【19】中華民國　　【12】專利公報　（B）

【11】證書號數：I940726
【45】公告日： 中華民國 115 (2026) 年 10 月 01 日
【51】Int. Cl.：　*G03F1/50　(2012.01)*　*G03F1/46　(2012.01)*
G03F1/58　(2012.01)　*H10P76/00　(2026.01)*
發明　　全 8 頁

【54】名　稱：遮罩基底、轉印用遮罩之製造方法、及半導體元件之製造方法
【21】申請案號：111147346　　【22】申請日： 中華民國 111 (2022) 年 12 月 09 日
【11】公開編號：202338492　　【43】公開日期： 中華民國 112 (2023) 年 10 月 01 日
【30】優 先 權：2021/12/23　日本　2021-209071
2022/10/25　日本　2022-170315
【72】發 明 人： 野澤順 (JP) NOZAWA, OSAMU；堀込康隆 (JP) HORIGOME, YASUTAKA
【71】申 請 人： 日商ＨＯＹＡ股份有限公司　HOYA CORPORATION
日本
【74】代 理 人： 何愛文；王仁君
【56】參考文獻：
TW　201833658A　　TW　201921090A
JP　2009-244793A　　JP　2014-2405A
US　2021/0333717A1
審查人員：吳彥華

【57】申請專利範圍

1. 一種遮罩基底，係具備在基板的主表面上依序層積有圖案形成用薄膜、第 1 硬遮罩膜、第 2 硬遮罩膜的構造；
該圖案形成用薄膜係含有選自矽及過渡金屬之至少一種以上的元素；
該第 1 硬遮罩膜係含有鉻；
該第 2 硬遮罩膜係含有鉭；
該第 2 硬遮罩膜的該鉭係含有對氧不飽和的鉭；
該圖案形成用薄膜的膜厚係 20nm 以上；
該第 1 硬遮罩膜的膜厚係 15nm 以下；
該第 2 硬遮罩膜的膜厚係 10nm 以下。
2. 一種遮罩基底，係具備在基板的主表面上依序層積有圖案形成用薄膜、第 1 硬遮罩膜、第 2 硬遮罩膜的構造；
該圖案形成用薄膜係含有選自矽及過渡金屬之至少 1 種以上的元素；
該第 1 硬遮罩膜係含有鉻；
該第 2 硬遮罩膜係含有鉭，且在含氧氣體環境氣氛下會溶脹；
該圖案形成用薄膜的膜厚係 20nm 以上；
該第 1 硬遮罩膜的膜厚係 15nm 以下；
該第 2 硬遮罩膜的膜厚係 10nm 以下。
3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之遮罩基底，其中該第 2 硬遮罩膜的氧含量相對於鉭含量的比率為 1.5 以下。
4. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之遮罩基底，其中該第 2 硬遮罩膜係在金屬元素及矽之中含有最多的該鉭。

5. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之遮罩基底，其中該第 2 硬遮罩膜的膜厚係 1nm 以上。
6. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之遮罩基底，其中該第 1 硬遮罩膜係含有鉻與氧及氮的至少一者。
7. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之遮罩基底，其中該第 1 硬遮罩膜的膜厚係較該第 2 硬遮罩膜的膜厚要厚。
8. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之遮罩基底，其中該圖案形成用薄膜係含有鉭的吸光膜；該基板與該圖案形成用薄膜之間係具有多層反射膜。
9. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之遮罩基底，其中該圖案形成用薄膜係含有矽的遮光膜。
10. 一種轉印用遮罩之製造方法，係使用如申請專利範圍第 1 至 9 項中任一項之遮罩基底的轉印用遮罩之製造方法，具有：
以形成在該第 2 硬遮罩膜上且具有圖案之阻劑膜作為遮罩，藉由乾式蝕刻來將第 2 硬遮罩圖案形成在該第 2 硬遮罩膜的工序；
以該第 2 硬遮罩圖案作為遮罩，藉由使用含氧氣體的乾式蝕刻來使該第 2 硬遮罩圖案之蝕刻側壁因氧化而溶脹，且將第 1 硬遮罩圖案形成在該第 1 硬遮罩膜的工序；以及
以該第 1 硬遮罩圖案作為遮罩，藉由乾式蝕刻來將薄膜圖案形成在該圖案形成用薄膜的工序。
11. 一種半導體元件之製造方法，具有曝光工序，係使用藉由如申請專利範圍第 10 項之轉印用遮罩之製造方法所製造出的轉印用遮罩，藉由微影法來將該轉印用遮罩之該薄膜圖案轉印至半導體元件用之基板上的阻劑膜。

圖式簡單說明

圖 1 係顯示本發明第 1 實施形態的遮罩基底的構成的剖視圖。

圖 2A 係顯示使用本發明第 1 實施形態的遮罩基底的轉印用遮罩之製造方法的製造工序圖(其 1)。

圖 2B 係顯示接續於圖 2A 的轉印用遮罩之製造方法的製造工序圖(其 1)。

圖 2C 係顯示接續於圖 2B 的轉印用遮罩之製造方法的製造工序圖(其 1)。

圖 3A 係顯示使用本發明第 1 實施形態的遮罩基底的轉印用遮罩之製造方法的製造工序圖(其 2)。

圖 3B 係顯示接續於圖 3A 的轉印用遮罩之製造方法的製造工序圖(其 2)。

圖 4 係顯示本發明第 2 實施形態的遮罩基底的構成的剖視圖。

圖 5A 係顯示使用本發明第 2 實施形態的遮罩基底的轉印用遮罩之製造方法的製造工序圖(其 1)。

圖 5B 係顯示接續於圖 5A 的轉印用遮罩之製造方法的製造工序圖(其 1)。

圖 5C 係顯示接續於圖 5B 的轉印用遮罩之製造方法的製造工序圖(其 1)。

圖 6A 係顯示使用本發明第 2 實施形態的遮罩基底的轉印用遮罩之製造方法的製造工序圖(其 2)。

圖 6B 係顯示接續於圖 6A 的轉印用遮罩之製造方法的製造工序圖(其 2)。

圖 7 係說明本發明之實施例與比較例的圖。

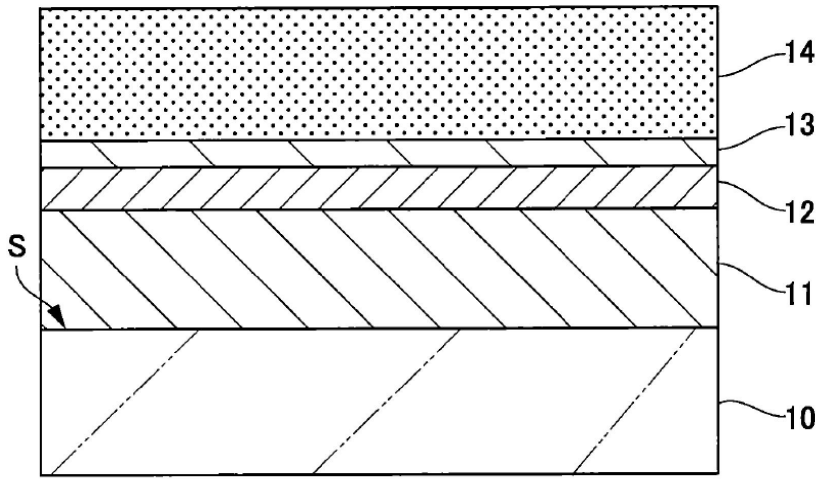
圖 8A 係顯示比較例的轉印用遮罩之製造方法的製造工序圖。

圖 8B 係顯示接續於圖 8A 的比較例的轉印用遮罩之製造方法的製造工序圖。

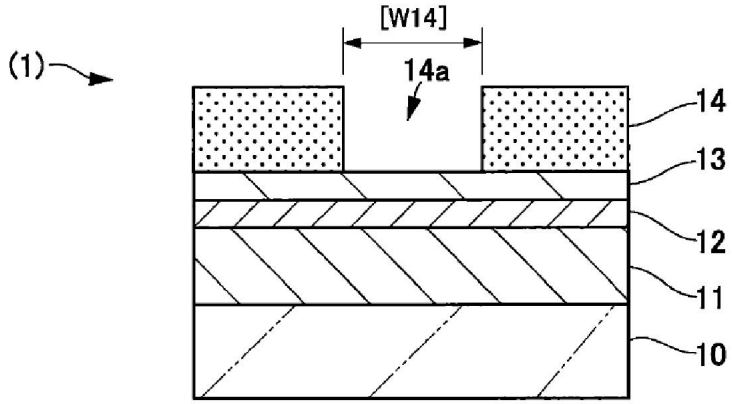
圖 8C 係顯示接續於圖 8B 的比較例的轉印用遮罩之製造方法的製造工序圖。

圖 8D 係顯示接續於圖 8C 的比較例的轉印用遮罩之製造方法的製造工序圖。

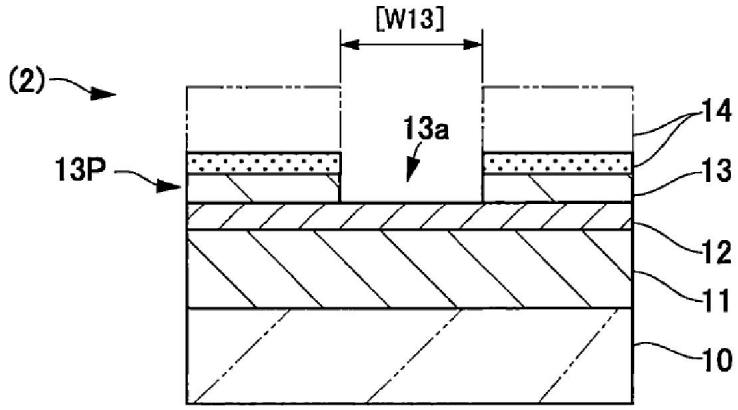
1



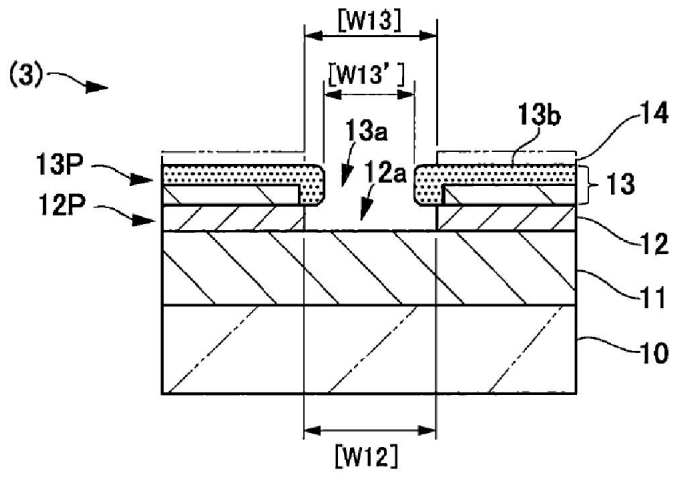
【圖1】



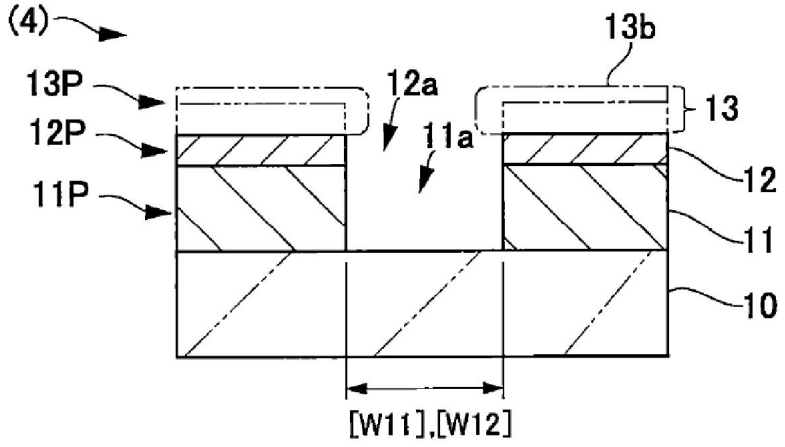
【圖2A】



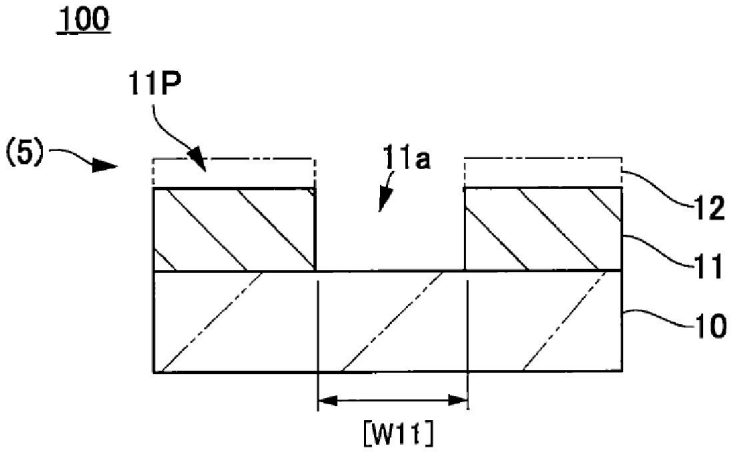
【圖2B】


[W13]
[W13']
(3)
13a
13b
14
13P
12a
13
12P
12
11
10
[W12]

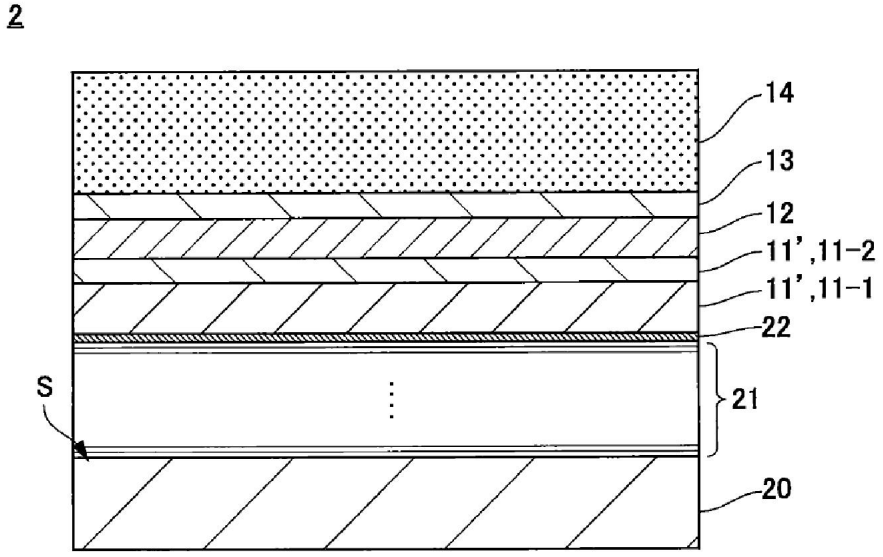
【圖2C】


(4)
13b
13P
12a
13
12P
11a
12
11P
11
10
[W11],[W12]

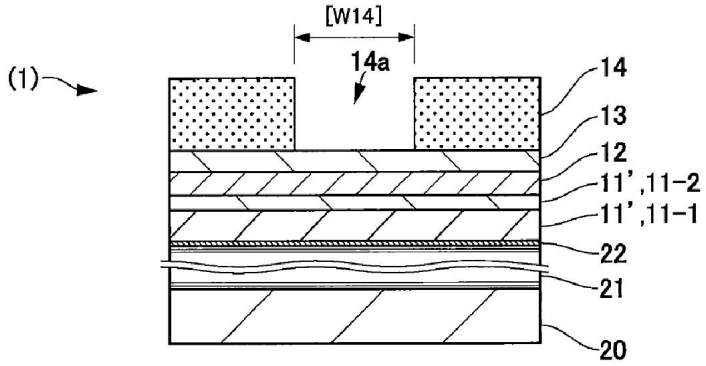
【圖3A】


100
11P
(5)
11a
12
11
10
[W11]

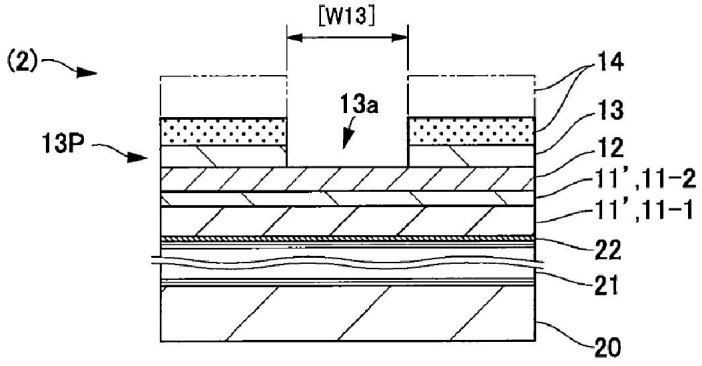
【圖3B】


2
14
13
12
11',11-2
11',11-1
22
S
21
20

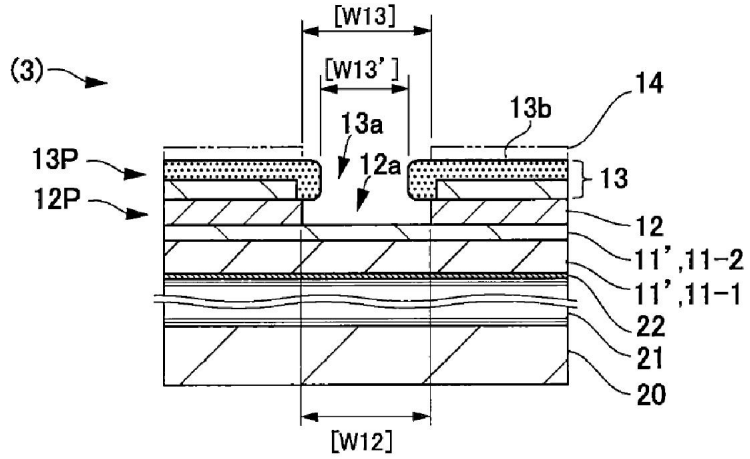
【圖4】


[W14]
14a
(1)
14
13
12
11',11-2
11',11-1
22
21
20

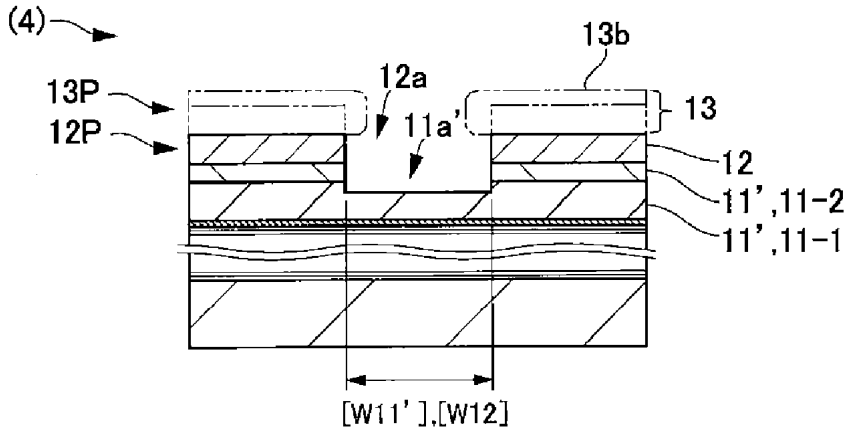
【圖5A】


[W13]
13a
(2)
13P
14
13
12
11',11-2
11',11-1
22
21
20

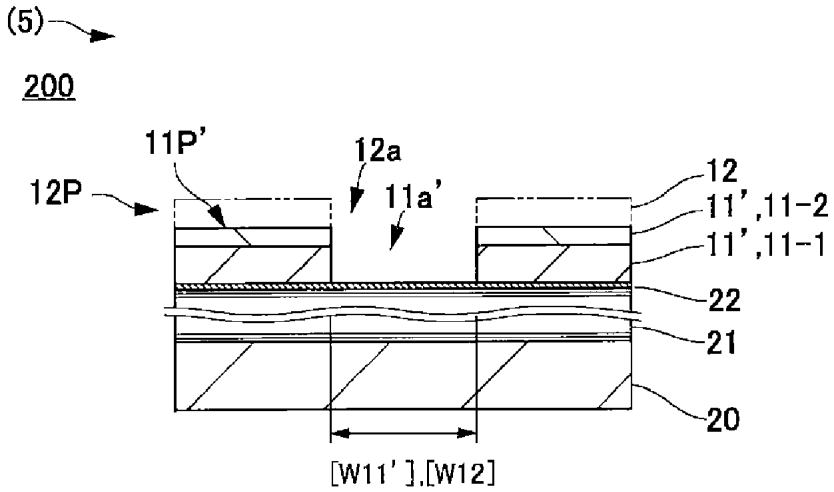
【圖5B】


(3)
[W13]
[W13']
13a
12a
13b
14
13P
12P
13
12
11',11-2
11',11-1
22
21
20
[W12]

【圖5C】


(4)
13b
12a
13P
12P
11a'
13
12
11',11-2
11',11-1
[W11'],[W12]

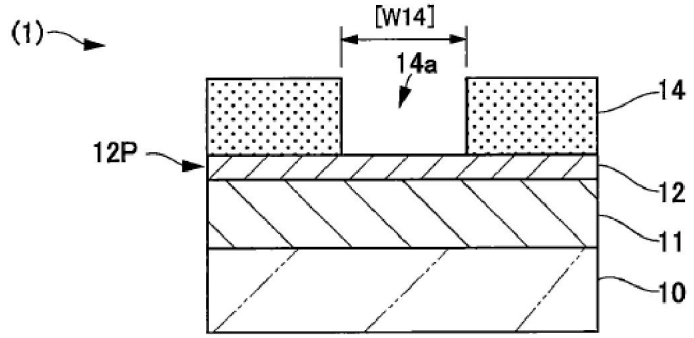
【圖6A】


(5)
200
11P'
12a
12P
11a'
12
11',11-2
11',11-1
22
21
20
[W11'],[W12]

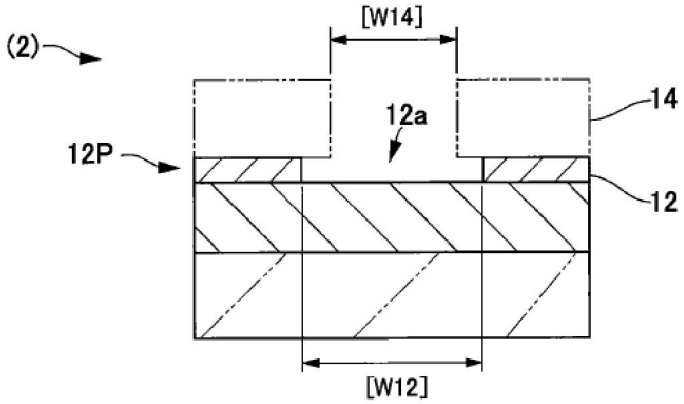
【圖6B】

		比較例 1	比較例 2	實施例 1	實施例 2	實施例 3
層構造	阻劑膜	化學增幅型正阻劑 /60nm				化學增幅型正阻劑 /40nm
	第2硬遮罩膜	–	Ta_2O_5 / 3nm	TaOx / 3nm	TaNx / 3nm	TaNx / 3nm
	第1硬遮罩膜	CrNx / 5nm				CrOCN/6nm
	圖案形成用薄膜	SiNx / 62nm				TaNx/TaOx/62nm
	基底膜	–				ML+RuNb/289nm
	基板	合成石英 / 6.35mm				低膨脹玻璃 /6.35mm
開口寬度(空間圖案)	阻劑膜 [W14]	34nm				26nm
	第2硬遮罩膜 [W13]	–	34nm			26nm
	第2硬遮罩膜 [W13']	–	–	30nm	28nm	20nm
	第1硬遮罩膜 [W12]	38nm	38nm	34nm	32nm	24nm
	圖案形成用薄膜 [W11][W11']	40nm	40nm	36nm	34nm	26nm

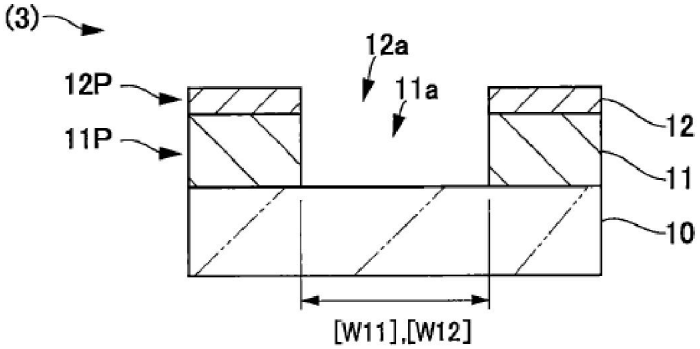
【圖7】



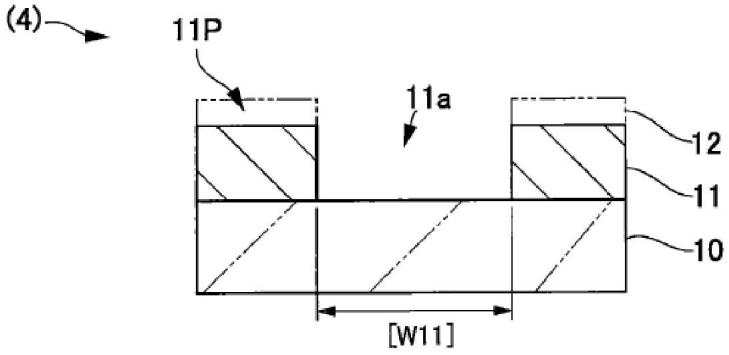
【圖8A】


(2)
[W14]
12a
14
12P
12
[W12]

【圖8B】


(3)
12a
12P
11a
11P
12
11
10
[W11],[W12]

【圖8C】


(4)
11P
11a
12
11
10
[W11]

【圖8D】