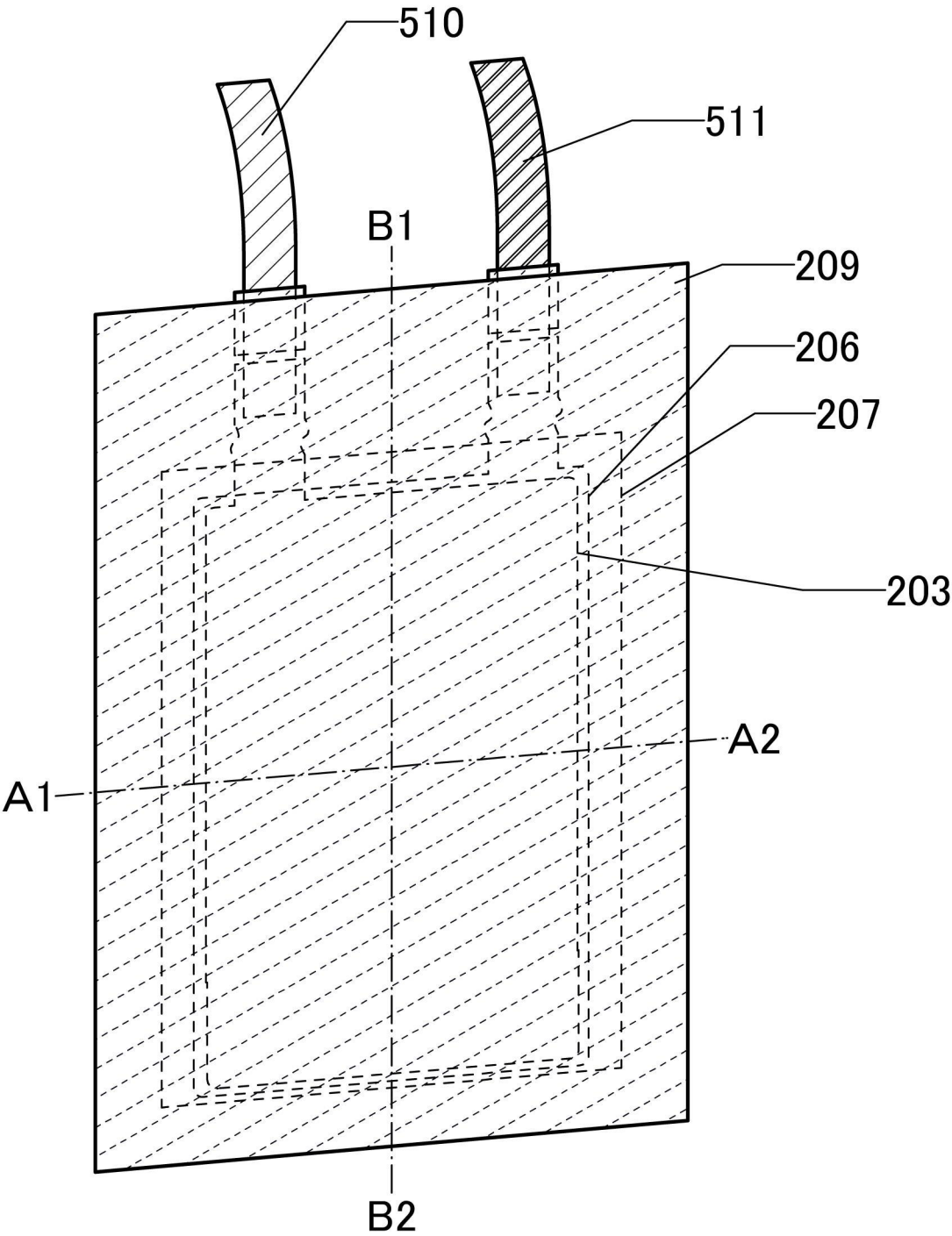
【圖22D】



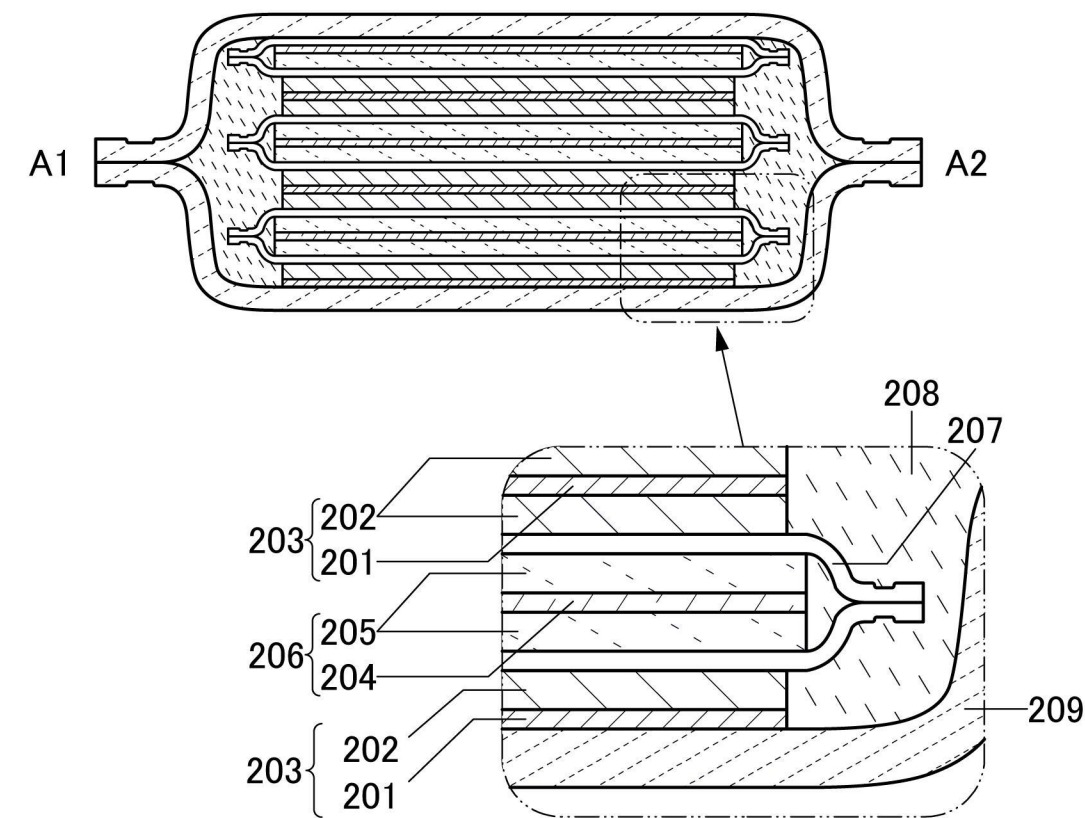
【圖22E】



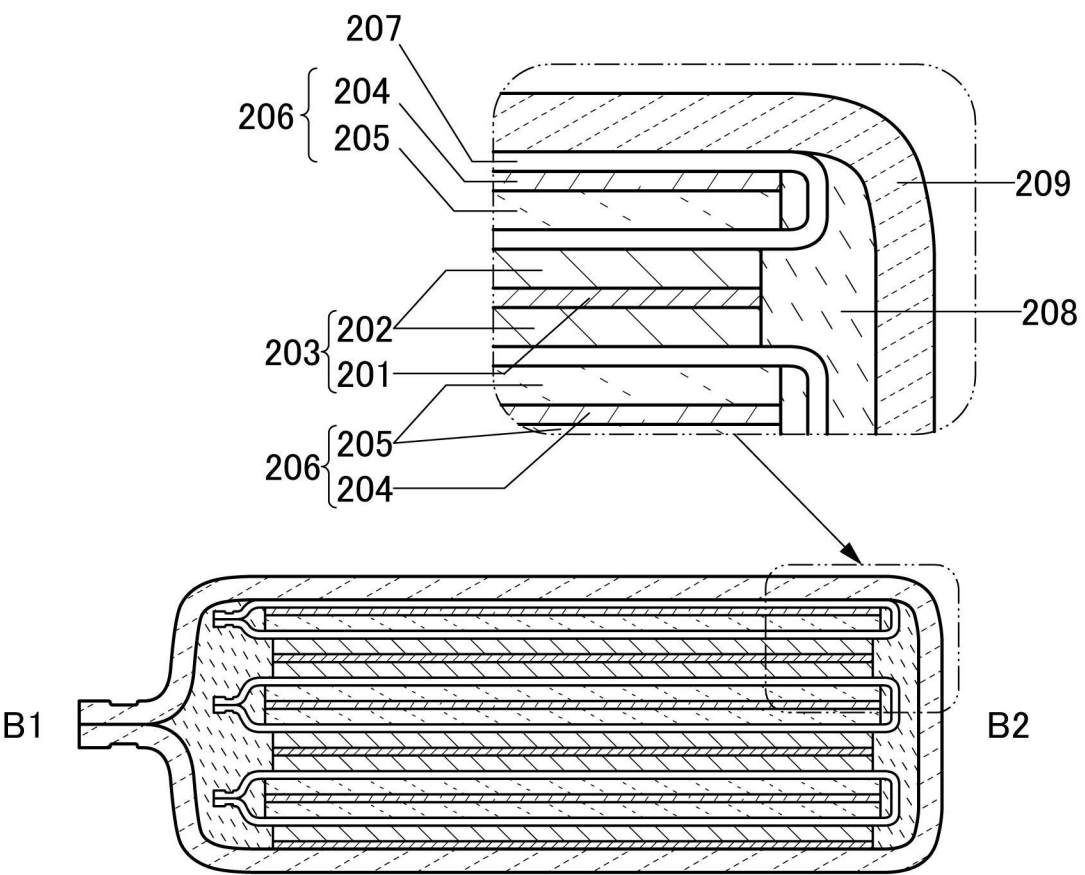
【圖23】



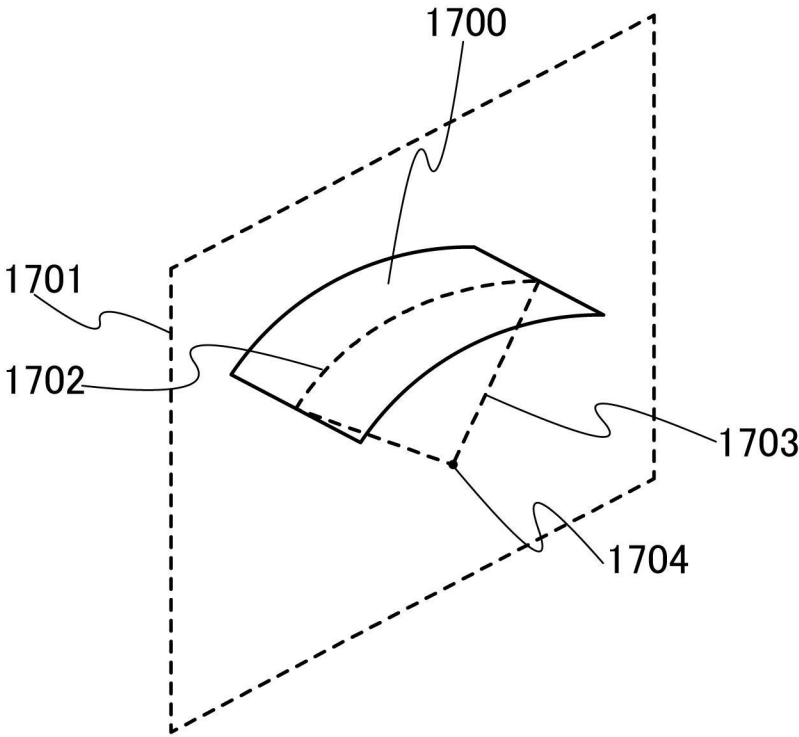
【圖24】



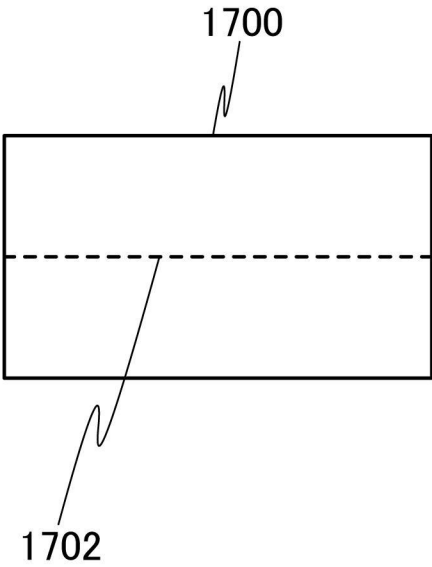
【圖25A】



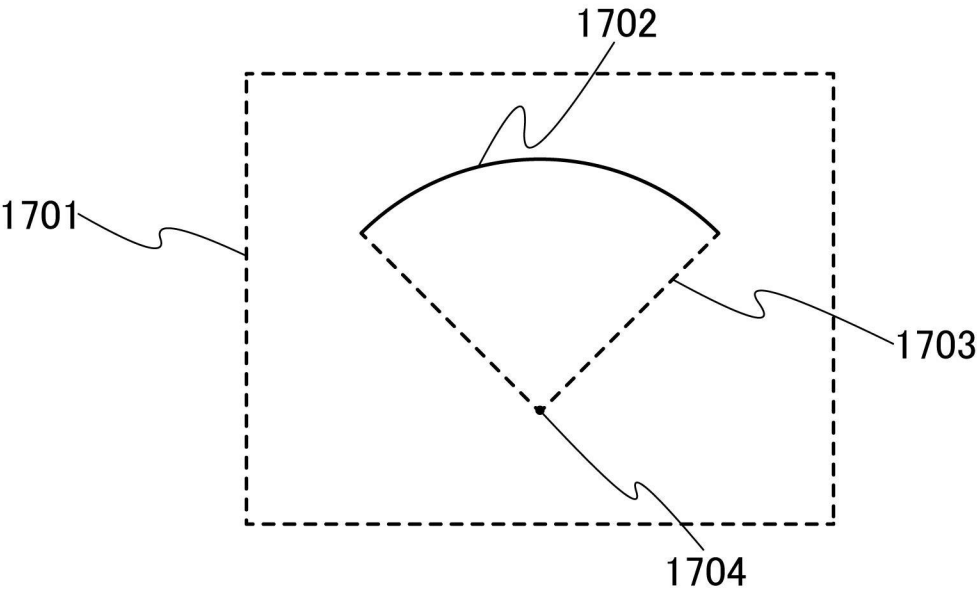
【圖25B】



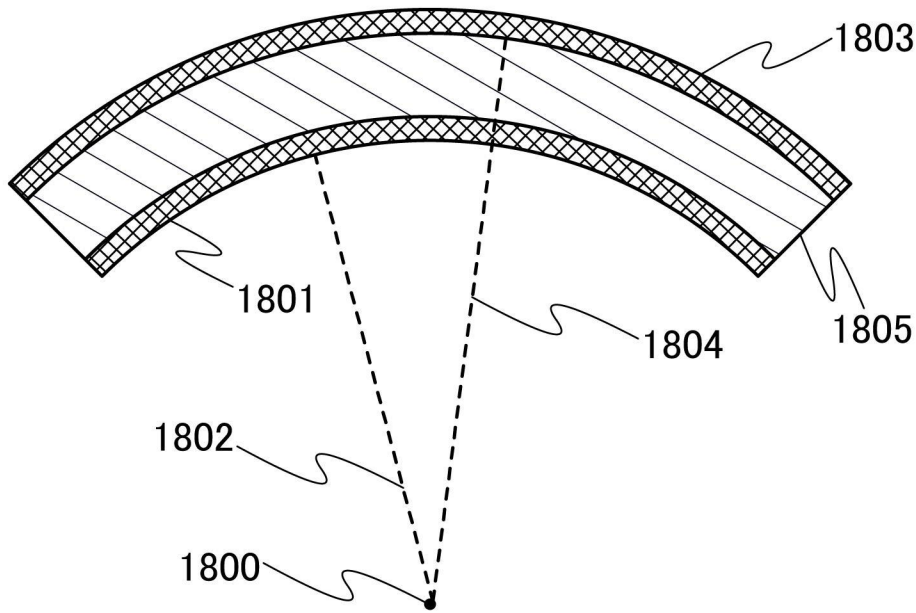
【圖26A】



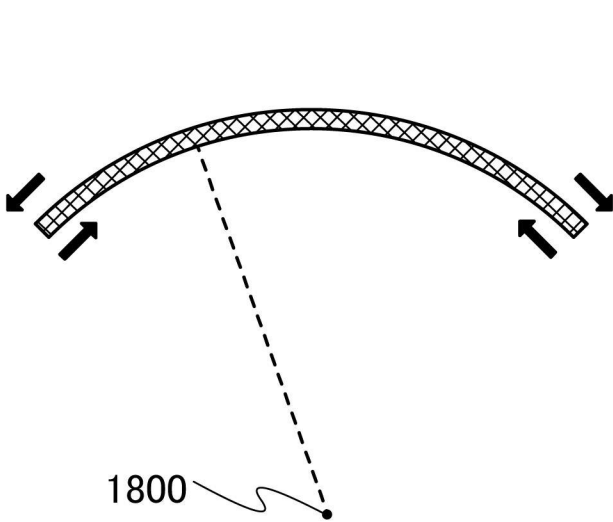
【圖26B】



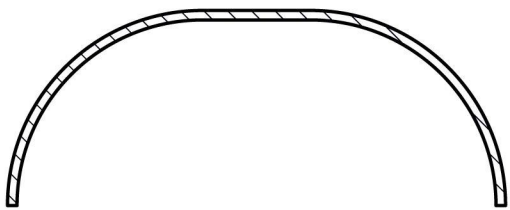
【圖26C】



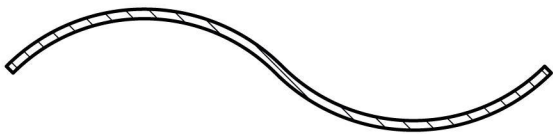
【圖27A】



【圖27B】



【圖27C】



【圖27D】