I512391

(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 I512391 B**

**(45)公告日： 中華民國 104 (2015) 年 12 月 11 日**

(21)申請案號：102131117 (22)申請日： 中華民國 102 (2013) 年 08 月 29 日

(51)Int. Cl.： *G03F1/62 (2012.01)* *G03F9/00 (2006.01)*

*G03F1/66 (2012.01)*

(30)優先權：2012/10/12 日本 2012-227309

(71)申請人：ＨＯＹＡ股份有限公司 (日本) HOYA CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：山口昇 YAMAGUCHI, NOBORU (JP)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 201025420A TW 201215998A

審查人員：蔡宏鑫

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：21 共 72 頁

(54)名稱

電子裝置之製造方法、顯示裝置之製造方法、光罩之製造方法及光罩

(57)摘要

本發明之目的係獲得一種可減少不同之層間之相互之對準誤差的電子裝置之製造方法。

本發明之電子裝置之製造方法，其特徵在於包含：第 1 薄膜圖案形成步驟，於基板上實施使用第 1 光罩之第 1 光微影步驟；及第 2 薄膜圖案形成步驟，實施使用第 2 光罩之第 2 光微影步驟；且上述第 1 光罩及上述第 2 光罩具有包含透光部、遮光部及半透光部之第 1 轉印用圖案，且上述第 2 光罩係與上述第 1 光罩相同之光罩，或者，上述第 2 光罩係具有對上述第 1 光罩所具有之上述第 1 轉印用圖案實施追加加工而形成之第 2 轉印用圖案者。

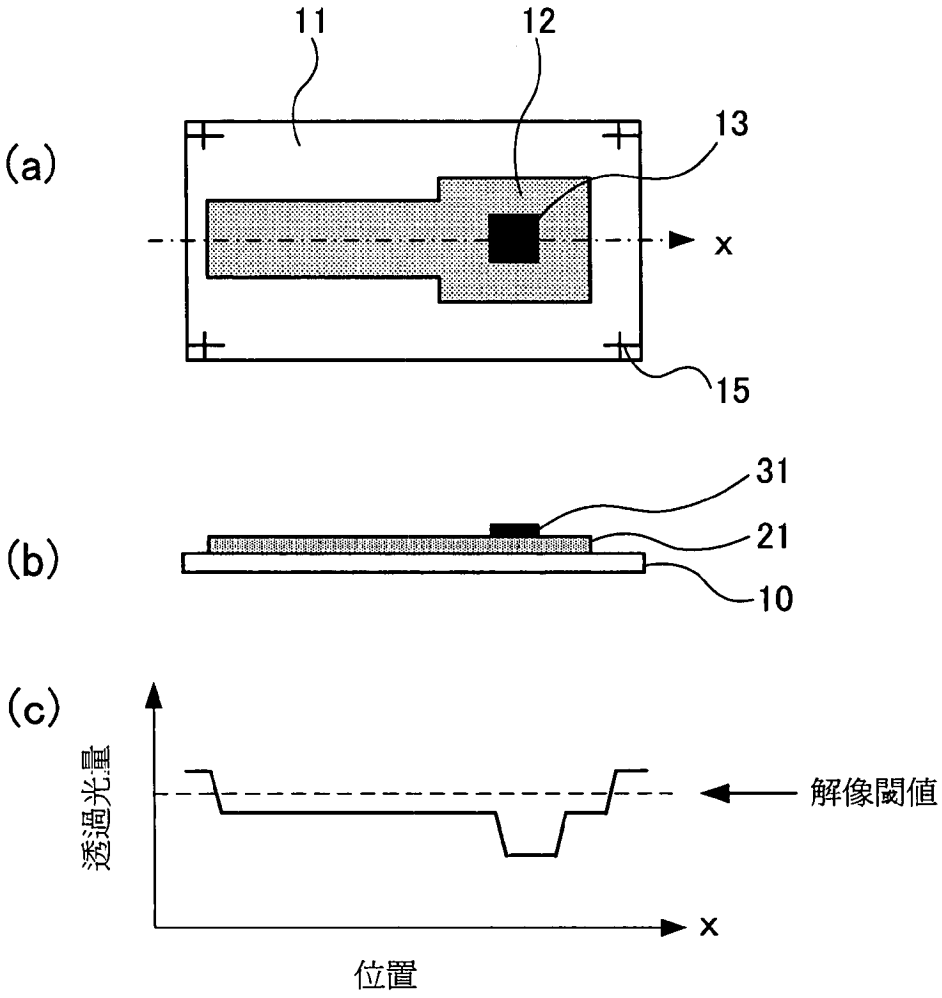



圖1

10・・・透明基板
11・・・透光部
12・・・半透光部
13・・・遮光部
15・・・對準標記
21・・・半透光膜圖案
31・・・遮光膜圖案

# 發明專利說明書

（本說明書格式、順序，請勿任意更動）

【發明名稱】

電子裝置之製造方法、顯示裝置之製造方法、光罩之製造方法及光罩

【技術領域】

本發明係關於一種利用光微影法之電子裝置之製造方法，尤其係關於一種顯示裝置之製造方法。又，本發明係關於一種用於上述製造方法之光罩及其製造方法。

【先前技術】

專利文獻1中記載有用以於電光學裝置或半導體裝置之製造製程中位置對準精度良好地形成圖案之方法。專利文獻1中記載有：測定上層側之位置對準標記之中心相對於下層側之位置對準標記之中心之偏移量，並重複特定作業直至偏移量成爲容許值以內。

專利文獻2中記載有可製造高品質之TFT(Thin Film Transistor，薄膜電晶體)之灰階掩膜(於本發明中，亦稱爲「多灰階光罩」)之製造方法。

專利文獻3中記載有光罩圖案之評價方法及其裝置。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[專利文獻1]日本專利特開2003-209041號公報

[專利文獻2]日本專利特開2005-37933號公報

[專利文獻3]日本專利3136218號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

專利文獻1係關於一種電光學裝置之製造方法、半導體裝置之製造方法，尤其係關於一種於形成積層圖案之方法中，與先前之方法相比可提高重疊精度之圖案之形成方法。

於例如液晶顯示裝置等電光學裝置或LSI(Large Scale Integrated circuit，大規模積體電路)等半導體裝置之製造製程中，藉由積層各種導電膜或絕緣膜而形成電晶體、二極體、電容器、電阻等元件或配線等(以下，稱爲「電子裝置」)。此時，爲了獲得具有例如設計原樣之電氣特性之電子裝置，而構成該電子裝置之複數層之相互之位置對準精度變得重要。例如，以主動矩陣方式之液晶顯示裝置中所使用之薄膜電晶體(Thin Film Transistor，以下，簡稱爲「TFT」)來說，構成TFT之複數層之各自之圖案中之形成於鈍化層(絕緣層)之接觸孔若無法準確地位置對準於位於其下層側之連接部，則無法保證液晶顯示裝置之正確之動作。此種情況於LSI等半導體裝置中亦完全相同。

於該等積層構造中，大多利用如下步驟：適當重複成膜及圖案化，對於所積層之膜之各者使用具有不同之轉印用圖案之光罩，應用光微影步驟進行圖案化。此時，作爲各個圖案化時之位置對準，可於上層側之圖案化時參照設置於下層側之對準標記而進行。

但是，專利文獻1中所揭示之方法即便對於對準誤差之測定、評價有用，亦不能說僅藉由該方法便可有效地減少對準誤差本身。

再者，根據本發明者之研究，於具有積層構造之電子裝置產生之對準誤差之原因有複數個，此於所製造之電子裝置中疊加出現。

專利文獻2中記載有如下方法，該方法用以防止於灰階掩膜之製造步驟中，因進行複數次之光微影步驟、即需要複數次之描繪步驟之重疊偏移而可能會導致使用該光罩所製造之TFT產生誤動作。

又，專利文獻3中記載有：於光罩之描繪步驟中，若對抗蝕膜描繪圖案，則基於設計座標資料之圖案未必完全一致。因此，專利文獻

3中記載有自整體之圖案之配置偏移之觀點評價掩膜圖案之好壞。

即，表現爲電子裝置之對準誤差之位置偏移除受專利文獻1中提及之由複數層之重疊精度所引起者影響以外，還受由所使用之光罩當前具有之轉印用圖案之座標偏移所引起者影響。

且說，於形成電子裝置之多層構造時，針對每層，將不同之光罩設置於曝光裝置，讀取對準標記，積層圖案。根據本發明者之研究，判明源自此時使用之曝光裝置之對準誤差(EA，alignment error)爲大約±0.6 μm左右。

然而，根據本發明者之研究明白：所使用之光罩自身具有之對準誤差成分(專利文獻3中說明之作爲1次描繪中出現之自理想座標之偏移成分藉由複數次描繪之重疊而合成之誤差之源自掩膜之對準誤差成分EM)產生與上述EA大致同等水準之±0.5 μm左右。

再者，此處應關注的是：關於在具有積層構造之電子裝置產生之對準誤差之評價，相較於各層之座標絕對值，藉由層間之相對性之偏移之評價而進行更爲合適。即，若層1及層2相對於假想之理想座標而於相同方向具有相同量之對準誤差成分，則其重疊精度不劣化，對作爲電子裝置之性能亦無較大之不良影響。然而，若具有不同方向之對準誤差成分，則有藉由其疊加而成爲可能導致產生裝置之誤動作之對準誤差量之情況。

因此，本發明係考慮上述情況，尤其是針對減少對準誤差成分EM之方法進行研究而達成。即，本發明之目的在於獲得一種可減少於電子裝置之製造步驟中使用之光罩自身所具有之對準誤差成分、且1次描繪中出現之座標偏移成分藉由複數次描繪之重疊而合成並產生之對準誤差成分EM的電子裝置之製造方法。

[解決問題之技術手段]

爲了解決上述課題，本發明具有以下構成。本發明係下述構成1

～9之電子裝置之製造方法、下述構成10～12之光罩之製造方法、下述構成13～15之光罩及下述構成16之顯示裝置之製造方法。

(構成1)

本發明之構成1係一種電子裝置之製造方法，其特徵在於包含：

第1薄膜圖案形成步驟，藉由對形成於基板上之第1薄膜、或形成於上述第1薄膜上之第1抗蝕膜實施包含使用第1光罩之第1曝光之第1光微影步驟，而將上述第1薄膜圖案化；及

第2薄膜圖案形成步驟，藉由對形成於上述基板上之上述第2薄膜、或形成於上述第2薄膜上之第2抗蝕膜實施包含使用第2光罩之第2曝光之第2光微影步驟，而將上述第2薄膜圖案化爲與上述第1薄膜圖案不同之形狀；且

上述第1光罩及上述第2光罩具有包含透光部、遮光部及半透光部之第1轉印用圖案，且

上述第2光罩係與上述第1光罩相同之光罩，或者，上述第2光罩係具有對上述第1光罩所具有之上述第1轉印用圖案實施追加加工而形成之第2轉印用圖案者。

(構成2)

本發明之構成2係一種電子裝置之製造方法，其特徵在於包含如下步驟：

於基板上形成第1薄膜之步驟；

第1薄膜圖案形成步驟，藉由對上述第1薄膜、或形成於上述第1薄膜上之第1抗蝕膜實施包含使用第1光罩之第1曝光之第1光微影步驟，而將上述第1薄膜圖案化；

於形成有上述第1薄膜圖案之上述基板上形成第2薄膜之步驟；及

第2薄膜圖案形成步驟，藉由對上述第2薄膜、或形成於上述第2薄膜上之第2抗蝕膜實施包含使用第2光罩之第2曝光之第2光微影步

驟，而將上述第2薄膜圖案化爲與上述第1薄膜圖案不同之形狀；且

上述第1光罩及上述第2光罩具有包含透光部、遮光部及半透光部之第1轉印用圖案，且

上述第2光罩係與上述第1光罩相同之光罩，或者，上述第2光罩係具有對上述第1光罩所具有之上述第1轉印用圖案實施追加加工而形成之第2轉印用圖案者。

(構成3)

本發明之構成3係如構成1或2之電子裝置之製造方法，其特徵在於：上述第2光罩爲與上述第1光罩相同之光罩，且上述第1轉印用圖案中所包含之遮光部及半透光部之邊緣係藉由1次描繪步驟而劃定。

(構成4)

本發明之構成4係如構成1至3中任一項之電子裝置之製造方法，其特徵在於：上述第1薄膜圖案形成步驟與上述第2薄膜圖案形成步驟係應用不同之條件。

(構成5)

本發明之構成5係如構成1至4中任一項之電子裝置之製造方法，其特徵在於：上述第1薄膜或上述第1抗蝕膜與上述第2薄膜或上述第2抗蝕膜具有不同之感光性。

(構成6)

本發明之構成6係如構成1至5中任一項之電子裝置之製造方法，其特徵在於：上述第1薄膜或上述第1抗蝕膜包含正型感光性材料，上述第2薄膜或上述第2抗蝕膜包含負型感光性材料。

(構成7)

本發明之構成7係如構成1至6中任一項之電子裝置之製造方法，其特徵在於：上述第1薄膜或上述第1抗蝕膜包含負型感光性材料，上述第2薄膜或上述第2抗蝕膜爲正型感光性材料。

(構成8)

本發明之構成8係如構成1至7中任一項之電子裝置之製造方法，其特徵在於：上述第2光罩所具有之上述第2轉印用圖案係對上述第1光罩所具有之上述第1轉印用圖案實施上述追加加工而成者，上述追加加工係藉由去除上述第1轉印用圖案之一部分而形成上述第2轉印用圖案者。

(構成9)

本發明之構成9係如構成8之電子裝置之製造方法，其特徵在於：上述第1轉印用圖案具有藉由使用上述第1光罩進行曝光時所使用之曝光裝置而不解像之線寬之標記圖案。

本發明係一種光罩之製造方法，其特徵在於爲下述構成10～12。

(構成10)

本發明之構成10係一種光罩之製造方法，其特徵在於：其係用以製造具有於同一基板上積層有對第1薄膜進行圖案化而成之第1薄膜圖案、及對第2薄膜進行圖案化而成之第2薄膜圖案之積層構造的電子裝置者；且

上述光罩具有形成於透明基板上之包含遮光部、半透光部及透光部之轉印用圖案；

且上述光罩之製造方法包含以下步驟：

準備於透明基板上依序形成有半透光膜及遮光膜之光罩基底之步驟；

藉由對形成於上述遮光膜上之第1次抗蝕膜進行第1次描繪，而形成用以形成上述遮光部、及劃定上述半透光部之暫定圖案之第1次抗蝕圖案之步驟；

第1次蝕刻步驟，將上述第1次抗蝕圖案作爲掩膜而蝕刻上述遮

光膜；

於包含所形成之上述遮光部及上述暫定圖案之整個面形成第2次抗蝕膜之步驟；

藉由對上述第2次抗蝕膜進行第2次描繪，而形成用以形成上述半透光部之第2次抗蝕圖案之步驟；

第2次蝕刻步驟，將上述暫定圖案及上述第2次抗蝕圖案作爲掩膜而蝕刻上述半透光膜；以及

第3次蝕刻步驟，將上述第2次抗蝕圖案作爲掩膜而蝕刻去除上述暫定圖案。

(構成11)

本發明之構成11係一種光罩之製造方法，其特徵在於：其係用以製造具有於同一基板上積層有對第1薄膜進行圖案化而成之第1薄膜圖案、及對第2薄膜進行圖案化而成之第2薄膜圖案之積層構造的電子裝置者；且

上述光罩具備用以於透明基板上形成上述第1薄膜圖案之第1轉印用圖案；

且上述光罩之製造方法包含以下步驟：

準備於上述透明基板上依序形成有半透光膜及遮光膜之光罩基底之步驟；以及

第1轉印用圖案形成步驟，藉由對上述半透光膜及上述遮光膜分別實施光微影步驟而進行圖案化，形成上述第1轉印用圖案；且

上述第1轉印用圖案具有如下形狀，該形狀係用以藉由曝光而形成上述電子裝置之上述第1薄膜圖案，且包含藉由上述曝光時所使用之曝光裝置而不解像之線寬之標記圖案，

上述形狀係爲形成上述電子裝置之上述第2薄膜圖案，而可將由上述標記圖案劃定之上述第1轉印用圖案之一部分藉由追加加工而去

除者。

(構成12)

本發明之構成12係如構成10或11之光罩之製造方法，其特徵在於：上述光罩基底係於上述透明基板上依序積層蝕刻特性互不相同之上述半透光膜及上述遮光膜而成者。

(構成13)

本發明之構成13係一種光罩，其特徵在於：其係用以製造具有於同一基板上積層有對第1薄膜進行圖案化而成之第1薄膜圖案、及對第2薄膜進行圖案化而成之第2薄膜圖案之積層構造的電子裝置者；且

具備第1轉印用圖案，該第1轉印用圖案係將形成於透明基板上之半透光膜及遮光膜分別圖案化而成，且用以形成上述第1薄膜圖案，

上述第1轉印用圖案具有如下形狀，該形狀係用以藉由曝光而形成上述電子裝置之上述第1薄膜圖案之形狀，且包含藉由上述曝光時所使用之曝光裝置而不解像之線寬之標記圖案，

爲形成用以形成上述電子裝置之上述第2薄膜圖案之第2轉印用圖案，而可將由上述標記圖案劃定之上述第1轉印用圖案之一部分藉由追加加工而去除。

(構成14)

本發明之構成14係如構成13之光罩，其特徵在於：上述第2轉印用圖案包含由半透光部包圍之透光部、由遮光部包圍之透光部、由遮光部包圍之半透光部、由半透光部包圍之遮光部、由透光部包圍之遮光部、由透光部包圍之半透光部中之任一者。

(構成15)

本發明之構成15係如構成13或14之光罩，其特徵在於：上述標記圖案包含包圍上述第1轉印用圖案之遮光部之一部分之0.3～1.5 μm

寬度之半透光部或透光部。

(構成16)

本發明即本發明之構成16係一種顯示裝置之製造方法，其使用如構成1至9中任一項之電子裝置之製造方法。

[發明之效果]

根據本發明之電子裝置之製造，對複數層直接使用相同之光罩，或藉由追加加工使轉印用圖案產生變化而使用，藉此可使對複數層使用之光罩所具有之各個位置偏移傾向一致，從而使重疊精度提高。再者，因此對不同之層進行光微影步驟之條件之變更、或光罩所具有之轉印用圖案之變更(追加加工)，但於後者之情形時，不會因追加加工而產生新的對準誤差成分。於作爲本發明之實施例而表示之任一情形時，對複數層之各者進行轉印之轉印用圖案之邊緣均係於光罩之製造步驟中藉由1次描繪而劃定。

藉由本發明，可獲得一種至少可減少於電子裝置之製造步驟中使用之光罩自身所具有之對準誤差成分EM、即1次描繪中出現之座標偏移成分藉由複數次描繪之重疊偏移而合成之對準誤差的電子裝置之製造方法。

**【圖式簡單說明】**

圖1係表示製造本發明之實施例1之電子裝置之步驟中使用之光罩之一態樣的模式圖。(a)係平面模式圖，(b)係剖面模式圖，(c)係表示(a)所示之一點鏈線上之透過光量分佈及對於第1薄膜圖案形成步驟中使用之抗蝕劑材料之解像閾值。

圖2(a)、(b-1)、(b-2)、(c)、(d-1)、(d-2)係表示製造本發明之實施例1之電子裝置之步驟中之第1薄膜圖案形成步驟的模式圖。

圖3係與圖1所示之光罩相同之光罩、且本發明之實施例1之第2薄膜圖案形成步驟中使用之光罩的模式圖。(a)係平面模式圖，(b)係

剖面模式圖，(c)係表示(a)所示之一點鏈線上之透過光量分佈及對於第2薄膜圖案形成步驟中使用之抗蝕劑材料之解像閾值。

圖4(a-1)、(a-2)、(b-1)、(b-2)、(c)係表示製造本發明之實施例1之電子裝置之步驟中之第2薄膜圖案形成步驟的模式圖。

圖5係表示製造本發明之實施例2之電子裝置之步驟中使用之光罩之一態樣的模式圖。(a)係平面模式圖，(b)係剖面模式圖，(c)係表示(a)所示之一點鏈線上之透過光量分佈及對於第1薄膜圖案形成步驟中使用之抗蝕劑材料之解像閾值。

圖6(a)、(b-1)、(b-2)、(c)、(d-1)、(d-2)係表示製造本發明之實施例2之電子裝置之步驟中之第1薄膜圖案形成步驟的模式圖。

圖7係與圖5所示之光罩相同之光罩、即本發明之實施例2之第2薄膜圖案形成步驟中使用之光罩的模式圖。(a)係平面模式圖，(b)係剖面模式圖，(c)係表示(a)所示之一點鏈線上之透過光量分佈及對於第2薄膜圖案形成步驟中使用之抗蝕劑材料之解像閾值。

圖8(a-1)、(a-2)、(b-1)、(b-2)、(c)係表示製造本發明之實施例2之電子裝置之步驟中之第2薄膜圖案形成步驟之模式圖。

圖9係表示製造本發明之實施例3之電子裝置之步驟中使用之光罩之一態樣的模式圖。(a)係平面模式圖，(b)係剖面模式圖，(c)係表示(a)所示之一點鏈線上之透過光量分佈及對於第1薄膜圖案形成步驟中使用之抗蝕劑材料之解像閾值。

圖10(a)、(b-1)、(b-2)、(c)、(d-1)、(d-2)係表示製造本發明之實施例3之電子裝置之步驟中之第1薄膜圖案形成步驟的模式圖。

圖11係對圖9所示之光罩進行追加加工而得之光罩、且本發明之實施例3之第2薄膜圖案形成步驟中使用之光罩的模式圖。(a)係平面模式圖，(b)係剖面模式圖，(c)係表示(a)所示之一點鏈線上之透過光量分佈及對於第2薄膜圖案形成步驟中使用之抗蝕劑材料之解像閾

值。

圖12(a-1)、(a-2)、(b-1)、(b-2)、(c)係表示製造本發明之實施例3之電子裝置之步驟中之第2薄膜圖案形成步驟的模式圖。

圖13(a-1)、(a-2)、(b-1)、(b-2)、(c)、(d)、(e)、(f-1)、(f-2)係表示用以獲得圖11所示之光罩之作爲實施例4而說明之追加加工之步驟的模式圖。

圖14(a-1)、(a-2)、(b-1)、(b-2)、(c)、(d)、(e)、(f)、(g)、(h)、(i-1)、(i-2)係表示用以獲得圖11所示之光罩之作爲實施例5而說明之追加加工之步驟的模式圖。

圖15係表示製造作爲先前例之比較例1之電子裝置之步驟中之第1薄膜圖案形成步驟中使用之Mask A之光罩的模式圖。(a)係平面模式圖，(b)係剖面模式圖，(c)係表示(a)所示之一點鏈線上之透過光量分佈及對於第1薄膜圖案形成步驟中使用之抗蝕劑材料之解像閾值。

圖16(a)、(b-1)、(b-2)、(c)、(d-1)、(d-2)係表示製造作爲先前例之比較例1之電子裝置之步驟中之第1薄膜圖案形成步驟的模式圖。

圖17係表示製造作爲先前例之比較例1之電子裝置之步驟中之第2薄膜圖案形成步驟中使用之Mask B之光罩的模式圖。(a)係平面模式圖，(b)係剖面模式圖，(c)係表示(a)所示之一點鏈線上之透過光量分佈及對於第1薄膜圖案形成步驟中使用之抗蝕劑材料之解像閾值。

圖18(a-1)、(a-2)、(b-1)、(b-2)、(c)係表示製造作爲先前例之比較例1之電子裝置之步驟中之第2薄膜圖案形成步驟的模式圖。

圖19(A)-(C)係表示用以減少光罩製造步驟中產生之對準誤差成分EM之光罩之製造方法之一實施形態的模式圖。

圖20(D)-(I)係繼圖19之後，表示用以減少光罩製造步驟中產生之對準誤差成分EM之光罩之製造方法之一實施形態的模式圖。

圖21(A)-(D)係表示於使用2次光微影步驟進行之光罩之製造方法

中，用於判定各個步驟之轉印用圖案相互之對準偏移之距離D1及D2的模式圖。

【實施方式】

本發明之立意係：於電子裝置所具備之多層構造之製造中，只要可利用藉由相同之描繪步驟而形成有複數層之光罩實現可圖案化之光罩，則可減少上述對準誤差。即，1片光罩於與該光罩之設計資料進行比較時即便具有所測定之對準誤差成分，只要將電子裝置之積層構造中所含之複數層分別藉由具有相同之對準誤差成分之光罩而圖案化，則實效上而言上述對準誤差成分EM亦不會於作爲最終製品之電子裝置中顯現化。即，理論上亦並非無法將EM之成分設爲零。

例如，即便難以製造複數個具有相同之對準誤差傾向之光罩，只要使用1個光罩、且(視需要進行追加加工)可轉印藉由相同之描繪步驟而劃定之轉印用圖案之光罩，將該光罩應用於複數層，則轉印用圖案所具有之對準誤差傾向亦相同，故可將對準誤差成分EM設爲實質上爲零。

因此，本發明之電子裝置之製造方法包含：第1薄膜圖案形成步驟，藉由對形成於基板上之第1薄膜、或形成於上述第1薄膜上之第1抗蝕膜實施包含使用第1光罩之第1曝光之第1光微影步驟，而將上述第1薄膜圖案化；及第2薄膜圖案形成步驟，藉由對形成於上述基板上之上述第2薄膜、或形成於上述第2薄膜上之第2抗蝕膜實施包含使用第2光罩之第2曝光之第2光微影步驟，而將上述第2薄膜圖案化爲與上述第1薄膜圖案不同之形狀。本發明之電子裝置之製造方法之特徵在於：上述第1光罩及上述第2光罩具有包含透光部、遮光部及半透光部之第1轉印用圖案，且上述第2光罩係與上述第1光罩相同之光罩，或者，上述第2光罩係具有對上述第1光罩所具有之上述第1轉印用圖案實施追加加工而形成之第2轉印用圖案者。

具體而言，本發明之電子裝置之製造方法可包含如下步驟：於基板上形成第1薄膜；第1薄膜圖案形成步驟，藉由對上述第1薄膜、或形成於上述第1薄膜上之第1抗蝕膜實施包含使用第1光罩之第1曝光之第1光微影步驟，而將上述第1薄膜圖案化；於形成有上述第1薄膜圖案之上述基板上形成第2薄膜；及第2薄膜圖案形成步驟，藉由對上述第2薄膜、或形成於上述第2薄膜上之第2抗蝕膜實施包含使用第2光罩之第2曝光之第2光微影步驟，而將上述第2薄膜圖案化為與上述第1薄膜圖案不同之形狀。本發明之電子裝置之製造方法之特徵在於：上述第1光罩及上述第2光罩具有包含透光部、遮光部及半透光部之第1轉印用圖案，且上述第2光罩係與上述第1光罩相同之光罩，或者，上述第2光罩係具有對上述第1光罩所具有之上述第1轉印用圖案實施追加加工而形成之第2轉印用圖案者。

本發明之電子裝置之製造方法中使用之第2光罩係與第1光罩相同之光罩，或者，上述第2光罩係具有對上述第1光罩所具有之上述第1轉印用圖案實施追加加工而形成之第2轉印用圖案者。即，第1光罩與第2光罩係於相同之透明基板上之同一轉印區域形成有轉印用圖案者。而且，可藉由下述方法，而將第2轉印用圖案設為藉由用以形成上述第1轉印用圖案之描繪步驟而劃定者。因此，可減少因於電子裝置之製造步驟中使用之光罩自身而產生之對準誤差成分EM。再者，所謂轉印區域，係指欲藉由曝光而將位於該區域之轉印用圖案轉印於被轉印體上之區域。

於先前之電子裝置之製造方法中進行：對電子裝置所具備之複數層，使用分別具有不同之轉印用圖案之複數個光罩、或使用具備複數個轉印用圖案之1個光罩(多灰階光罩)。於任一情形時，複數個轉印用圖案均分別包含於描繪時產生之座標偏移，且藉由相互之重疊而使其作為對準誤差顯現化。無減少產生±0.5 μm左右之該對準誤差成

具有感光性之膜之情形時)或形成於上述第1薄膜上之第1抗蝕膜(於第1薄膜不具有感光性之情形時)」之意義。

再者，通常，第1薄膜或第1薄膜上之抗蝕膜、或者第2薄膜或第2薄膜上之抗蝕膜、即依序圖案化而成爲第1薄膜圖案及第2薄膜圖案之各個膜爲不同之原材料，藉此具有不同之蝕刻特性，但亦可爲相同之原材料。又，亦可爲利用一個成膜步驟而形成者。

本發明之電子裝置之製造方法包含：上述第2光罩係與上述第1光罩相同之光罩，且上述第1轉印用圖案中所包含之遮光部及半透光部之邊緣係藉由1次描繪步驟而劃定。即，於形成第1轉印圖案時，無需進行複數次描繪步驟之重疊，因此，不會產生藉由不同之描繪步驟而形成之圖案之重疊偏移。

於本發明之電子裝置之製造方法中，較佳爲，上述第1薄膜圖案形成步驟與上述第2薄膜圖案形成步驟應用不同之條件。

所謂「不同之條件」係包含抗蝕劑(感光性材料)膜不同、抗蝕劑製程不同、曝光條件不同等。

抗蝕劑(感光性材料)膜或抗蝕劑製程不同係包含第1薄膜圖案形成步驟及第2薄膜圖案形成步驟之各者中使用之抗蝕劑材料之種類及抗蝕劑之顯影條件(顯影液之組成、濃度及顯影時間等)等不同。因此，即便於如第1光罩與第2光罩爲相同之光罩之情形時，亦可使用該相同之光罩形成與第1薄膜圖案不同之第2薄膜圖案。又，即便於使用對第1光罩之第1轉印用圖案實施追加加工而形成之第2轉印用圖案(亦稱爲「追加加工之第2轉印用圖案」)之情形時，亦可形成與第1薄膜圖案不同之第2薄膜圖案。

或者，上述抗蝕劑(感光性材料)膜不同係可將上述第1薄膜或上述第1抗蝕膜與上述第2薄膜或上述第2抗蝕膜設爲塗佈膜厚互不相同。

所謂曝光條件不同，係包含第1曝光及第2曝光之應用條件不同之情況。例如，可設爲因第1曝光及第2曝光中應用之光源之照射強度不同、或照射時間不同而照射光量不同。例如，可設爲使第1曝光之照射光量較第2曝光大、或相反。

於本發明之電子裝置之製造方法中，較佳爲，上述第1薄膜或上述第1抗蝕膜與上述第2薄膜或上述第2抗蝕膜具有不同之感光性。

所謂「不同之感光性」，係指抗蝕劑材料之不同之一點，例如，亦可爲負型及正型之不同，或者，亦可爲感度特性之差(感光性相對於光量之特性曲線之不同)，亦可爲相對於顯影劑之顯影性之不同。因第1薄膜或第1抗蝕膜與第2薄膜或第2抗蝕膜具有不同之感光性，故即便於使用相同之光罩或追加加工之第2轉印用圖案之光罩之情形時，亦可形成與第1薄膜圖案不同之第2薄膜圖案。

於本發明之電子裝置之製造方法中，上述第1薄膜或上述第1抗蝕膜可包含正型感光性材料，上述第2薄膜或上述第2抗蝕膜可爲負型感光性材料。因第1薄膜或第1抗蝕膜包含正型感光性材料，第2薄膜或第2抗蝕膜爲負型感光性材料，故即便於使用相同之光罩或追加加工之第2轉印用圖案之光罩之情形時，亦可確實地形成與第1薄膜圖案不同之第2薄膜圖案。

於本發明之電子裝置之製造方法中，上述第1薄膜或上述第1抗蝕膜可包含負型感光性材料，上述第2薄膜或上述第2抗蝕膜可爲正型感光性材料。因第1薄膜或第1抗蝕膜包含正型感光性材料，第2薄膜或第2抗蝕膜爲負型感光性材料，故即便於使用相同之光罩或經追加加工之第2轉印用圖案之光罩之情形時，亦可確實地形成與第1薄膜圖案不同之第2薄膜圖案。

於本發明之電子裝置之製造方法中，上述第2光罩所具有之上述第2轉印用圖案係對上述第1光罩所具有之上述第1轉印用圖案實施上

述追加加工而得者，上述追加加工可藉由去除上述第1轉印用圖案之一部分而形成上述第2轉印用圖案。

上述第2轉印用圖案具有於製造上述第1光罩之階段，在形成上述第1轉印用圖案時形成之圖案邊緣作爲其圖案邊緣。即，於用以形成第2轉印用圖案之追加加工之步驟中，即便於進行新的描繪步驟之情形時，亦不會於該新的描繪步驟中重新形成第2轉印用圖案之圖案邊緣。即，於第2轉印用圖案之形成步驟中進行之描繪步驟不具有形成第2轉印用圖案之圖案邊緣之功能。第2轉印用圖案可設爲實施去除第1轉印用圖案中之孤立部分之追加加工所得者。因此，第2轉印用圖案實際上僅由藉由1次描繪而劃定者構成，且其係於描繪第1轉印用圖案時劃定者，故不存在兩轉印用圖案相互之描繪位置偏移。因此，可減少因於電子裝置之製造步驟中使用之光罩自身所具有之對準誤差而產生之對準誤差成分EM。

於本發明之電子裝置之製造方法中，較佳爲，上述第1轉印用圖案具有藉由使用上述第1光罩進行曝光時所使用之曝光裝置而不解像之線寬之標記圖案。

於上述追加加工中，於去除上述第1轉印用圖案之一部分而形成上述第2轉印用圖案時，可使用上述標記圖案。即，上述標記圖案可設爲藉由遮光部夾持兩側之藉由曝光裝置而不解像之線寬之半透光部(透明基板上之半透光膜露出之部分)或透光部(透明基板露出之部分)。於追加加工時，可以該標記圖案爲分界去除位於該標記圖案之一側之第1轉印用圖案之一部分。其結果，因第2轉印用圖案本來爲包含於第1轉印用圖案中者，故於兩者之間不存在相互之描繪位置偏移。因此，可於電子裝置之製造步驟中減少上述對準誤差成分EM。

再者，於光罩係使用於透明基板上依序包含半透光膜及遮光膜之掩膜基底形成者之上述情形時，標記圖案可設爲藉由將遮光膜去除

成標記圖案之形狀而形成之半透光部。又，於該情形時，標記圖案可形成爲藉由將所積層之半透光膜及遮光膜之兩者去除成標記圖案之形狀而形成之透光部。標記圖案較理想爲於曝光時不解像(不達到抗蝕劑材料所具有之感光性之閾值)，故前者較佳。

上述標記圖案之線寬若過大則產生於第1曝光時解像之不良。另一方面，若上述標記圖案之線寬過小，則於追加加工時所必需之描繪步驟(下述)中難以吸收與已形成於光罩上之第1轉印用圖案之間之對準誤差。考慮到此方面，上述標記圖案之線寬較佳爲0.3 μm～1.5 μm，更佳爲0.3～1.0 μm。

所謂曝光裝置，此處係作爲LCD(Liquid Crystal Display，液晶顯示器)用曝光裝置或液晶用曝光裝置而已知之曝光裝置，且係例如具有其光學系統之NA(開口數)爲0.06～0.10、σ(coherency)爲0.5～1.0之範圍之等倍曝光之光學系統者，更佳爲，NA爲0.08～0.1、σ爲0.8～0.9之範圍。於此種曝光裝置中，可設爲可解像之圖案之最小寬度(解像極限)爲3 μm左右。又，本發明亦可於使用更廣範圍之曝光裝置之轉印時應用。例如，可設爲NA爲0.06～0.14、或0.06～0.15之範圍。於NA超過0.08之高解像度之曝光裝置中亦產生需要，因而亦可應用於該等。作爲曝光光波長，可使用包含i射線、h射線、g射線者。於照射光量之方面較理想爲包含i射線、h射線、g射線之全部之曝光光，但視需要，亦可使用光學濾光片等截止除所期望之波長(例如i射線)以外之光線。

於進行追加加工之情形時，第1薄膜或第1抗蝕膜及第2薄膜或第2抗蝕膜均可設爲正型感光性材料。又，第1薄膜或第1抗蝕膜及第2薄膜或第2抗蝕膜均可設爲負型感光性材料。

第1薄膜及第2薄膜之種類可根據所製造之電子裝置之種類適當選擇。例如，第1薄膜及第2薄膜可分別爲電極層及絕緣層。

藉由本發明之光罩之製造方法而製造之光罩係用以製造具有於同一基板上積層有對第1薄膜進行圖案化而成之第1薄膜圖案、及對第2薄膜進行圖案化而成之第2薄膜圖案之積層構造之電子裝置的光罩。該光罩係具備包含遮光部、半透光部及透光部之轉印用圖案之光罩。

本發明之光罩之製造方法之特徵在於包含如下步驟：

準備於透明基板上依序形成有半透光膜及遮光膜之光罩基底；

藉由對形成於上述遮光膜上之第1次抗蝕膜進行第1次描繪，而形成用以形成上述遮光部、及劃定上述半透光部之暫定圖案之第1次抗蝕圖案；

第1次蝕刻步驟，將上述第1次抗蝕圖案作爲掩膜而蝕刻上述遮光膜；

於包含所形成之上述遮光部及上述暫定圖案之整個面形成第2次抗蝕膜；

藉由對上述第2次抗蝕膜進行第2次描繪，而形成用以形成上述半透光部之第2次抗蝕圖案；

第2次蝕刻步驟，將上述暫定圖案及上述第2次抗蝕圖案作爲掩膜而蝕刻上述半透光膜；以及

第3次蝕刻步驟，將上述第2次抗蝕圖案作爲掩膜而蝕刻去除上述暫定圖案。

藉由本發明之光罩之製造方法，可製造可利用相同之光罩形成所期望之電子裝置之第1薄膜圖案及第2薄膜圖案的光罩。而且，可設爲於該等薄膜圖案彼此實質上不產生因光罩所具有之轉印用圖案而產生之對準誤差成分EM。

上述中所謂「依序積層半透光膜及遮光膜」，不僅包含直接積層之情況，亦可於不妨礙本發明之作用效果之範圍內介置其他膜。例如，於半透光膜與遮光膜之蝕刻特性類似(蝕刻選擇性不充分)之情形

時，亦可於半透光膜與遮光膜之間介置蝕刻終止膜。

再者，上述中之第1次抗蝕膜、第1次抗蝕圖案等之表現係與於製造電子裝置之過程之說明中使用之第1抗蝕膜、第1抗蝕圖案進行區別，作爲光罩之製造步驟之說明用途而使用。

藉由本發明之光罩之製造方法而製造之光罩係用以製造具有於同一基板上積層有對第1薄膜進行圖案化而成之第1薄膜圖案、及對第2薄膜進行圖案化而成之第2薄膜圖案之積層構造之電子裝置的光罩。該光罩具備用以於透明基板上形成上述第1薄膜圖案之第1轉印用圖案。本發明之光罩之製造方法包含如下步驟：準備於上述透明基板上依序形成有半透光膜及遮光膜之光罩基底；及第1轉印用圖案形成步驟，藉由對上述半透光膜及上述遮光膜分別實施光微影步驟而進行圖案化，形成上述第1轉印用圖案。此處，上述第1轉印用圖案具有如下形狀，該形狀係用以藉由曝光而形成上述電子裝置之上述第1薄膜圖案，且包含藉由上述曝光時所使用之曝光裝置而不解像之線寬之標記圖案。於本發明之光罩中，上述形狀之特徵在於：爲了形成上述電子裝置之上述第2薄膜圖案，而可將由上述標記圖案劃定之上述第1轉印用圖案之一部分藉由追加加工而去除。

藉由本發明之光罩之製造方法，可製造如下光罩：上述第1轉印用圖案爲包含特定標記圖案之形狀，且可將由標記圖案劃定之上述第1轉印用圖案之一部分藉由追加加工而去除者。藉由將該光罩用於包含上述特定追加加工之電子裝置之製造方法，而可獲得可減少起因於光罩之對準誤差成分EM之電子裝置之製造方法。

於本發明之各態樣中之光罩之製造方法中，較佳爲，上述光罩基底係於上述透明基板上依序積層蝕刻特性互不相同之上述半透光膜及上述遮光膜而成者。因上述光罩基底係於上述透明基板上依序積層蝕刻特性互不相同之上述半透光膜及上述遮光膜而成者，故可容易將

由標記圖案劃定之上述第1轉印用圖案之一部分藉由追加加工而去除者。

所謂蝕刻特性互不相同，係指於一者之蝕刻環境中另一者具有耐性。具體而言，遮光膜與半透光膜較佳爲相對於彼此之蝕刻劑(蝕刻液、或蝕刻氣體)具有耐性之原材料。

於本發明之各態樣之光罩及可用於本發明之各態樣之電子裝置之製造方法之光罩中，若例示具體之半透光膜之原材料，則除Cr化合物(Cr之氧化物、氮化物、碳化物、氮氧化物、碳氮氧化物等)、Si化合物($SiO_2$、SOG)、金屬矽化物化合物(TaSi、MoSi、WSi或其等之氮化物、氮氧化物等)以外，還可使用TiON等Ti化合物。

遮光膜之原材料除Cr或Cr化合物(Cr之氧化物、氮化物、碳化物、氮氧化物、碳氮氧化物等)以外，還可使用Ta、Mo、W或其等之化合物(包含上述金屬矽化物)等。

因此，若考慮各者之蝕刻選擇性，則例如於將Si化合物、金屬矽化物化合物、或Ti化合物用於半透光膜之情形時，遮光膜原材料較佳爲Cr或Cr化合物之組合。亦可設爲其相反之組合。

遮光膜及半透光膜較佳爲設爲於積層之狀態下實質上不透過曝光光(光學濃度OD爲3以上)者，但根據光罩之用途，亦可設爲可透過曝光光之一部分者(例如透過率≦20%)。再者，於本說明書中所謂遮光膜，並非必須完全之遮光性。較佳爲藉由與透光膜之積層而使光學濃度OD成爲3以上者。更佳爲，僅藉由遮光膜而使光學濃度OD爲3以上較佳。OD可設爲於例如將曝光波長之代表波長設爲g射線時，相對於該代表波長者。

作爲半透光膜，較佳使用曝光光透過率爲20～80%、更佳爲30～70%，且相位偏移量爲90度以下、更佳爲60度以下者。此處之曝光光透過率可爲將透明基板之透過率設爲100%之情形時之半透光膜之透

過率、即相對於用於曝光之光之代表波長者。所謂半透光膜之相位偏移量，係指透過透明基板之光與透過半透光膜之光之相互之相位差。所謂相位偏移量爲「90度以下」，係指若以弧度表示，則上述相位差爲「$(2n-1/2)\pi \sim (2n+1/2)\pi$(此處n爲整數)」。

作爲於轉印中使用之曝光光，較佳爲包括包含i射線、h射線、g射線之波長區域者。藉此，即便被轉印體之面積變大(例如，一邊爲300 mm以上之方形等)，亦可不降低生產效率而進行曝光。上述曝光光之代表波長亦可爲i射線、h射線、g射線中之任一者，例如可設爲g射線。較佳爲相對於i射線、h射線、g射線中之任一者，上述透過率及相位偏移量均充足。

對於各個膜原材料使用之蝕刻劑(蝕刻液、或蝕刻氣體)可使用公知者。於爲含有Cr或Cr化合物之膜(例如爲Cr遮光膜且於表面具有利用Cr化合物之抗反射層者等)之情形時，可使用作爲鉻用蝕刻劑已知之包含硝酸鈰銨之蝕刻液。再者，對於含有Cr或Cr化合物之膜，亦可應用使用氯系氣體之乾式蝕刻。

進而，對於MoSi或其化合物之膜，可使用於氫氟酸、矽氫氟酸、氫氟銨等氟化合物中添加過氧化氫、硝酸、硫酸等氧化劑而成之蝕刻液。或者，對於MoSi或其化合物之膜，亦可使用氟系之蝕刻氣體。

再者，於使用該等膜原材料形成圖案之情形時，較佳爲，於蝕刻去除圖案之步驟中使用濕式蝕刻。進而，更佳爲於所有蝕刻步驟中使用濕式蝕刻。

其次，對於可用於本發明之電子裝置之製造方法之光罩進行說明。本發明之光罩係用以製造具有於同一基板上積層有對第1薄膜進行圖案化而成之第1薄膜圖案、及對第2薄膜進行圖案化而成之第2薄膜圖案之積層構造之電子裝置的光罩。本發明之光罩具備用以於透明

基板上形成分別將所形成之半透光膜及遮光膜圖案化而成之上述第1薄膜圖案的第1轉印用圖案。此處，上述第1轉印用圖案具有如下形狀，該形狀係用以藉由曝光而形成上述電子裝置之上述第1薄膜圖案，且包含藉由上述曝光時所使用之曝光裝置而不解像之線寬之標記圖案。本發明之光罩之特徵在於：爲形成用以形成上述電子裝置之上述第2薄膜圖案之第2轉印用圖案，而可將由上述標記圖案劃定之上述第1轉印用圖案之一部分藉由追加加工而去除。本發明之光罩因可將上述第1轉印用圖案之一部分藉由追加加工而去除，故可較佳地用於包含第1轉印用圖案之追加加工之本發明之電子裝置之製造方法。

上述第2轉印用圖案較佳爲包含由半透光部包圍之透光部、由遮光部包圍之透光部、由遮光部包圍之半透光部、由半透光部包圍之遮光部、由透光部包圍之遮光部、由透光部包圍之半透光部中之任一者。藉由本發明之追加加工而製成之第2轉印用圖案係去除第1轉印用圖案之一部分，結果形成如上述之圖案。

上述標記圖案較佳爲包含包圍上述第1轉印用圖案之遮光部之一部分之0.3～1.5 μm寬度之半透光部或透光部，更佳爲包含0.3～1.0 μm寬度之半透光部或透光部。上述標記圖案之線寬若過大，則產生於第1曝光時解像、轉印之不良。另一方面，上述標記圖案之線寬若過小，則於追加加工時所必需之描繪步驟中，難以吸收與已形成於光罩上之第1轉印用圖案之間之對準誤差。因標記圖案之線寬爲如上述之特定寬度，故可避免不良及困難。再者，於標記圖案包括由遮光部夾持之半透光部之情形時，不易於第1曝光時解像，因而更佳。

本發明可應用於使用本發明之電子裝置之製造方法之顯示裝置之製造方法。「顯示裝置」包含液晶顯示裝置(LCD)、電漿顯示器(PDP，plasma display)、有機EL(Electroluminescence，電致發光)顯示裝置等。根據本發明之電子裝置之製造方法，藉由積層各種導電膜或

絕緣膜而可以高精度形成電晶體、二極體、電容器、電阻等元件或配線等電子裝置。該等電子裝置應用於積體電路等半導體、液晶顯示裝置、有機EL顯示裝置、電漿顯示器等。因此，本發明之電子裝置之製造方法於製造具有該等電子裝置之顯示裝置時可較佳地使用。

再者，於顯示裝置(包含液晶顯示裝置、電漿顯示器、有機EL顯示裝置)中，隨著圖案微細化，小面積且高密度地排列微細圖案之傾向、及積層數增加之傾向變得明顯。於此種狀況下，本發明之產業上之意義變得越來越大。

[實施例]

＜實施例1＞

圖1係表示可用於本發明之實施例1之電子裝置之製造方法之光罩的一態樣。圖1(a)係表示於俯視時該光罩所具有之包含透光部11、半透光部12、遮光部13之第1轉印用圖案，且將該一點鏈線部之剖面示於圖1(b)。

圖1所示之光罩係準備於透明基板10上依序成膜半透光膜20及遮光膜30而成之光罩基底，將該半透光膜20及遮光膜30分別藉由光微影步驟而圖案化來形成者。因此，於透光部11中透明基板10露出，半透光部12係於透明基板10上形成半透光膜圖案21而成，遮光部13係積層半透光膜圖案21及遮光膜圖案31而成。

再者，半透光膜20與遮光膜30之積層順序亦可相反。於該情形時，可於將成膜於透明基板10上之遮光膜30圖案化後，成膜半透光膜20並進行圖案化而製造本發明之光罩。

應用於本發明之光罩之遮光膜30亦可於表面具備具有抗反射功能之抗反射層。於以下實施例中亦同樣。

此處，作爲構成光罩之透明基板10，使用表面經研磨之石英玻璃基板等。透明基板10之大小並無特別限制，可根據使用該掩膜進行

曝光之基板(例如平板顯示器用基板等)適當選定。使用例如一邊爲300 mm以上之矩形基板作爲透明基板10。

再者，於實施例1中使用之光罩中，使用以Cr爲原材料且於表面設置有Cr氧化物之抗反射層者作爲遮光膜30，又，作爲半透光膜20之原材料，使用MoSi。即，遮光膜30與半透光膜20相互具有蝕刻選擇性，相對於一膜之蝕刻劑(蝕刻液、或蝕刻氣體)而另一者具有耐性，適於圖1之光罩之製造。於相互不具有蝕刻選擇性之情形時，可於兩膜之間設置蝕刻終止膜。

圖1(c)中表示將如圖1(a)所示之本發明之光罩設置於曝光裝置並照射曝光光時之圖1(a)所示之一點鏈線上之透過光量分佈。被轉印體上之抗蝕膜接受根據該分佈之光量之照射。圖1(c)所示之水平之虛線表示抗蝕劑材料所具有之感光性之閾值。於以下例中亦同樣。

以下，使用圖1～圖4，對使用該光罩製造實施例1之電子裝置之步驟進行說明。

圖2係表示於被轉印體上進行之第1薄膜圖案形成步驟。此處，於顯示裝置中使用之TFT陣列中，形成連結像素電極之層與源極·汲極之層之接觸孔90(參照圖4(c))。但是，本發明並不限定於該用途，於多層構造之配線中，可應用於連結上層側與下層側之接觸孔90。

該接觸孔90可具有1.5～5 μm左右之直徑，此處，藉由以2.5 μm之直徑於欲獲得之電子裝置之絕緣層(例如鈍化層)開設孔而形成。又，於源極·汲極·層中，以如下方式設計：具有一邊爲7 μm之大致正方形之連接部及連結於其之配線部，於該連接部中央配置上述接觸孔90。再者，連接部之尺寸於爲具有大約3～10 μm左右之一邊之範圍時，本發明之效果較爲明顯。

如圖2(a)所示，首先，於成膜於基板50(以下，亦稱爲「裝置基板50」)上之第1薄膜60上形成第1抗蝕膜40a。該第1抗蝕膜40a爲正型

抗蝕劑。然後，對於該第1抗蝕膜40a使用圖1所示之光罩進行曝光，轉印第1轉印用圖案。作爲用於曝光之曝光裝置，使用LCD用曝光裝置，且使用包含i射線～g射線之波長區域之光源。其次，進行第1抗蝕膜40a之顯影(圖2(b-1)俯視圖、圖2(b-2)剖面圖)。此處，於與光罩之半透光部12對應之區域、及與遮光部13對應之區域，獲得抗蝕劑殘膜值不同之抗蝕圖案41a。然後，將該抗蝕圖案41a作爲蝕刻掩膜蝕刻第1薄膜60(圖2(c))。即，僅留下抗蝕劑殘留之部分，去除第1薄膜60，形成第1薄膜圖案61。該第1薄膜圖案61具有包含欲獲得之電子裝置之連接部之形狀。第1抗蝕圖案41a被剝離去除(圖2(d-1)俯視圖、(d-2)剖面圖)。

其次，於包含所獲得之第1薄膜圖案61之裝置基板50之整個面形成第2薄膜70(圖4(a-1)俯視圖、圖4(a-2)剖面圖)。再者，此處，使用感光性(負型)材料之第2薄膜70b作爲第2薄膜70。

然後，將第2薄膜70b圖案化而形成第2薄膜圖案71b。即，使用圖3之光罩(與圖1之光罩相同)將該第1轉印用圖案曝光於上述第2薄膜70b。使用之曝光裝置可使用與上述相同者。然後，如圖4(b-1)及圖4(b-2)所示，以與光罩之遮光部13對應之區域之第2薄膜70b成爲空心圖案之方式調整光量。藉此，於第2薄膜70b中，形成微細之直徑(1.5～5 μm左右)之第2薄膜圖案71b(接觸孔圖案)。

再者，上述中，對於第2薄膜70爲感光性(負型)之情形進行了說明，但於包括不具有感光性之材料之第2薄膜70之情形時，亦可於第2薄膜70上形成第2抗蝕膜(負型)，於將該第2抗蝕膜圖案化之後，將所獲得之抗蝕圖案作爲掩膜而蝕刻第2薄膜，形成第2薄膜圖案。

如由上述所明確般，第1薄膜60與第2薄膜70之圖案化儘管爲用以形成互不相同之形狀之圖案之圖案化，但使用相同之光罩。即，使用相同之轉印用圖案進行2次曝光，但因其薄膜形成步驟之條件不

同，故可將接觸部之圖案、及孔圖案形成於不同之層。

此處，設想：於光罩之第1轉印用圖案中，存在於該製造步驟(具體而言，描繪步驟)中產生之描繪偏移成分之情況。即，有第1轉印用圖案與該描繪資料所示之理想之座標上展開之二維圖案不完全一致之情況。但是，於第1轉印用圖案上之任意座標中，即便存在自假想之理想座標之偏移成分，亦因於第1薄膜圖案61及第2薄膜圖案71中，該座標均僅向同一方向產生同一量之偏移，故於其相互之間不產生重疊偏移。

再者，第1轉印用圖案爲包含遮光部13、半透光部12、透光部11之掩膜，於其製造步驟中，需要2次描繪。期待於該2次描繪步驟中抑制於描繪之圖案(具體而言，半透光膜圖案21及遮光膜圖案31)彼此產生重疊偏移。即，半透部12、遮光部13之邊緣較理想爲藉由1次描繪步驟而劃定。關於此種光罩之製造方法，於下文進行敍述。

藉由上述，可製造第1薄膜圖案61與第2薄膜圖案71之重疊精度極高之電子裝置(圖4(c))。

＜實施例2＞

於實施例2中，與實施例1同樣地，使用相同之光罩進行第1薄膜60及第2薄膜70之圖案化，形成與實施例1相同之電子裝置。但是，關於光罩所具有之第1轉印用圖案之形狀、及形成於被轉印體上之第1抗蝕劑、第2薄膜70之感光性，與實施例1不同。

作爲此處使用之光罩之第1轉印用圖案，使用圖5所示者(其與下述之圖7之光罩相同)。圖5(a)係表示俯視圖，圖5(b)係表示剖面圖，圖5(c)係表示曝光光之透過光量分佈。

圖7所示之光罩係與實施例1之光罩同樣地，準備於透明基板10上依序成膜有半透光膜20及遮光膜30之光罩基底，將該半透光膜20及遮光膜30分別藉由光微影步驟而圖案化來形成。因此，於透光部11中

透明基板10露出，半透光部12係於透明基板10上形成半透光膜圖案21而成，遮光部13係積層半透光膜圖案21及遮光膜圖案31而成。

再者，半透光膜20與遮光膜30之積層順序亦可相反之方面亦與實施例1相同。遮光膜30及半透光膜20之原材料亦與實施例1相同。

使用圖5～圖8，對使用該光罩製造實施例2之電子裝置之步驟進行說明。欲形成之第1薄膜圖案61及第2薄膜圖案71係與實施例1相同。又，有於步驟中亦省略與實施例1相同之部分而記載之情況。

圖6係表示於被轉印體上進行之第1薄膜圖案形成步驟。

如圖6(a)所示，首先，於成膜於裝置基板50上之第1薄膜60上形成第1抗蝕膜40b。該第1抗蝕膜40b爲負型抗蝕劑。然後，對於該第1抗蝕膜40b，使用圖5所示之光罩進行曝光，轉印第1轉印用圖案。曝光裝置係與實施例1相同。

其次，進行第1抗蝕膜40b之顯影(圖6(b-1)俯視圖、圖6(b-2)剖面圖)。此處，於與光罩之半透光部12對應之區域、及與透光部11對應之區域，獲得抗蝕劑殘膜值不同之第1抗蝕圖案41b。然後，將該第1抗蝕圖案41b作爲蝕刻掩膜蝕刻第1薄膜60(圖6(c))。即，僅留下抗蝕劑殘留之部分，去除第1薄膜60，形成第1薄膜圖案61。該第1薄膜圖案61具有包含欲獲得之電子裝置之連接部之形狀。第1抗蝕圖案41b被剝離去除(圖6(d-1)俯視圖、圖6(d-2)剖面圖)。

其次，於包含所獲得之第1薄膜圖案61之裝置基板50之整個面形成第2薄膜70(圖8(a-1)俯視圖、圖8(a-2)剖面圖)。再者，此處，使用感光性(正型)材料之第2薄膜70a作爲第2薄膜70。

然後，將第2薄膜70a圖案化而形成第2薄膜圖案71a。即，使用圖7之光罩(與圖5之光罩相同)，將該第1轉印用圖案曝光於上述第2薄膜70a。使用之曝光裝置係與上述相同。而且，如圖8(b-1)及圖8(b-2)所示，與光罩之遮光部13對應之區域之第2薄膜70a成爲空心圖案。

再者，與實施例1同樣，於上述中第2薄膜70不具有感光性之材料之情形時，亦可於第2薄膜上形成第2抗蝕膜(正型)，於將該第2抗蝕膜圖案化之後，將所獲得之抗蝕圖案作爲掩膜而蝕刻第2薄膜，形成第2薄膜圖案。

如由上述所明確般，於實施例2中，第1薄膜60與第2薄膜70a之圖案化儘管爲用以形成互不相同之形狀之圖案之圖案化，但使用相同之光罩。因此，可製造第1薄膜圖案61與第2薄膜圖案71a之重疊精度極高之電子裝置(圖8(c))。

＜參考例＞

再者，上述實施例1及實施例2中使用之光罩係具備包含遮光部11、半透光部12及透光部11之轉印用圖案之(參照圖1(a)、圖5(a))、譬如多灰階光罩。於製造此種光罩之過程中，如上述中所提及般，對於形成於基板上之半透光膜及遮光膜分別應用光微影步驟實施圖案化。然而，若於該2次光微影法中之描繪步驟中產生位置偏移，則有光罩自身成爲具有對準誤差成分EM者之風險。

關於此方面，本發明者發現可藉由以下方法而製造於2次光微影步驟中不產生相互之位置偏移之多灰階光罩。

無對準誤差之掩膜製造方法1係一種光罩之製造方法，其特徵在於：

其係具備積層將曝光光透過率互不相同之下層膜及上層膜分別圖案化而成之下層膜圖案及上層膜圖案且設置於透明基板上之轉印用圖案的光罩之製造方法；且包含如下步驟：

準備於上述透明基板上積層包括相互具有蝕刻選擇性之材料之上述下層膜及上述上層膜，進而形成有第1次抗蝕膜之光罩基底；

藉由對上述第1次抗蝕膜進行第1次描繪，而形成用以形成上述上層膜圖案、及劃定上述下層膜圖案之區域之暫定圖案之第1次抗蝕

圖案；

第1次蝕刻步驟，將上述第1次抗蝕圖案作爲掩膜而蝕刻上述上層膜；

於包含所形成之上述上層膜圖案及上述暫定圖案之整個面形成第2次抗蝕膜；

藉由對上述第2次抗蝕膜進行第2次描繪，而形成用以形成上述下層膜圖案之第2次抗蝕圖案；

第2次蝕刻步驟，將上述暫定圖案及上述第2次抗蝕圖案作爲掩膜而蝕刻上述下層膜；以及

第3次蝕刻步驟，將上述第2次抗蝕圖案作爲掩膜而蝕刻去除上述暫定圖案。

更具體而言，上述無對準誤差之掩膜製造方法1可用作如下之無對準誤差之掩膜製造方法2。

無對準誤差之掩膜製造方法2係一種光罩之製造方法，其特徵在於：

其係具備包含遮光部、半透光部及透光部之轉印用圖案之光罩之製造方法；且包含如下步驟：

準備於透明基板上積層包括相互具有蝕刻選擇性之材料之半透光膜及遮光膜，進而形成有第1次抗蝕膜之光罩基底；

藉由對上述第1次抗蝕膜進行第1次描繪，而形成用以形成上述遮光部、及劃定上述半透光部之暫定圖案之第1次抗蝕圖案；

第1次蝕刻步驟，將上述第1次抗蝕圖案作爲掩膜而蝕刻上述遮光膜；

於包含所形成之上述遮光部及上述暫定圖案之整個面形成第2次抗蝕膜；

藉由對上述第2次抗蝕膜進行第2次描繪，而形成用以形成上述

半透光部之第2次抗蝕圖案；

第2次蝕刻步驟，將上述暫定圖案及上述第2次抗蝕圖案作爲掩膜而蝕刻上述半透光膜；以及

第3次蝕刻步驟，將上述第2次抗蝕圖案作爲掩膜而蝕刻去除上述暫定圖案。

於上述2種方法(無對準誤差之掩膜製造方法(1)及(2))中，進而較佳爲如下所述。

(1)於上述第2次抗蝕圖案形成步驟中，以上述暫定圖案之一部分自上述第2次抗蝕圖案之邊緣露出之方式進行上述第2次描繪，於上述暫定圖案之蝕刻去除步驟中，對於自上述第2次抗蝕圖案之邊緣一部分露出之狀態之上述暫定圖案實施濕式蝕刻。

(2)將上述暫定圖案之寬度設爲2 μm以下。

(3)將上述轉印用圖案設爲孔圖案或點圖案。

(4)於上述第2次抗蝕圖案形成步驟中，其特徵在於：以上述暫定圖案之上述透光部側之邊緣以0.1～1.0 μm之寬度露出之方式進行上述第2次描繪。

使用圖19及圖20，對此種光罩之製造方法之實施態樣進行說明。

此處形成之光罩之轉印用圖案可爲如圖21所示者。爲了評價轉印用圖案中所包含之遮光部及半透光部(作爲結果，當然亦包含透光部)之相互之對準誤差是否產生，而可使用圖21所示之D1、D2之尺寸進行判定。於下述參考實施態樣中，其中，表示圖21(A)、即不產生對準誤差而製造包含由透光部包圍之半透光部、由半透光部包圍之遮光部之轉印用圖案之方法。

於圖19及圖20中，以形成半透光部作爲下層膜圖案且形成遮光部作爲上層膜圖案之情況爲例進行說明。又，於圖19、圖20中，亦於

上側表示俯視圖，於下側表示其剖面圖。進而，於抗蝕膜位於最上層之情形時，以透過其可看到隱藏於下方之遮光膜之方式模式性地描繪。

首先，如圖19(A)～(C)及圖20(D)所示，進行將遮光膜圖案化之第1次光微影步驟。

於圖19中，首先，準備於透明基板上依序積層半透光膜及遮光膜，進而於其上形成有第1次抗蝕膜(此處包括正型抗蝕劑)之光罩基底(參照圖19(A))。此處，半透光膜與遮光膜相互具有蝕刻選擇性。即，遮光膜相對於半透光膜之蝕刻劑具有耐性，半透光膜相對於遮光膜之蝕刻劑具有耐性。再者，關於具體之原材料，可設爲已述者。

其次，藉由進行第1次描繪並進行顯影，而形成第1次抗蝕圖案。該第1次抗蝕圖案係劃定遮光部之區域。進而，於成爲半透光部之區域內，用以形成劃定半透光部之外緣之包括遮光膜之暫定圖案之部分亦包含於第1次抗蝕圖案中(參照圖19(B))。

該暫定圖案係於後續步驟中被蝕刻去除。較佳爲，藉由各向同性蝕刻之作用優異之濕式蝕刻而去除較佳。因此，期待將暫定圖案之寬度設爲於該去除步驟中無需過多之時間而可確實地去除之程度之寬度。具體而言，較佳爲2 μm以下之寬度。

進而，將該暫定圖案設爲可吸收源自2次描繪步驟之對準偏移量者。因此，較理想爲以可能產生之對準偏移之大小爲基礎來決定。因此，若設爲對準偏移之最大值爲±0.5 μm，則暫定圖案之寬度較佳爲0.5～2 μm，更佳爲0.5～1.5 μm之寬度，進而較佳爲0.5～1.0 μm。

而且，因第1次抗蝕圖案如上所述包含形成遮光部之部分、及形成暫定圖案之部分，故基於此而決定第1次描繪時之描繪資料。

如以上般，藉由根據對準偏移之最大值適當地決定暫定圖案之寬度(例如，2 μm以下)，而於去除暫定圖案之蝕刻步驟(第3次蝕刻步

驟)中，無需過多之時間或工夫，故可實現有效率之光罩之製造。

其次，將第1次抗蝕圖案作爲蝕刻掩膜蝕刻遮光膜(第1次蝕刻)。此處，劃定遮光部之區域，進而藉由暫定圖案而劃定其後圖案化之半透光部之外緣(參照圖19(C))。其次，進入圖20，剝離第1次抗蝕圖案(參照圖20(D))。藉由以上，將遮光膜圖案化之第1次光微影步驟結束。

其次，於基板上之整個面再次塗佈抗蝕膜(參照圖20(E))。然後，進行第2次描繪及顯影，形成第2次抗蝕圖案(參照圖20(F))。該第2次抗蝕圖案係使成爲透光部之部分露出。

該第2次抗蝕圖案係藉由與形成上述第1次抗蝕圖案時之描繪步驟不同之描繪步驟而形成，故實質上不可能相對於上述第1次抗蝕圖案之位置將位置偏移設爲零而形成。然而，根據本發明，無論該對準如何變動，均可於所形成之最終之轉印用圖案中，使自設計值之偏移爲零。

即，第2次抗蝕圖案係使成爲透光部之區域露出，且覆蓋成爲半透光部之區域者，結果，於成爲半透光部與透光部之分界之部分，於半透光部側，設爲與暫定圖案之寬度對應之僅小特定邊沿尺寸(margin size)(例如，0.1～1.0 μm，更佳爲0.2～0.8 μm)之尺寸之抗蝕圖案。即，使抗蝕圖案之邊緣向半透光部側(於圖20(F)之剖面J-J中，左側)後退。因此，上述暫定圖案之透光部側之邊緣(或至少透光部側之側面)自第2次抗蝕圖案之邊緣略微露出(參照圖20(F))。

因此，於第2次描繪時使用考慮到此方面之描繪資料。例如，可藉由使抗蝕圖案之邊緣位於暫定圖案之寬度之中央之設計而形成第2次抗蝕圖案。

如此，藉由使暫定圖案之透光部側之邊緣以特定(例如0.1～1.0 μm)之寬度露出，而可確實地吸收不同之光微影步驟之間之對準偏

移，並且於去除暫定圖案之蝕刻步驟(第3次蝕刻步驟)中，可無需過多之時間或工夫。

該暫定圖案之透光部側之邊緣係成爲藉由第1次蝕刻步驟而劃定之半透光部之準確之外緣之部分，故將該部分作爲蝕刻掩膜，一併使用第2次抗蝕圖案，且使用半透光膜之蝕刻劑進行半透光膜之蝕刻(第2次蝕刻)(參照圖20(G))。此處，暫定圖案係藉由遮光膜而形成，故即便接觸於半透光膜之蝕刻劑，亦不會消失。

其次，於殘留有第2次抗蝕圖案之狀態下，使用遮光膜之蝕刻劑去除暫定圖案(第3次蝕刻步驟)。再者，已形成之遮光部由第2次抗蝕圖案保護，故於去除暫定圖案時不會受到損傷。此處，因自暫定圖案之側面進行側蝕刻較爲有效，故較佳爲使用各向同性蝕刻之作用優異之濕式蝕刻而非乾式蝕刻。然後，使暫定圖案消失。此時，因半透光膜相對於遮光膜之蝕刻劑具有耐性，故不會消失(參照圖20(H))。然後，最後剝離第2次抗蝕圖案(參照圖20(I))。

如以上般，藉由圖19及圖20所示之步驟而獲得之光罩按照設計原樣而於半透光部之中心配置有遮光部。即，不產生分別於不同之描繪步驟中形成之遮光膜圖案及半透光膜圖案之邊緣向X方向、Y方向偏移之先前之不良，成爲設計原樣之位置。

於第2次描繪時，即便產生與第1次描繪之相對之位置偏移，亦成爲暫定圖案之一部分自第2次抗蝕圖案之邊緣至少一部分露出之狀態。換言之，即便於產生上述相對之位置偏移之情形時，亦以成爲暫定圖案之側面自第2次抗蝕圖案之邊緣露出之狀態之方式選擇暫定圖案之尺寸。因此，可藉由暫定圖案而確實地劃定半透光部之外緣，故可實現由第1次抗蝕圖案形成之設計原樣之配置。又，藉由第2次抗蝕圖案而保護遮光部，因蝕刻選擇性而不對半透光部造成影響便可蝕刻去除暫定圖案(第3次蝕刻步驟)，故無需用以去除暫定圖案之進一步

之光微影步驟。再者，爲了去除暫定圖案，亦可進而再一次重複光微影步驟。

如以上般，於本發明中，可提供一種於需要複數次描繪之光罩中，準確地進行轉印用圖案所具備之各區域之對準，進而，可抑制光微影步驟之實施次數之具備轉印用圖案的光罩之製造方法。

又，以暫定圖案之一部分自第2次抗蝕圖案之邊緣露出之方式形成，對於一部分露出之暫定圖案，可藉由濕式蝕刻所具有之各向同性蝕刻之作用，去除暫定圖案之整體。因此，可確實地抑制光微影步驟之實施次數。

於本發明中，可藉由上述參考例中記載之方法，形成實施例1及實施例2中記載之多灰階光罩之第1轉印用圖案。於該情形時，第1轉印用圖案中所包含之遮光部、半透光部之邊緣均藉由第1次描繪而劃定。藉此，可提供一種準確地進行轉印用圖案所具備之各區域之對準，進而可抑制光微影步驟之實施次數之具備轉印用圖案的光罩之製造方法。

＜實施例3＞

圖9係表示本發明之另一態樣之光罩、即製造實施例3之電子裝置之步驟中使用之光罩的一例。

該光罩具備第1轉印用圖案，該第1轉印用圖案係藉由準備於透明基板10上形成半透光膜20，進而形成有遮光膜30之光罩基底並將遮光膜30圖案化而獲得。膜原材料係與實施例1相同。

該第1轉印用圖案係用以形成第1薄膜圖案61者，且形成源極·汲極之層中之連接部，另一方面，可設爲藉由在形成第1薄膜圖案61後實施追加加工而用於第2薄膜圖案71之形成之第2轉印用圖案。

第1轉印用圖案包含遮光部13及半透光部12。而且，於該遮光部13之區域內，形成有微細寬度(此處，寬度1 μm)之狹縫狀之半透光部

12(標記圖案80)，存在由該狹縫狀之半透光部12包圍之遮光部13(圖9(a)俯視圖、(b)剖面圖)。於本態樣中，狹縫狀之半透光部12具有與欲獲得之電子裝置之接觸孔圖案之外周對應之形狀，且以1 μm之寬度形成如包圍該接觸孔圖案之四邊形。

標記圖案80係作爲半透光部而形成，但亦可作爲透光部而形成。於不易解像之方面，前者更佳。

以下，使用圖9～12，對使用該光罩製造與實施例1相同之實施例3之電子裝置之步驟進行說明。但是，於對在第1薄膜圖案形成步驟中使用之光罩實施追加加工而用於第2薄膜圖案形成步驟之方面與實施例1不同。

圖10係表示第1薄膜圖案形成步驟。如圖10(a)所示，首先，於成膜於裝置基板50上之第1薄膜60上形成第1抗蝕膜40a。該第1抗蝕膜40a爲正型抗蝕劑。然後，對該第1抗蝕膜40a使用圖9所示之光罩進行曝光，轉印第1轉印用圖案。曝光裝置可使用與實施例1相同者，但較佳爲藉由延長特定量之曝光時間而增加對光罩之照射光量。其次，進行第1抗蝕膜40a之顯影(圖10(b-1)俯視圖、圖10(b-2)剖面圖)。

此處，因增加了照射光量，故與光罩之半透光部12對應之區域之第1抗蝕膜40a充分地感光，藉由顯影而溶出。另一方面，與遮光部13對應之區域之第1抗蝕膜40a形成殘留有特定殘膜之第1抗蝕圖案41a。再者，寬度1 μm之半透光部12爲曝光裝置之解像極限以下之線寬，故幾乎無法使第1抗蝕膜40a減膜，因而實質上不轉印。

然後，將該第1抗蝕圖案41a作爲蝕刻掩膜蝕刻第1薄膜60(圖10(c))。即，僅留下殘留有抗蝕劑之部分，去除第1薄膜60，形成第1薄膜圖案61。該第1薄膜圖案61具有包含欲獲得之電子裝置之連接部之形狀。第1抗蝕圖案41a被剝離去除(圖10(d-1)俯視圖、(d-2)剖面圖)。

其次，於包含所獲得之第1薄膜圖案61之裝置基板50之整個面形成第2薄膜70(圖12(a-1)俯視圖、圖12(a-2)剖面圖)。再者，此處，使用感光性(正型)材料之第2薄膜70a作爲第2薄膜70。

然後，將第2薄膜70a圖案化而形成第2薄膜圖案71a。此時，使用對圖9之光罩實施追加加工而得之圖11之光罩。該追加加工係去除位於由形成爲微細寬度之狹縫狀之半透光部12包圍之位置之遮光部13，轉換成透光部11。即，蝕刻去除形成由狹縫狀之半透光部12包圍周圍之遮光部13之遮光膜30，進而亦蝕刻去除於此露出之半透光膜20。然後，形成透明基板10露出之透光部11。該透光部11具有用以形成電子裝置中之孔圖案之形狀及大小。再者，關於追加加工製程之詳細情況，於下文進行敘述。

藉由上述追加加工而將圖9之光罩之第1轉印用圖案轉換成圖11之光罩之第2轉印用圖案。但是，因第2轉印用圖案中之遮光部13之邊緣爲存在於第1轉印用圖案之邊緣(亦包含鄰接於微細寬度之半透光部12之邊緣)，故第2轉印圖案所具有之圖案之邊緣(尤其遮光部13之邊緣)並非係於上述轉換之過程中重新形成之邊緣。

於將第2轉印用圖案轉印於上述第2薄膜70a時，所使用之曝光裝置可使用與上述相同者。而且，如圖12之(b-1)及(b-2)所示，以與光罩之透光部11對應之區域之第2薄膜70a成爲空心圖案之方式調整光量。藉此，形成第2薄膜圖案71a(接觸孔圖案)。

再者，上述中，對第2薄膜70爲感光性(正型)之情況進行了說明，但於包括不具有感光性之材料之第2薄膜70之情形時，可於第2薄膜70上形成第2抗蝕膜(正型)而進行光微影步驟，此係與第1實施例相同。

如由上述所明確般，第1薄膜60及第2薄膜70之圖案化係用以形成互不相同之形狀之圖案之圖案化。儘管如此，但用於該圖案化之光

罩上之轉印用圖案係藉由追加加工而轉換者，係藉由僅1次光微影步驟(即1次描繪步驟)而劃定之轉印用圖案。因此，即便光罩之第1轉印用圖案包含於該製造步驟(描繪步驟)中產生之描繪偏移成分，該成分亦於第1薄膜圖案61及第2薄膜圖案71中相同，故不會產生因重疊所致之對準誤差。

作爲結果，可製造第1薄膜圖案61與第2薄膜圖案71之重疊精度極高之電子裝置(圖4(c))。

＜實施例4＞

對於在實施例3中進行之光罩之追加加工，作爲實施例4而進行說明。

圖13((a-1)俯視圖、(a-2)剖面圖)係於實施例3中使用之具有第1轉印用圖案之光罩。於第1薄膜圖案形成步驟之後，必須去除由包括微細寬度之半透光部之標記圖案包圍之遮光部13(以下，亦稱爲去除圖案)之遮光膜、及位於其下層側之半透光膜。該步驟可以如下方式進行。

首先，於包含第1轉印用圖案之透明基板10之整個面塗佈抗蝕劑，形成追加加工用抗蝕膜45(圖13(b-1)俯視圖、(b-2)剖面圖)。其次，藉由使用描繪機進行描繪並顯影，而使去除圖案部分露出，形成覆蓋除此以外之遮光部13之追加加工用抗蝕圖案46(圖13(c))。

再者，此時，作爲描繪圖案，必須確實地覆蓋除去除圖案以外之部分之遮光部13。然而，即便進行如使追加加工用抗蝕圖案46之邊緣位置與除去除圖案以外之遮光部13之尺寸一致之描繪，亦因於已進行第1轉印用圖案之描繪之同一透明基板10上重新進行描繪，故有因重疊所致之相互之偏移而其邊緣位置不準確地一致之風險。若於邊緣位置產生偏移，則可能導致除去除圖案以外之遮光部13(即第2轉印用圖案中之遮光部13之邊緣)自追加加工用抗蝕圖案46一部分露出，而

於蝕刻時溶出。

因此，以所形成之追加加工用抗蝕圖案46之邊緣位置成爲微細寬度之狹縫狀之半透光部12之區域內之方式調整描繪資料。再者，因起因於描繪機之座標偏移最大爲0.5 μm左右，故若微細寬度之半透光部12爲1 μm之寬度，則可確實地使追加加工用抗蝕圖案46之邊緣位於該半透光部12(標記圖案80)之線寬內。於圖13(c)中，表示追加加工用抗蝕圖案46向微細寬度之半透光部12之內側進入有距離d1之情況。

因此，作爲描繪資料，進行使追加加工用抗蝕圖案46之邊緣朝向去除圖案側擴張0.5 μm之調整尺寸(sizing)(附加0.5 μm之對準邊沿)。即，於該部分中，進行如較第2轉印用圖案之設計上之尺寸向微細寬度之半透光部12側偏移0.5 μm左右之描繪。

藉此，去除圖案確實地自追加加工用抗蝕圖案46露出，另一方面，除去除圖案以外之遮光部13(第2轉印用圖案之遮光部13)確實地由追加加工用抗蝕圖案46覆蓋。

再者，該調整尺寸之尺寸可考慮描繪機所具有之座標偏移成分之大小來決定。但是，若座標偏移之最大值爲±X μm(例如±5 μm)，則將調整尺寸設爲X μm(例如5 μm)即可。但是，該尺寸係與將應形成於第1轉印用圖案之微細寬度之半透光部12之寬度設爲2X μm相關。而且，若該半透光部12之寬度過大，則接近可藉由曝光裝置而解像之線寬。因此，此處，可謂較佳爲設爲0.3～0.8 μm左右作爲X。

其次，將所形成之追加加工用抗蝕圖案46作爲蝕刻掩膜而將去除圖案蝕刻去除(圖13(d))。此處，使用遮光膜原材料用之蝕刻劑(若遮光膜原材料爲以Cr爲主成分者則爲Cr用之蝕刻劑)。

此後，進行用以去除露出之半透光膜20之蝕刻(圖13(e))。例如，若半透光膜20爲以MoSi爲主成分者，則使用MoSi用之蝕刻劑。此時，較佳爲，不去除用於上述遮光膜30之蝕刻之追加加工用抗蝕圖案

46，而於該狀態下僅變更蝕刻劑，去除半透光膜20。

此時，如圖13(e)所示，追加加工用抗蝕圖案46之邊緣因進行上述調整尺寸而變大0.5 μm程度，故會產生於第2轉印圖案中之透光部11殘留有半透光膜20之一部分之風險。然而，若對於半透光部12之蝕刻應用濕式蝕刻，則如圖13(e)所圖示般，藉由側蝕刻進展而半透光膜20被充分地蝕刻。進而，若進行過度蝕刻則可更確實地獲得接觸孔圖案形成用之遮光部13。此暗示使欲減少欲獲得之電子裝置之對準誤差之本發明之課題達到更高水準之可能性。

即，如實施例1～3中所驗證般，若可使起因於光罩之對準誤差EM成分理論上爲零，則最終獲得之電子裝置之對準誤差可壓縮至先前未考慮之程度。

＜實施例5＞

對於在實施例3中進行之光罩之追加加工，將又一態樣作爲實施例5進行說明。

圖14((a-1)俯視圖、(a-2)剖面圖)係於實施例3中使用之具有第1轉印用圖案之光罩。於第1薄膜圖案形成步驟之後，必須去除由包括微細寬度之半透光部之標記圖案包圍之遮光部13(以下，亦稱爲「去除圖案」)之遮光膜及位於其下層側之半透光膜。該步驟可以如下方式進行。

首先，與實施例4同樣地，於包含第1轉印用圖案之透明基板10之整個面塗佈抗蝕劑，形成追加加工用抗蝕膜45(圖14(b-1)俯視圖、(b-2)剖面圖)。其次，與實施例4同樣地，藉由使用描繪機進行描繪並顯影，而使去除圖案部分露出，形成覆蓋除此以外之遮光部13之追加加工用抗蝕圖案46(圖14(c))。

接著，與實施例4同樣地，將所形成之追加加工用抗蝕圖案46作爲蝕刻掩膜而將去除圖案蝕刻去除(圖14(d))。此處，使用遮光膜原材

料用之蝕刻劑(若遮光膜原材料爲以Cr爲主成分者，則爲Cr用之蝕刻劑)。

接著，於實施例5之光罩之追加加工中，剝離追加加工用抗蝕圖案46(圖14(e))。此後，爲了形成第2轉印用圖案中之透光部11，而部分地去除半透光膜20。

具體而言，如圖14(f)所示，於光罩之整個面形成新的追加加工用抗蝕膜47，進而使用描繪機進行描繪。於該描繪用資料中，進行如追加加工用抗蝕圖案48之邊緣相對於第2轉印用圖案之遮光部13之邊緣位置後退0.5 μm之調整尺寸(使對準邊沿削減0.5 μm)(圖14(g))。藉此，如圖14(g)所示，追加加工用抗蝕圖案48之邊緣自遮光部13之邊緣僅後退距離d2。若將以如此之方式形成之追加加工用抗蝕圖案48作爲掩膜而蝕刻半透光膜20，則已形成爲第1轉印圖案之遮光部13之邊緣作爲蝕刻掩膜而發揮功能，故僅去除位於該下層側之半透光膜20，準確地形成第2轉印用圖案中之孔圖案。

即，於實施例4及實施例5中，表示儘管藉由光罩之追加加工而描繪步驟增加，但藉由該新的描繪不會產生起因於光罩之圖案重疊之對準誤差成分(EM)的方法。

＜比較例1＞

使用圖15及圖16，對藉由先前方法而製造與實施例1相同之電子裝置之方法進行說明。

圖15(a)係藉由公知之方法而將形成於透明基板10上之遮光膜30圖案化所得者，且具備包含連接部之遮光部13(第1轉印用圖案)。將該二元掩膜設爲Mask A。

使用其而首先於裝置基板50上形成連接部。即，如圖16(a-1)所示，於裝置基板50上形成第1薄膜60，進而形成第1抗蝕膜40a(正型)。然後，使用Mask A，藉由曝光裝置而對第1轉印用圖案進行曝

光。曝光裝置係與上述實施例相同。然後，如圖16(b-1)及(b-2)所示，使第1抗蝕膜40a顯影，將所獲得之第1抗蝕圖案41a作爲掩膜而蝕刻第1薄膜60(圖16(c))。

若剝離第1抗蝕圖案41a，則圖16(d-1)及(d-2)所示之具有連接部之第1薄膜圖案61完成。

其次，於包含上述第1薄膜圖案61之裝置基板50整個面形成第2薄膜70a。該第2薄膜70a包括具有正型感光性之材料之第2薄膜70a(圖18(a-1)俯視圖、圖18(a-2)剖面圖)。

然後，使用圖17所示之第2掩膜(Mask B)，藉由曝光裝置而進行曝光。該Mask B係用以形成孔圖案之具備第2轉印用圖案之二元掩膜。

若於曝光後進行顯影，則於第2薄膜70a形成接觸孔90(圖18(c))。

但是，Mask A與Mask B分別爲於不同之步驟中形成之光罩，即便使用相同之描繪機，各自之製造時所進行之光微影步驟(尤其描繪步驟)中產生之座標偏移之傾向亦不會完全一致。圖18(c)中表示於x方向產生Δx及於y方向產生Δy之座標偏移之情況。

例如，若Mask A所具有之第1轉印用圖案上之任意座標相對於設計座標向+M μm之位置偏移、Mask B向-M μm之位置偏移，則作爲重疊時產生之對準誤差，成爲2M μm。即，於藉由該方法而製造之電子裝置中，無法避免起因於2個圖案之重疊之對準誤差之EM成分使電子裝置之精度劣化(圖18(c))。

【符號說明】

| | |
|---|---|
| 10 | 透明基板 |
| 11 | 透光部 |
| 12 | 半透光部 |
| 13 | 遮光部 |

| | |
|---|---|
| 15 | 對準標記 |
| 20 | 半透光膜 |
| 21 | 半透光膜圖案 |
| 30 | 遮光膜 |
| 31 | 遮光膜圖案 |
| 40a | 第1抗蝕膜(正型) |
| 40b | 第1抗蝕膜(負型) |
| 41a | 第1抗蝕圖案(正型) |
| 41b | 第1抗蝕圖案(負型) |
| 45 | 追加加工用抗蝕膜 |
| 46 | 追加加工用抗蝕圖案 |
| 47 | 追加加工用抗蝕膜 |
| 48 | 追加加工用抗蝕圖案 |
| 50 | 裝置基板 |
| 60 | 第1薄膜 |
| 61 | 第1薄膜圖案 |
| 70 | 第2薄膜 |
| 70a | 第2薄膜(正型) |
| 70b | 第2薄膜(負型) |
| 71 | 第2薄膜圖案 |
| 71a | 第2薄膜圖案(正型) |
| 71b | 第2薄膜圖案(負型) |
| 80 | 標記圖案 |
| 90 | 接觸孔 |
| A | Mask |
| B | Mask |

| | |
|---|---|
| D1 | 距離 |
| D2 | 距離 |
| d1 | 距離 |
| d2 | 距離 |

# 發明摘要

公告本

※ 申請案號：102131117

※ 申請日：102.8.29　　※IPC 分類：G03F 7/62 (2012.01)
G03F 9/00 (2006.01)
G03F 7/66 (2012.01)

【發明名稱】

電子裝置之製造方法、顯示裝置之製造方法、光罩之製造方法及光罩

【中文】

本發明之目的係獲得一種可減少不同之層間之相互之對準誤差的電子裝置之製造方法。

本發明之電子裝置之製造方法，其特徵在於包含：第1薄膜圖案形成步驟，於基板上實施使用第1光罩之第1光微影步驟；及第2薄膜圖案形成步驟，實施使用第2光罩之第2光微影步驟；且上述第1光罩及上述第2光罩具有包含透光部、遮光部及半透光部之第1轉印用圖案，且上述第2光罩係與上述第1光罩相同之光罩，或者，上述第2光罩係具有對上述第1光罩所具有之上述第1轉印用圖案實施追加加工而形成之第2轉印用圖案者。

【英文】

無

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（1）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

| | |
|---|---|
| 10 | 透明基板 |
| 11 | 透光部 |
| 12 | 半透光部 |
| 13 | 遮光部 |
| 15 | 對準標記 |
| 21 | 半透光膜圖案 |
| 31 | 遮光膜圖案 |

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

分EM之方法。因此，僅接受於對準誤差成分EM加上起因於曝光裝置(上述EA)之±0.6 μm左右之對準誤差而得之最大1 μm左右多的對準誤差。再者，起因於曝光裝置之對準誤差係於將光罩搭載於曝光裝置之階段之對準標記之讀取精度及配合該讀取之掩膜基板之階段設置之機械精度的合計誤差。根據本發明，理論上，可設為實質上不會產生除起因於曝光裝置之對準誤差以外之對準誤差。

當於本發明之電子裝置之製造步驟中進行蝕刻時，可應用乾式蝕刻及濕式蝕刻中之任一者。若考慮蝕刻之各向同性及製造成本等，則更佳為應用濕式蝕刻。於掩膜製造中，亦同樣地更佳為應用濕式蝕刻。再者，於應用乾式蝕刻之情形時，必須預先考慮因薄膜之蝕刻所致之抗蝕劑(感光性材料)之減膜量。

本發明之光罩係具備包含遮光部、半透光部及透光部之轉印用圖案之光罩。如於下述構成中所說明般，其可使用於透明基板上依序形成有半透光膜及遮光膜之光罩基底而製造。

再者，如於下述實施例中所說明般，存在使用感光性材料作為目標之電子裝置所具有之積層構造中之任一層之情況，另一方面，亦存在使用不具有感光性之材料之情況。例如，於第1薄膜為感光性材料之情形時，只要利用光微影步驟將第1薄膜本身圖案化而形成目標之層即可。另一方面，於第1薄膜為不具有感光性之材料之情形時，為了將第1薄膜圖案化，而只要於第1薄膜表面形成抗蝕膜(光阻膜)，並將其圖案化而製成蝕刻掩膜，蝕刻第1薄膜即可。此種情況於第2薄膜之情形時亦同樣。就該意義上而言，於上述中表現為「上述第1薄膜、或形成於上述第1薄膜上之第1抗蝕膜」。即，為「第1薄膜(於為

第102131117號專利申請案
中文申請專利範圍替換本(104年5月)26日

# 申請專利範圍

1. 一種電子裝置之製造方法，其特徵在於包含：

第1薄膜圖案形成步驟，藉由對形成於基板上之第1薄膜、或形成於上述第1薄膜上之第1抗蝕膜實施包含使用第1光罩之第1曝光之第1光微影步驟，而將上述第1薄膜圖案化；及

第2薄膜圖案形成步驟，藉由對形成於上述基板上之上述第2薄膜、或形成於上述第2薄膜上之第2抗蝕膜實施包含使用第2光罩之第2曝光之第2光微影步驟，而將上述第2薄膜圖案化為與上述第1薄膜圖案不同之形狀；且

上述第1光罩具有第1轉印用圖案，且

上述第2光罩係與上述第1光罩相同之光罩，或者，上述第2光罩係具有對上述第1光罩所具有之上述第1轉印用圖案實施追加加工而形成之第2轉印用圖案者。

2. 一種電子裝置之製造方法，其特徵在於包含以下步驟：

於基板上形成第1薄膜之步驟；

第1薄膜圖案形成步驟，藉由對上述第1薄膜、或形成於上述第1薄膜上之第1抗蝕膜實施包含使用第1光罩之第1曝光之第1光微影步驟，而將上述第1薄膜圖案化；

於形成有上述第1薄膜圖案之上述基板上形成第2薄膜之步驟；及

第2薄膜圖案形成步驟，藉由對上述第2薄膜、或形成於上述第2薄膜上之第2抗蝕膜實施包含使用第2光罩之第2曝光之第2光微影步驟，而將上述第2薄膜圖案化為與上述第1薄膜圖案不同之形狀；且

上述第1光罩具有第1轉印用圖案，且

上述第2光罩係與上述第1光罩相同之光罩，或者，上述第2光罩係具有對上述第1光罩所具有之上述第1轉印用圖案實施追加加工而形成之第2轉印用圖案者。

3. 如請求項1之電子裝置之製造方法，其中上述第1轉印用圖案及第2轉印用圖案係分別自形成於透明基板上之半透光膜，及遮光膜所形成。

4. 如請求項3之電子裝置之製造方法，其中上述第2轉印用圖案係包含透光部、遮光部，及半透光部。

5. 如請求項3之電子裝置之製造方法，其中上述第1轉印用圖案係包含透光部、遮光部，及半透光部。

6. 如請求項4或5之電子裝置之製造方法，其中上述第1轉印用圖案中所包含之上述遮光部及上述半透光部之邊緣係藉由1次描繪步驟而劃定。

7. 如請求項4或5之電子裝置之製造方法，其中於上述第2薄膜圖案形成步驟中，係應用所使用之抗蝕膜、抗蝕製程，及曝光條件之中任一者與上述第1薄膜圖案形成步驟為不同之條件。

8. 如請求項4或5之電子裝置之製造方法，其中上述第1薄膜或上述第1抗蝕膜與上述第2薄膜或上述第2抗蝕膜具有不同之感光性。

9. 如請求項4或5之電子裝置之製造方法，其中上述第1薄膜或上述第1抗蝕膜包含正型感光性材料，上述第2薄膜或上述第2抗蝕膜為負型感光性材料。

10. 如請求項4或5之電子裝置之製造方法，其中上述第1薄膜或上述第1抗蝕膜包含負型感光性材料，上述第2薄膜或上述第2抗蝕膜為正型感光性材料。

11. 如請求項4或5中任一項之電子裝置之製造方法，其中上述第2光

罩所具有之上述第2轉印用圖案係對上述第1光罩所具有之上述第1轉印用圖案實施上述追加加工而成者，上述追加加工係藉由去除上述第1轉印用圖案之一部分而形成上述第2轉印用圖案者。

12. 如請求項11之電子裝置之製造方法，其中上述第1轉印用圖案具有藉由使用上述第1光罩進行曝光時所使用之曝光裝置而不解像之線寬之標記圖案。

13. 一種光罩之製造方法，其特徵在於：其係用以製造具有於同一基板上積層有對第1薄膜進行圖案化而成之第1薄膜圖案、及對第2薄膜進行圖案化而成之第2薄膜圖案之積層構造的電子裝置者；且

上述光罩具有形成於透明基板上之包含遮光部、半透光部及透光部之轉印用圖案；

且上述光罩之製造方法包含以下步驟：

準備於透明基板上依序形成有半透光膜及遮光膜之光罩基底之步驟；

藉由對形成於上述遮光膜上之第1次抗蝕膜進行第1次描繪，而形成用以形成上述遮光部、及劃定上述半透光部之暫定圖案之第1次抗蝕圖案之步驟；

第1次蝕刻步驟，將上述第1次抗蝕圖案作為掩膜而蝕刻上述遮光膜；

於包含所形成之上述遮光部及上述暫定圖案之整個面形成第2次抗蝕膜之步驟；

藉由對上述第2次抗蝕膜進行第2次描繪，而形成用以形成上述半透光部之第2次抗蝕圖案之步驟；

第2次蝕刻步驟，將上述暫定圖案及上述第2次抗蝕圖案作為

掩膜而蝕刻上述半透光膜；以及

第3次蝕刻步驟，將上述第2次抗蝕圖案作為掩膜而蝕刻去除上述暫定圖案。

14. 如請求項13之光罩之製造方法，其中上述轉印用圖案包含由半透光部包圍之透光部、由遮光部包圍之透光部、由遮光部包圍之半透光部、由半透光部包圍之遮光部、由透光部包圍之遮光部、由透光部包圍之半透光部的任一者。

15. 一種光罩之製造方法，其特徵在於：其係用以製造具有於同一基板上積層有對第1薄膜進行圖案化而成之第1薄膜圖案、及對第2薄膜進行圖案化而成之第2薄膜圖案之積層構造的電子裝置者；且

上述光罩具備用以於透明基板上形成上述第1薄膜圖案之第1轉印用圖案；

且上述光罩之製造方法包含以下步驟：

準備於上述透明基板上依序形成有半透光膜及遮光膜之光罩基底之步驟；以及

第1轉印用圖案形成步驟，其使用光微影步驟而自上述半透光膜及上述遮光膜，形成上述第1轉印用圖案；

上述第1轉印用圖案具有如下形狀，該形狀係用以藉由曝光而形成上述電子裝置之上述第1薄膜圖案，且包含藉由上述曝光時所使用之曝光裝置而不解像之線寬之標記圖案，

上述形狀係為形成上述電子裝置之上述第2薄膜圖案，而可將由上述標記圖案劃定之上述第1轉印用圖案之一部分藉由追加加工而去除者。

16. 如請求項13或15之光罩之製造方法，其中上述光罩基底係於上述透明基板上依序積層蝕刻特性互不相同之上述半透光膜及上

述遮光膜而成者。

17. 一種光罩，其特徵在於：其係用以製造具有於同一基板上積層有對第1薄膜進行圖案化而成之第1薄膜圖案、及對第2薄膜進行圖案化而成之第2薄膜圖案之積層構造的電子裝置者；且

具備第1轉印用圖案，該第1轉印用圖案係為了形成上述第1薄膜圖案，包含透明基板上所形成之半透光膜及遮光膜，

上述第1轉印用圖案具有如下形狀，該形狀係用以藉由曝光而形成上述電子裝置之上述第1薄膜圖案，且包含藉由上述曝光時所使用之曝光裝置而不解像之線寬之標記圖案，

為形成用以形成上述電子裝置之上述第2薄膜圖案之第2轉印用圖案，而可將由上述標記圖案劃定之上述第1轉印用圖案之一部分藉由追加加工而去除。

18. 如請求項17之光罩，其中上述第2轉印用圖案包含由半透光部包圍之透光部、由遮光部包圍之透光部、由遮光部包圍之半透光部、由半透光部包圍之遮光部、由透光部包圍之遮光部、由透光部包圍之半透光部中之任一者。

19. 如請求項17或18之光罩，其中上述標記圖案包含包圍上述第1轉印用圖案之遮光部之一部分之0.3～1.5 μm寬度之半透光部或透光部。

20. 一種顯示裝置之製造方法，其特徵在於：其係使用如請求項1或2之電子裝置之製造方法。