

双面影印

公告本

申請日期	88. 6. 23
案 號	88110556
類 別	Nov 27/20 Nov 27/20

A4
C4

419734

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明名稱	中 文	具降低的電荷蓄積之電子束曝光裝置用的靜電偏轉器
	英 文	ELECTROSTATIC DEFLECTOR, FOR ELECTRON BEAM EXPOSURE APPARATUS, WITH REDUCED CHARGE-UP
二、發明人	姓 名	1.阿部智彦 2.大饗義久 3.安田洋
	國 籍	日 本
三、申請人	住、居所	1.日本國東京都練馬區旭町1丁目32番1號 2.日本國東京都練馬區旭町1丁目32番1號 3.日本國東京都練馬區旭町1丁目32番1號
	姓 名 (名稱)	日商·前進測試股份有限公司
	國 籍	日 本
	住、居所 (事務所)	日本國東京都練馬區旭町1丁目32番1號
	代 表 人 姓 名	大浦溥

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

日本 國(地區) 申請專利，申請日期： 1998,6,26 案號： 特願平10-180751 ， 有 無主張優先權

有關微生物已寄存於： ， 寄存日期： ， 寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明 (1)

810.16

發明之背景

本發明係有關於一種利用電子束之曝光裝置或，尤其關於一種在電子束曝光裝置的靜電偏轉器中利用靜電偏轉器作為副偏轉器的改良。

近幾年，積體電路變得越來越精巧，其密度始終在增加中。迄今為止取代照相平版印刷技術形成一種細微模型的製程之主潮流已多年，一種利用帶電荷粒子束的曝光方法(例如：一種電子束或一種離子束)或一種利用X射線的新曝光方法正被研究中且已被了解。在這些發展中，利用一種電子束以形成一種模型之電子束曝光成為注意的焦點，因為它能將電子束的截面積降低到數十個nm且能形成一個小於 $1\mu m$ 的細微模型。與此一致的是，此電子束曝光裝置必須有運轉穩定的特點、高生產率及較理想的微製造特點。

在傳統電子束曝光裝置中，對在一個將被曝光的樣本(特別地，一個晶圓)上之電子束偏轉頗多的區域(主偏轉範圍)，利用一種速度比較低的電磁偏轉器當作一個主偏轉器，而對主要偏轉範圍被分割成各自的數個區域(副偏轉範圍)，利用一種速度比較高的靜電偏轉器當作一個副偏轉器。在電子束曝光裝置的圓柱中建立一個投影透鏡，供外形相稱截面的電子束照射晶圓。上述之電磁偏轉器及靜電偏轉器被實質不可或缺地安置(亦即接近)於投影透鏡。

在靜電偏轉器(副偏轉器)或其周圍的零件使用一種有

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (2)

較佳的機械性能及高準確性但高導電率的金屬之狀況中，一種渦流會引起如電磁偏轉器(主偏轉器)延遲反應的麻煩。此對一種要求高生產率的電子束曝光裝置產生一個關鍵問題。

如傳統所知的技術，一種其內部鍍金(譬如以Nip為底層且以Au為表層)的非導體材質(如氧化鋁)的一個圓柱構件被用來當作一個靜電偏轉器的電極。在某種程度上此技術是成功。然而，在此傳統技術中，電極透過擠壓成型被定型，且因此造成電極的變形及圓柱構件內部的電鍍缺乏一致性的問題。結果是品質不一定穩定且組裝電極需要技術，因此使此技術不適合大量生產。

另一方面，在此電子束曝光裝置中，圓柱結合圓柱的內部及曝光室的內部通常包含一個高度真空。然而，實際上用於曝光的抗蝕劑或同類之物會被蒸發，且當以一個電子束照射時，會燃燒及產生一種含碳或同類之物為主要成分的化學化合物被堆積在裝置中的表面上。此堆積物非良導體，且因此在被照射的部份會成一種聚積電荷名為"電荷積蓄"的現象。產生的問題是電子束除了原本預期的位置外會偏轉到其他地方，因此導致降低的曝光準確性。尤其，此問題最顯著地呈現位在晶圓被抗蝕劑覆蓋的附近地區之一個靜電偏轉器(副偏轉器)。

於習知的技術中，當電荷積蓄超過一定程度的量時，靜電偏轉器本身會被一個新的所取代。然而，在圓柱及內室中的取代工作需要暫時消除(亦即從大氣中洩漏)高度真

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 · 訂 · 線

五、發明說明 (3)

空狀態。在取代工作之後曝光裝置的裝配期間(譬如供給每一偏轉器的最初偏轉資料)，該裝置停止降低生產率。

為處理此問題，一種方法已被提出且被使用，其中無須將大氣洩入圓柱及內室即可將堆積物去除(以下稱為在原處清潔方法)。根據此方法，此裝置引進極微量的一種以含氧為主要成份的氣體，且在此稀薄的氣體環境中，高頻動力被應用於靜電偏轉電極。如此，會產生一種氧氣電漿以便經由灰化將堆積物去除。

儘管該在原處清潔方法非常有效，仍不一定能說完全滿意。如上所述，傳統靜電偏轉電極外形透過擠壓成型變成圓筒形且其內部鍍金。然而，在本結構的一個靜電偏轉電極中，不僅以含碳或同類之物為主要成分的堆積物可歸因於抗蝕劑或同類之物的蒸發，而且會在電鍍金屬的表面上產生一種氧化物。該在原處清潔方法對以含碳或同類之物為主要成分的堆積物雖然有效，但對在電鍍金屬表面上產生的氧化物卻無效。

有見於此，本發明者在研究用於靜電偏轉器之電極的材料及材料特性後，就一個由一種氧化物被蒸發的碳類材料(譬如：石墨或玻化碳)所製成之靜電偏轉器嘗試製作及引導一個實驗。然而，由於表面或渦流的問題，發現碳類的材料相反地對電子束發生作用且不合用。

發明者在進一步研究電極的材料及材料特性後，就一種具有本質上理想電阻率(0.001 $\Omega \cdot \text{cm}$ 到1000 $\Omega \cdot \text{cm}$)之傳導性陶瓷 AlTiC (一種氧化鋁及鈦碳酸鹽的化合物)嘗試製

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (4)

作(無電鍍)及引導一個實驗。雖然渦流的問題並未發生，但在第一回的實驗中觀察到微量的電荷積蓄。也發現使用在原處清潔方法會增加電荷積蓄，且分析顯示在電極表面上存有氧化鈦，因此使電極不能以這種方式使用。

發明之概要說明

本發明的目的是要消除在渦流影響下的電磁偏轉器降低感應之問題，以了解一個實質上無電荷積蓄的狀況且因此提供一個能促成高度準確曝光的電子束曝光裝置之靜電偏轉器。

根據本發明，提出一個用於電子束曝光裝置的靜電偏轉器，該偏轉器包含一個以一種絕緣材料所製成的圓柱形支持構件，及一個包括數個電極構件彼此被間隔固定在支持構件的內側上之電極，且其表面至少有一部份被一種金屬薄膜所覆蓋，其中那些電極構件每一個包括在傳導性陶瓷表面上形成的金屬薄膜，此陶瓷被選定的電阻率最少在 $0.001 \Omega \cdot \text{cm}$ 到 $1000 \Omega \cdot \text{cm}$ 範圍之間。

根據本發明靜電偏轉器的結構，採用一種電阻率被選定最少在 $0.001 \Omega \cdot \text{cm}$ 到 $1000 \Omega \cdot \text{cm}$ 範圍之間的傳導性陶瓷當作電極材料，此材料能消除在上述渦流的影響之下主偏轉器(電磁偏轉器)的降低感應之問題。再者，由於此傳導性陶瓷的表面上形成一種金屬薄膜，即使電極在組裝時被夾具或同類之物輕微地損傷的情況下，此靜電偏轉器能實質上保持無電荷積蓄，因此使得高度準確的曝光成為可能。

五、發明說明 (5)

圖式之簡要說明

從以下所做的說明參閱隨附的圖示，將會更清晰地了解本發明，其中：

第1a到1c圖係根據本發明的一個實施例所作的一種電子束曝光裝置的一個靜電偏轉器結構性地顯示一幅外觀及一幅內部結構之圖；

第2a及2b圖係用來說明一個連結電極的範例以組裝第1a到1c圖的靜電偏轉器每一電極構件之圖；以及

第3a及3b圖係用來說明另一個連結電極的範例以組裝第1a到1c圖的靜電偏轉器每一電極構件之圖。

元件標號對照表

10	靜電偏轉器	11	電極
12	外部圓柱	E_1 、 $E_1 \sim E_8$	電極構件
H_1 、 H_2	孔	13、14、15	傳導性金屬墊
16、17	連結金屬墊	18	連結金屬
19、20	結合的部位	21、22	環狀槽
23	黏著劑		

較佳實施例之說明

根據本發明的一個實施例，第1a到1c圖結構性地顯示一種電子束曝光裝置的一個靜電偏轉器之結構。第1a圖係顯示此靜電偏轉器之外部結構，當順著第1a圖中A-A'線觀看時第1b圖係上方表面結構，且當順著第1b圖中B-B'線剖開時第1c圖係截面結構。

根據此實施例所作被包括在一個以電磁偏轉器當作主

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (6)

偏轉器(未顯示)的電子束曝光裝置中之一個靜電偏轉器10，被安排在電磁偏轉器的附近地區且被當作副偏轉器。如圖所示，此靜電偏轉器10包括一個電極11及一個裡面容納電極的在外部中空圓柱12。

此電極11由一種傳導性陶瓷的8個電極構件 E_1 到 E_8 所組成。這些電極構件 E_i ($i: 1$ 到 8)被軸向對稱固定地安排在外部圓柱12中(第1b圖)。這些電極構件 E_i 被研磨成後述的外形。並且，構成每一電極構件 E_i 的傳導性陶瓷有一個被選定最少在 $0.001 \Omega \cdot \text{cm}$ 到 $1000 \Omega \cdot \text{cm}$ 範圍之間的電阻率，且在每一傳導性陶瓷的表面上形成一種金屬薄膜。根據此實施例，此金屬薄膜其表面至少被一種白金類金屬所覆蓋，透過電鍍直接在每一傳導性陶瓷的表面上成形。此白金類金屬指出鈦、銦、鈹、鐵、鈷及鉑等6種元素。

另一方面，外部圓柱12是由一種非導體材質所構成。如圖所示此外部圓柱12有孔H1及H2。當在裡面固定地安排電極11 (8個電極構件 E_1 到 E_8)時這些孔會被使用，又如後述，各電極構件 E_i 備有2孔(全部16孔)。

根據此實施例在靜電偏轉器的結構中，有一種被選定特定數值的電阻率(最少在 $0.001 \Omega \cdot \text{cm}$ 到 $1000 \Omega \cdot \text{cm}$ 範圍之間)之傳導性陶瓷被用來當作電極11的材料。因此在渦流的影響之下有可能消除主偏轉器(電磁偏轉器)的感應降低之問題。在構成各電極構件 E_i 的傳導性陶瓷表面上成形之金屬薄膜，即使電極構件 E_i 在其組裝時被夾具或同類之物輕微地損傷的情況下亦能實質上防止電荷積蓄。此促使

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 · 訂 · 線

五、發明說明 (7)

高度準確曝光的實現。

以一種白金類的金屬當作金屬薄膜及此白金類金屬未必會產生一種氧氣化合物的事實，如眾所熟知，即使採用上述的在原處清潔方法時(也就是即使以一種氧氣電漿完成灰化時)亦能防止一個增加的電荷積蓄問題。

此外，鑑於電極11係由數個(在此實施例中是8個)電極構件所組成的事實，這些電極構件 E_i 在被軸向對稱固定地安排在外部圓柱12中時可被高準確地定位。而且，各傳導性陶瓷的電極構件 E_i 都透過研磨定型，因此可以提供一個有高次元準確的靜電偏轉器10。

現在參閱第2a及2b圖，根據上述本實施例用來組裝靜電偏轉器10的這些電極構件 E_i 所作之電極的連結將會被說明。

第2a圖顯示各電極構件 E_i 在外的結構，且第2b圖顯示被固定於在外部圓柱12上的各電極構件 E_i 之截面結構。

首先， $AlTiC$ (氧化鋁及鈦碳酸鹽的化合物)被採用來當作構成各電極構件 E_i ($i: 1$ 到8)的一種傳導性陶瓷，且這些電極構件 E_i 被研磨成顯示於第2a圖中的外形。

然後，以含鈦(Ti)為一種主成分的傳導性金屬墊13在一個部位電氣連接各電極構件 E_i 透過硬化被成型。以類似的方式，以含Ti為一種主成分之連結的金屬墊14、15透過硬化被成型，在位於外部圓柱12之部位上的二個任意點固定各電極構件 E_i 。依此步驟，各個金屬墊13到15被定型為最小的尺寸。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (8)

接著，在清潔各電極構件 E_i 的表面之後，無須任何的鹽基，在電極構件 E_i 的表面上鉑(Pt)透過電鍍直接被成型。電鍍厚度被設定為小於 $2\mu\text{m}$ 。

其次，以氧化鋁作為外部圓柱12之非導體材料，於其中固定地安排各電極構件 E_i 時，在外部圓柱12之二孔(在第1圖中的H1、H2)在被電極構件 E_i 的連結金屬墊14及15接觸的位置成型。如上述，用於各電極構件 E_i 的二孔(總數16)被成型。

另外，以含鉬-錳(Mo-Mn)為一種主成分之連結金屬墊16及17在各個孔(H1、H2)的內壁部分透過硬化被成型。

接著，這些電極構件 E_i 經由一個組裝夾具被高準確度地定位，透過一個組裝夾具被插入外部圓柱12中(亦即這些電極構件 E_i 被彼此軸向對稱地安排)。

最後，極少量的一種連結金屬18如鉍錫被注入洞(H1、H2)中，以此方式在外部圓柱12(第2b圖)中受熱及成型。結果，在電極構件 E_i 上成型的連結金屬墊14、15與在外部圓柱12上的連結金屬墊16、17被固定在一起。換句話說，這些電極構件 E_i 被穩固地固定在外部圓柱12上。

其次，參閱第3a及3b圖，根據本實施例用來組裝靜電偏轉器10的各電極構件 E_i 所作的連結電極之另一個例子將會被說明。

第3a圖顯示各電極構件 E_i 的一個在外的結構，且第3b圖顯示當被固定於在外部圓柱12上時各電極構件 E_i 的一個截面結構。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 · 訂 · 線

五、發明說明(9)

首先， $AlTiC$ (一種氧化鋁及鈦碳酸鹽的化合物)被用來當作一種構成各電極構件 E_i ($i: 1$ 到 8)的傳導性陶瓷，且這些電極構件 E_i 被研磨成顯示於第3a圖中的外形。

接著，結合的部位19及20被安置於二個任意點，在那裡各電極構件 E_i 被固定在外部圓柱12上。此外，環狀槽21、22各自環繞結合的部位19及20被成型。

然後，一個以含鈦(Ti)為主成分用來電氣連接的金屬墊13在一部份透過硬化被成型以與各電極構件 E_i 電氣地連接。此金屬墊13被定型為最小的尺寸。

在清潔各電極構件 E_i 的表面之後，無須任何的鹽基，在各電極構件 E_i 的表面上鉑(Pt)透過電鍍直接被成型。電鍍厚度被設定為小於 $2\mu m$ 。

接著，以氧化鋁作為外部圓柱12之非導體材料，當在外部圓柱12中固定地安排各電極構件 E_i 時，在外部圓柱12中的二孔(在第1c圖中的H1、H2)在被電極構件 E_i 的結合部位19及20接觸的位置成型。如上述，用於各電極構件 E_i 的二孔(總數16)被成型。

其次，這些以高準確度定位的電極構件 E_i 透過一種組裝夾具被插入在外部圓柱12中(亦即這些電極構件 E_i 被軸向對稱地安排在外部圓柱12中)。

最後，極少量的一種環氧樹脂黏著劑23或同類之物被注入在外部圓柱12(第3b圖)中成型的孔(H1、H2)。此黏著劑23隨附於為各電極構件 E_i 安置的結合部位19、20，這些電極構件 E_i 以此結果被穩固地固定在外部圓柱12上。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂

五、發明說明 (10)

此注入的黏著劑23易於沿著各電極構件E_i及在外部圓柱12間之分界線散佈。然而，此黏著劑23的擴散被各自環繞結合的部位19、20之槽21、22所堵塞。因此，此黏著劑23的成分不會直接曝露於電子束或氧氣電漿。換言之，被安排於此曝光裝置中的零件譬如靜電偏轉器會免於被污染。

從前述的說明將會因此了解：根據本發明，此處提供一個靜電偏轉器，其能消除在渦流影響下電磁偏轉器降低感應的問題，即使在組裝電極時被夾具或同類之物輕微地損傷的情況下亦能呈現一個實質上無電荷積蓄的狀態，而因此能實現一個高度準確的曝光。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 · 訂 · 線

四、中文發明摘要(發明之名稱:

具降低的電荷積蓄之電子束曝光裝置用的靜電偏轉器)

本案揭露一種電子束曝光裝置的一個靜電偏轉器。一個圓柱型支持構件由一種絕緣材料所製成。在支持構件內部置放有一定個電極。該電極包括數個被彼此間隔固定地安排的電極構件，且該等電極構件之表面至少有一部份為一種金屬薄膜所覆蓋。這些在其表面上形成有一種金屬薄膜之電極構件是由一種傳導性的陶瓷所製成，此陶瓷具有一被選定的電阻率最少在 $0.001 \Omega \cdot \text{cm}$ 到 $1000 \Omega \cdot \text{cm}$ 範圍之間。

英文發明摘要(發明之名稱:

ELECTROSTATIC DEFLECTOR, FOR ELECTRON BEAM EXPOSURE APPARATUS, WITH REDUCED CHARGE-UP)

An electrostatic deflector of an electron beam exposure apparatus is disclosed. A cylindrical holding member is made of an insulating material. An electrode including a plurality of electrode members fixedly arranged in spaced relationship to each other and having at least a portion of the surface thereof grown with a metal film is disposed inside the holding member. The electrode members each formed with a metal film on the surface thereof are made of a conductive ceramic having a resistivity selected at least in the range of $0.001 \Omega \cdot \text{cm}$ to $1000 \Omega \cdot \text{cm}$.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1. 一種電子束曝光裝置的靜電偏轉器，其包含：
 - 一個由一種絕緣材料製成的圓柱形支持構件；以及
 - 一個包括數個電極構件彼此被間隔固定在該支持構件中的電極，該等電極構件之至少一部份的表面由一種金屬薄膜所形成；
 - 其中該等電極各具有形成在一種傳導性陶瓷表面上的金屬薄膜，此陶瓷具有一被選定最少在 $0.001 \Omega \cdot \text{cm}$ 到 $1000 \Omega \cdot \text{cm}$ 範圍之間的電阻率。
2. 如專利申請範圍第 1 項的電子束曝光裝置的靜電偏轉器，
 - 其中該金屬薄膜至少在其表面被一種白金類金屬所覆蓋。
3. 如專利申請範圍第 2 項的電子束曝光裝置的靜電偏轉器，
 - 其中該金屬薄膜透過電鍍被直接形成在該傳導性陶瓷的表面上。
4. 如專利申請範圍第 1 項的電子束曝光裝置的靜電偏轉器，
 - 其中該靜電偏轉器的電極由數個由傳導性陶瓷所構成的電極構件所組成，且這些電極構件被軸向對稱固定地安排在一個由非導體材料所製成之中空外部圓柱中。
5. 如專利申請範圍第 4 項的電子束曝光裝置的靜電偏轉

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

器，

其中由傳導性陶瓷所構成的該等電極構件被研磨成相同的外形。

6. 如專利申請範圍第 4 項的電子束曝光裝置的靜電偏轉器，

其中由該傳導性陶瓷所構成的各電極構件有一個不只在一點成型的金屬墊，當那些電極構件被固定地安排在該外部圓柱中時，該外部圓柱具有數個形成在與該等電極構件的金屬墊接觸的位置處之孔，該等金屬墊被形成在該等孔的內壁部分上，以及該等電極構件透過一從該等孔被注入的連結金屬被固定在該外部圓柱之內壁上。

7. 如專利申請範圍第 4 項的電子束曝光裝置的靜電偏轉器，

其中由該傳導性陶瓷所構成的各電極構件包括至少一個結合部位及至少一個環繞該結合部位的槽，當該等電極構件被固定地安排在該外部圓柱中時，該外部圓柱包括數個分別地與該等電極構件的結合部位在接觸的位置處被成型的孔，且各電極構件透過一從該等孔被注入的黏著劑被固定在該外部圓柱之內壁上。

8. 如專利申請範圍第 1 項的電子束曝光裝置的靜電偏轉器，

其中該傳導性陶瓷是一由氧化鋁及鈦碳酸鹽所構成的化合物。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

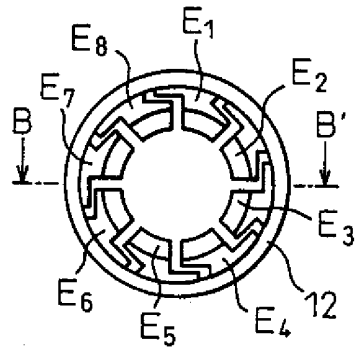
裝

訂

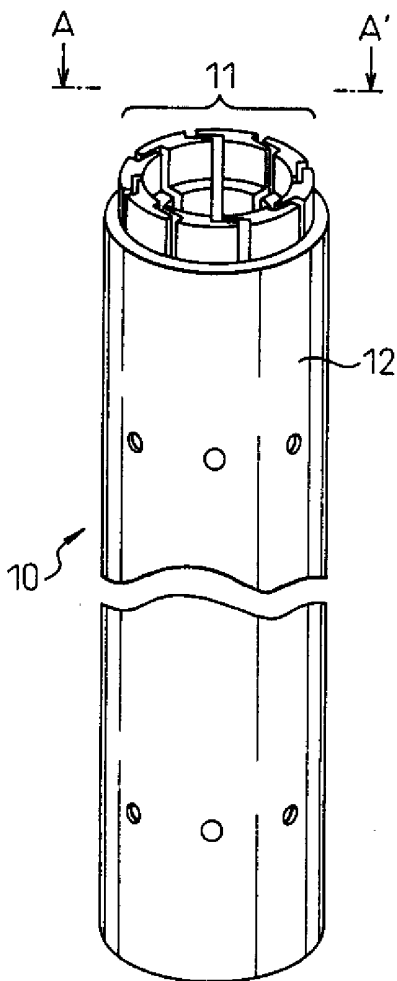
線

88110336

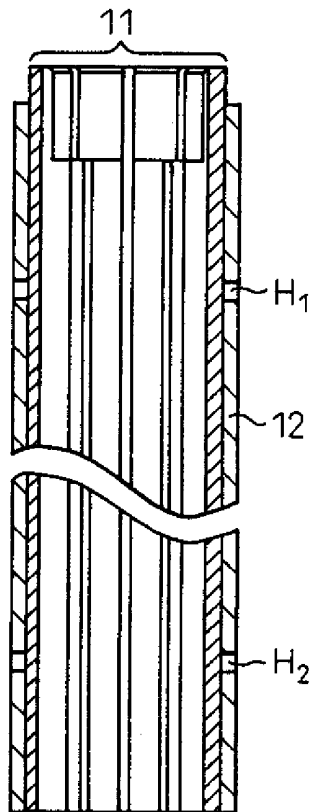
第 1b 圖



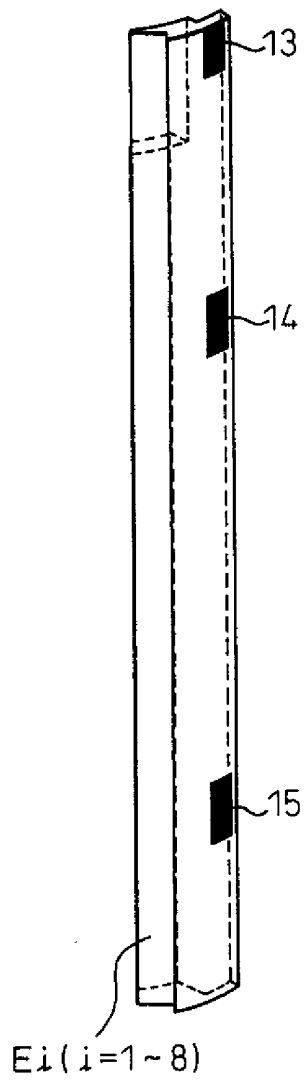
第 1a 圖



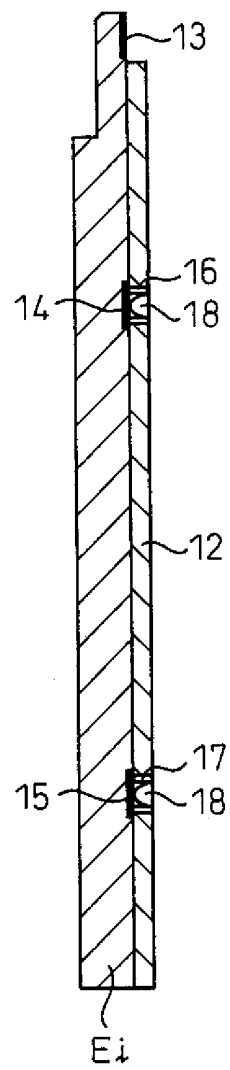
第 1c 圖



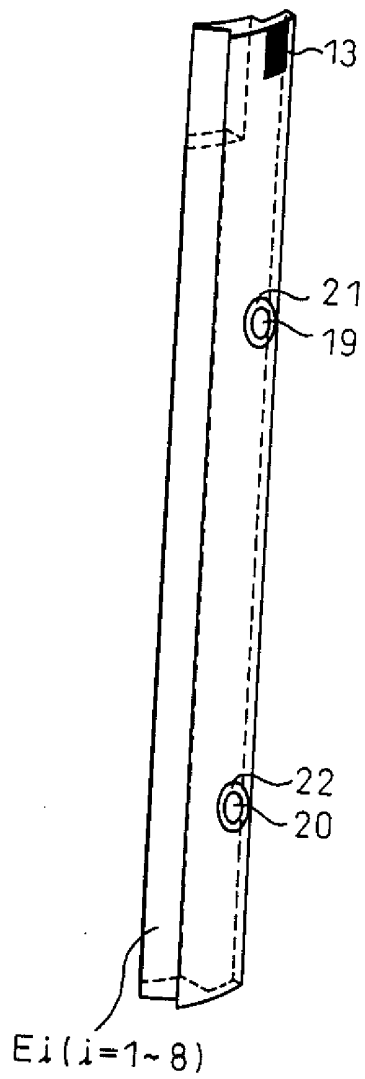
第 2a 圖



第 2b 圖



第 3a 圖



第 3b 圖

