

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：95133656

※申請日期：95.9.12

※IPC 分類：G02B5/22 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

G03B11/00 (2006.01)

中性濾光片

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

亞洲光學股份有限公司

代表人：(中文/英文)

賴以仁

住居所或營業所地址：(中文/英文)

(427) 台中縣潭子鄉台中加工出口區南二路 22 之 3 號

國 籍：(中文/英文)

中華民國

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 李慶春

2. 許琦華

國 籍：(中文/英文)

1.及 2.中華民國

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款但書或 ☐ 第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

☐ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☐ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種濾光片，特別是指一種中性(neutral density，簡稱 ND)濾光片。

【先前技術】

ND 濾光片是一種被應用於影像擷取設備中且通常是被放置在鏡頭前面的光學元件，其主要的用途是在於不影響影像彩度(chroma)的情況下藉以減少通過鏡頭之光圈的入光量。由於 ND 濾光片的功用僅在於降低入光量，且為了使得所擷取之影像可符合相同彩度之要求，因此，ND 濾光片的穿透光光譜曲線平坦化與否，則是影響影像彩度的關鍵因素。

參閱圖 1，習知一種中性濾光片 1，包含一基材 11 及一疊置於該基材 11 的吸收膜 12。該吸收膜 12 自該基材 11 向遠離該基材 11 的一疊置方向具有一(SL)³的膜層結構(即，基材/SL/SL/SL)，其中，該吸收膜 12 的每一 S 及 L 分別是一鐵鉻鎳(Fe-Cr-Ni)合金層及二氧化矽(SiO₂)層。

該中性濾光片 1 主要是因該吸收膜 12 之鐵鉻鎳合金層具備有較高的消光係數值(extinction coefficient，簡稱 k 值)而使得可見光於通過該中性濾光片 1 時，其入光量得以藉由該等鐵鉻鎳合金層的吸光特性而產生衰減，並使該中性濾光片 1 達到減少通過光圈之入光量的功效。雖然此種中性濾光片 1 可達到減少通過光圈之入光量的功效，但該中性濾光片 1 所呈現之穿透率平坦度不佳[平坦度之運算如下

列關係式， $\left(\frac{T_{\max}-T_{\min}}{T_{\text{avg}}}\right)\times 100\%$ ，其中 T 為穿透率]，因此，當可見光自外部環境進入影像擷取設備內並通過該中性濾光片 1 後，將嚴重地破壞最終所擷取之影像的彩度。

參閱圖 2，習知另一種中性濾光片 2，包含一材質為可撓性聚對苯二甲酸乙二酯(polyethylene terephthalate，簡稱 PET)的基材 21 及一疊置於該基材 21 的吸收膜 22。該吸收膜 22 自該基材 21 向遠離該基材 21 的一疊置方向具有一 $M(SL)^3$ 的膜層結構(即，基材/M/SL/SL/SL)，其中，該吸收膜 22 的每一 S 及 L 的適用藥材是相同於該中性濾光片 1，且該吸收膜 22 的 M 是一折射率(n 值)介於該基材 21 與 S 之間($n=1.8\sim 2.2$)的氧化鋁(Al_xO_y)層。

與該中性濾光片 1 相比較下，此種中性濾光片 2 雖然可得到較佳之穿透率平坦度，但此種中性濾光片 2 因夾置於該基材 21 及 $(SL)^3$ 間的 M 仍存在有鍍膜附著性差以及信賴性低等問題，因此，亦不適用於影像擷取設備中。

由上述可知，在解決鍍膜附著性的問題並提昇中性濾光片之信賴性的同時，仍需維持適當的穿透率平坦度，是目前開發中性濾光片相關領域者所需解決的問題。

【發明內容】

因此，本發明之目的，即在提供一種中性濾光片。

於是，本發明中性濾光片，包含：一基材；及一疊置於該基材的吸收膜。該吸收膜自該基材向遠離該基材的一疊置方向具有一 $(HNL)^m$ 之膜層結構；H、N、L 分別是一合金吸收層、一金屬調整層及一低折射介電層； $m\geq 2$ 且為整

數。

每一合金吸收層於一波長介於 550 nm ~ 700 nm 間的第一波段之平均穿透率，是相對大於其於一波長介於 400 nm ~ 550 nm 間的第二波段之平均穿透率，且每一合金吸收層之穿透率平坦度是大於 15%。該金屬調整層於該第一波段的平均消光係數是至少大於 3.5；其中，N/H 之厚度比值是介於 1/12~1/8 之間。

本發明之功效在於，可減少鍍膜附著性差的問題並提昇中性濾光片之信賴性，同時仍使得中性濾光片可維持適當的穿透率平坦度。

【實施方式】

<發明詳細說明>

參閱圖 3，本發明中性濾光片之一較佳實施例，包含：一基材 3；及一疊置於該基材 3 的吸收膜 4。該吸收膜 4 自該基材 3 向遠離該基材 3 的一疊置方向 P 具有一 $(\text{HNL})^m$ 之膜層結構。

該吸收膜 4 中的 H、N、L 分別是一合金吸收層、一金屬調整層及一低折射介電層； $m \geq 2$ 且為整數。參閱圖 4，是一穿透率對波長曲線圖，說明本發明該較佳實施例之膜層結構的設計概念。由圖 4 可知，每一合金吸收層(H)於一波長介於 550 nm ~ 700 nm 間的第一波段之平均穿透率，是相對大於其於一波長介於 400 nm ~ 550 nm 間的第二波段之平均穿透率，且每一合金吸收層(H)之穿透率平坦度是大於 15%。每一金屬調整層(N)於該第一波段的平均消光係數是

至少大於 3.5。

再參閱圖 4，由於 H 本身於該第一波段之平均穿透率是相對大於其在第二波段的平均穿透率，且其穿透率平坦度是大於 15%(如圖 4 中的 H 曲線所示)。因此，為提供適當的鍍膜附著性並改善不良的穿透率平坦度以符合中性濾光片對穿透率平坦度的要求，本發明是在每一 H 及 L 之間夾置入 N，藉由 N 對該第一波段的吸收特性以使得穿透率平坦度獲得改善(如圖 4 中的 HNL 曲線所示)。

值得一提的是，H 之厚度值是由中性濾光片之光學濃度(optical density，即 D 值)大小、穿透率平坦度(T_f)及影像擷取設備之需求而定。當中性濾光片之光學濃度越高，則 H 的厚度值越小。此外，由 $T_f = 10^{-D}$ 之關係式可知，當影像擷取設備需要較高的光學濃度(D)時， T_f 值將相對下降。因此，光學濃度(D)較高的中性濾光片對於穿透率平坦度(T_f)的要求亦較為嚴格。

由前述說明可知，決定影像擷取設備所需的光學濃度(D)後亦決定其吸收膜 4 中的 H 之厚度值。而為使得中性濾光片得以符合影像擷取設備對穿透率平坦度的要求，一般中性濾光片的穿透率平坦度必須維持在 10% 以下。值得一提的是，當 N/H 之厚度比值小於 1/12 時，則穿透率平坦度將因大於 10% 而無法符合影像擷取設備之要求；另，當 N/H 之厚度比值大於 1/8 時，則穿透率平坦度將大於 20% 亦無法達到影像擷取設備之規範。因此，本發明該吸收膜 4 中的 N/H 之厚度比值是介於 1/12~1/8 之間。在一具體例中，N/H

之厚度比值是 $1/12$ ；在另一具體例中， N/H 之厚度比值是 $1/10$ ；在又一具體例中， N/H 之厚度比值是 $1/8$ 。

又，為避免需經由過度地調整該吸收膜 4 中 H 之穿透率平坦度，才可使得本發明之中性濾光片達到穿透率平坦度的要求，較佳地，每一合金吸收層(H)之穿透率平坦度是介於 $15\% \sim 20\%$ 之間；此外，配合介於 $15\% \sim 20\%$ 之間的合金吸收層(H)，並避免該吸收膜 4 中的 H 在其金屬調整層(N)的調整後於該第一波段處產生過低的平均穿透率，較佳地，該金屬調整層(N)於該第一波段的平均消光係數是介於 $3.5 \sim 4.3$ 之間。適用於本發明之該吸收膜 4 的合金吸收層(H)、金屬調整層(N)及低折射介電層(L)分別是鐵鉻鎳合金、鎳(Ni)及氧化矽。

另，值得一提的是，在吸收膜 4 的 $(HNL)^m$ 膜層結構中，當 $m < 2$ 時，本發明之中性濾光片的穿透率平坦度及絕對反射率將無法達到分光特性的要求；此外，適用於本發明之基材 3 的材質是厚度約 $100 \mu m$ 的可撓性聚對苯二甲酸乙二酯(PET)，因此，當 $m > 4$ 時，則本發明之中性濾光片將因該吸收膜 4 的總厚度過高而產生彎曲，並於製作中性濾光片過程中影響到後續的衝壓成型(punching)製程。由前述說明可知，較佳地， $2 \leq m \leq 4$ 。

有關本發明之前述及其他技術內容、特點與功效，在以下配合參考圖式之三個具體例的詳細說明中，將可清楚的呈現。

在本發明被詳細描述之前，要注意的是，在以下的說

明內容中，類似的元件是以相同的編號來表示。

<具體例一>

再參閱圖 3，在本發明中性濾光片的一具體例一中，該吸收膜 4 的合金吸收層(H)、金屬調整層(N)及低折射介電層(L)分別是鐵鉻鎳合金(Fe wt%：Cr wt%：Ni wt%=6%：14%：80%)、鎳(Ni)及氧化矽；N/H 之厚度比值是 1/12；且 $m=4$ (即，基材/HNL/HNL/HNL/HNL)。

在該具體例一中，是依其影像擷取設備的需求而設計該吸收膜 4 的光學濃度(D)為 1，且該吸收膜 4 之膜層結構的各厚度值是以一 440 nm 之中心波長(λ_0)為基礎而設計。在該具體例一中，該吸收膜 4 之 L 的厚度為 $0.25\lambda_0$ ，且 H、N、L 於優化前的厚度是整理於下列表 1. 中。

表 1.

膜層順序	細部各膜層	厚度(nm)
1	H	$0.02\lambda_0$
2	N	$0.0017\lambda_0$
3	L	$0.25\lambda_0$
4	H	$0.02\lambda_0$
5	N	$0.0017\lambda_0$
6	L	$0.25\lambda_0$
7	H	$0.04\lambda_0$
8	N	$0.0033\lambda_0$
9	L	$0.25\lambda_0$
10	H	$0.04\lambda_0$
11	N	$0.0033\lambda_0$
12	L	$0.25\lambda_0$

參閱圖 5，本發明該具體例一之中性濾光片由光學鍍膜模擬軟體設定一目標值，並經由電腦依該目標值調整各膜層厚度匹配達到所設定的目標以完成優化之後，顯示出該具體例一之中性濾光片的穿透率平坦度(T_f)趨近 6.38%[即，

$\left(\frac{10.375-9.75}{9.80}\right) \times 100\% \cong 6.38\%$] ; 另 , 以光學濃度(D)為 1 並由 $T_f=10^{-D}$

之關係式算得該具體例一之穿透率平坦度(T_f)應小於 10%。因此, 由圖 5 顯示可知, 本發明該具體例一之中性濾光片具有趨近 6.38%的穿透率平坦度, 不僅符合中性濾光片對穿透率平坦度的要求, 且本發明該吸收膜 4 之(HNL)^m 膜層結構亦減少鍍膜附著性不佳的問題。

另, 參圖 6, 由反射光譜曲線圖顯示, 本發明該具體例一之中性濾光片的絕對反射率(reflectance, 以下簡稱 $R_{abs}\%$)小於 2%, 因此, 於擷取影像時將可有效地降低鬼影(ghost)的問題。

<具體例二>

再參閱圖 3, 本發明中性濾光片之一具體例二大致上是與該具體例一相同, 其不同處在於 N/H 之厚度比值是 1/10。

在該具體例二中, 是依其影像擷取設備的需求而設計該吸收膜 4 的光學濃度(D)為 1.0, 且 H、N、L 於優化前的厚度是整理於下列表 2. 中。

表 2.

膜層順序	細部各膜層	厚度(nm)
1	H	$0.02\lambda_0$
2	N	$0.002\lambda_0$
3	L	$0.25\lambda_0$
4	H	$0.02\lambda_0$
5	N	$0.002\lambda_0$
6	L	$0.25\lambda_0$
7	H	$0.04\lambda_0$
8	N	$0.004\lambda_0$
9	L	$0.25\lambda_0$
10	H	$0.04\lambda_0$
11	N	$0.004\lambda_0$

12	L	$0.25\lambda_0$
----	---	-----------------

參閱圖 7，本發明該具體例二之中性濾光片完成優化之後，顯示出該具體例二之中性濾光片的穿透率平坦度(T_f)趨近 8.3%[即， $\left(\frac{11.425-10.55}{10.575}\right)\times 100\%\cong 8.3\%$]；另，以光學濃度(D)為 1 並由 $T_f=10^{-D}$ 之關係式算得該具體例二之穿透率平坦度(T_f)應小於 10%。因此，由圖 7 顯示可知，本發明該具體例二之中性濾光片具有趨近 8.3%的穿透率平坦度，不僅符合中性濾光片對穿透率平坦度的要求，且本發明該吸收膜 4 之 (HNL)^m 膜層結構亦減少鍍膜附著性不佳的問題。

另，參圖 8，由反射光譜曲線圖顯示，本發明該具體例二之中性濾光片的 $R_{abs}\%$ 小於 2%，因此，於擷取影像時將可有效地降低鬼影的問題。

<具體例三>

再參閱圖 3，本發明中性濾光片之一具體例三大致上是與該具體例一相同，其不同處在於 N/H 之厚度比值是 1/8。

在該具體例三中，是依其影像擷取設備的需求而設計該吸收膜 4 的光學濃度(D)為 1.0，且 H、N、L 於優化前的厚度是整理於下列表 3. 中。

表 3.

膜層順序	細部各膜層	厚度(nm)
1	H	$0.02\lambda_0$
2	N	$0.0025\lambda_0$
3	L	$0.25\lambda_0$
4	H	$0.02\lambda_0$
5	N	$0.0025\lambda_0$
6	L	$0.25\lambda_0$
7	H	$0.04\lambda_0$
8	N	$0.005\lambda_0$
9	L	$0.25\lambda_0$

10	H	$0.04\lambda_0$
11	N	$0.005\lambda_0$
12	L	$0.25\lambda_0$

參閱圖 9，本發明該具體例三之中性濾光片完成優化之後，顯示出該具體例三之中性濾光片的穿透率平坦度(T_f)趨近 6.2%[即， $\left(\frac{10.36-9.75}{9.80}\right)\times 100\% \cong 6.2\%$]；另，以光學濃度(D)為 1 並由 $T_f=10^{-D}$ 之關係式算得該具體例三之穿透率平坦度(T_f)應小於 10%。因此，由圖 9 顯示可知，本發明該具體例三之中性濾光片具有趨近 6.2%的穿透率平坦度，不僅符合中性濾光片對穿透率平坦度的要求，且本發明該吸收膜 4 之 (HNL)^m 膜層結構亦減少鍍膜附著性不佳的問題。

另，參圖 10，由反射光譜曲線圖顯示，本發明該具體例三之中性濾光片的 $R_{abs}\%$ 小於 2%，因此，於擷取影像時將可有效地降低鬼影的問題。

綜上所述，本發明之中性濾光片可減少鍍膜附著性差的問題並提昇中性濾光片之可信賴性，同時仍使得中性濾光片可維持適當的穿透率平坦度，確實達到本發明之目的。

惟以上所述者，僅為本發明之較佳實施例而已，當不能以此限定本發明實施之範圍，即大凡依本發明申請專利範圍及發明說明內容所作之簡單的等效變化與修飾，皆仍屬本發明專利涵蓋之範圍內。

【圖式簡單說明】

圖 1 是一局部剖面示意圖，說明習知一種中性濾光片；

圖 2 是一局部剖面示意圖，說明習知另一種中性濾光片；

圖 3 是一局部剖面示意圖，說明本發明之中性濾光片的一較佳實施例；

圖 4 是一穿透率對波長曲線圖，說明本發明該較佳實施例之膜層結構的設計概念；

圖 5 是一穿透率光譜圖，說明本發明之中性濾光片的一具體例一於光學鍍膜模擬軟體優化後的穿透率平坦度特性；

圖 6 是一反射率光譜圖，說明本發明該具體例一於光學模擬軟體優化後的絕對反射率特性；

圖 7 是一穿透率光譜圖，說明本發明之中性濾光片的一具體例二於光學鍍膜模擬軟體優化後的穿透率平坦度特性；

圖 8 是一反射率光譜圖，說明本發明該具體例二於光學模擬軟體優化後的絕對反射率特性；

圖 9 是一穿透率光譜圖，說明本發明之中性濾光片的一具體例三於光學鍍膜模擬軟體優化後的穿透率平坦度特性；及

圖 10 是一反射率光譜圖，說明本發明該具體例三於光學模擬軟體優化後的絕對反射率特性。

【主要元件符號說明】

3 基 材

P 疊 置 方 向

4 吸 收 膜

五、中文發明摘要：

本發明提供一種中性濾光片，包含：一基材；及一疊置於該基材的吸收膜。該吸收膜自該基材向遠離該基材的一疊置方向具有一 $(HNL)^m$ 之膜層結構；H、N、L分別是一合金吸收層、一金屬調整層及一低折射介電層； $m \geq 2$ 且為整數。每一合金吸收層於一波長介於 550 nm ~ 700 nm 間的第一波段之平均穿透率，是相對大於其於一波長介於 400 nm ~ 550 nm 間的第二波段之平均穿透率，且每一合金吸收層之穿透率平坦度是大於 15%。每一金屬調整層於該第一波段的平均消光係數是至少大於 3.5；其中，N/H之厚度比值是介於 1/12~1/8 之間。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種中性濾光片，包含：

一基材；及

一疊置於該基材的吸收膜，自該基材向遠離該基材的一疊置方向具有一 $(HNL)^m$ 之膜層結構，H、N、L分別是一合金吸收層、一金屬調整層及一低折射介電層， $m \geq 2$ 且為整數，每一合金吸收層於一波長介於 550 nm ~ 700 nm 間的第一波段之平均穿透率，是相對大於其於一波長介於 400 nm ~ 550 nm 間的第二波段之平均穿透率，且每一合金吸收層之穿透率平坦度是大於 15%，每一金屬調整層於該第一波段的平均消光係數是至少大於 3.5；

其中，N/H之厚度比值是介於 1/12~1/8 之間。

2. 依據申請專利範圍第 1 項所述之中性濾光片，其中， $2 \leq m \leq 4$ ，每一合金吸收層之穿透率平坦度是介於 15% ~ 20%之間，且該金屬調整層於該第一波段的平均消光係數是介於 3.5~4.3 之間。

3. 依據申請專利範圍第 2 項所述之中性濾光片，其中，該金屬調整層是鎳。

4. 依據申請專利範圍第 3 項所述之中性濾光片，其中，N/H之厚度比值是 1/12；且 $m=4$ 。

5. 依據申請專利範圍第 3 項所述之中性濾光片，其中，N/H之厚度比值是 1/10；且 $m=4$ 。

6. 依據申請專利範圍第 3 項所述之中性濾光片，其中，

N/H 之厚度比值是 $1/8$ ；且 $m=4$ 。

7. 依據申請專利範圍第 1 項所述之中性濾光片，其中，每一合金吸收層是鐵鉻鎳合金。
8. 依據申請專利範圍第 1 項所述之中性濾光片，其中，每一低折射介電層是氧化矽。
9. 依據申請專利範圍第 1 項所述之中性濾光片，其中，該基材之材質是可撓性聚對苯二甲酸乙二酯。

十一、圖式

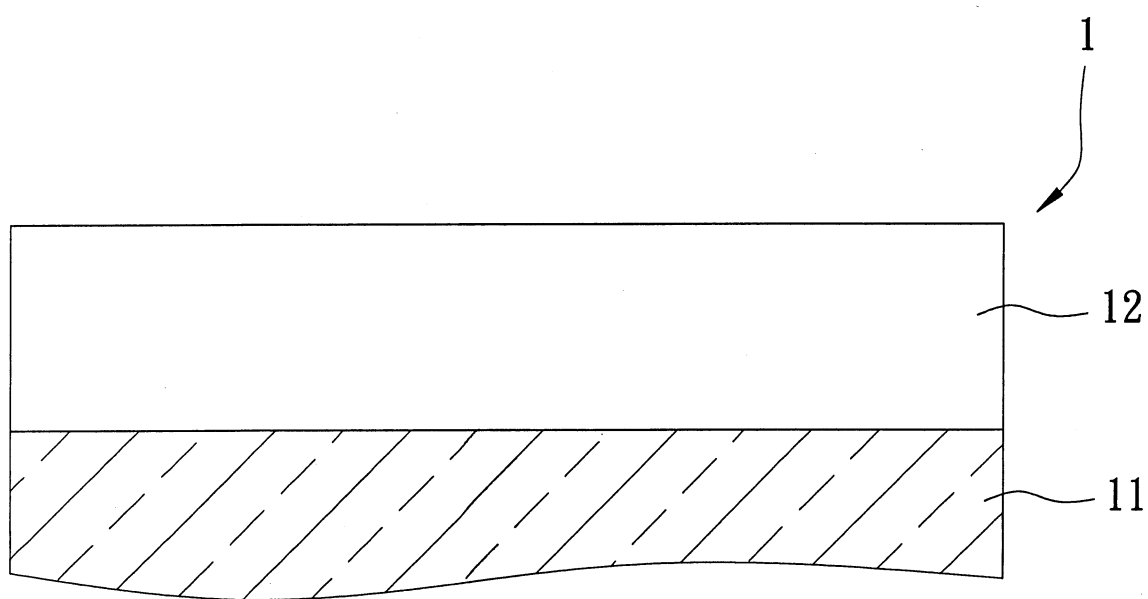


圖1

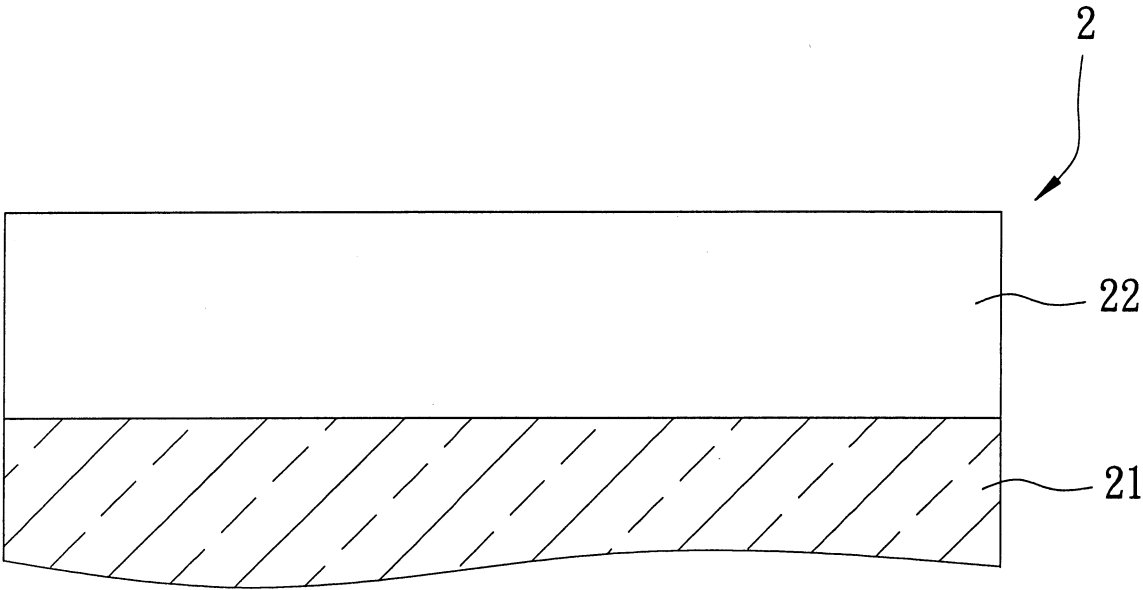


圖2

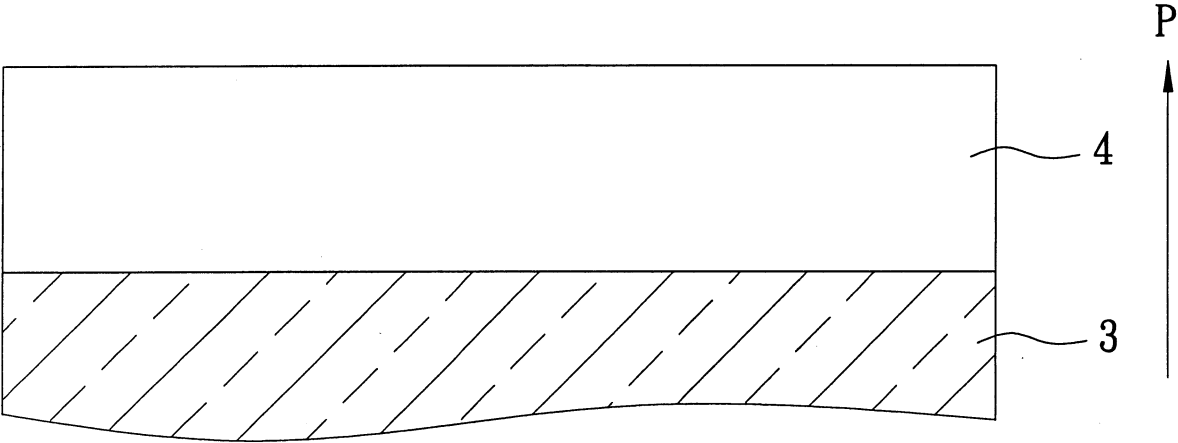


圖3

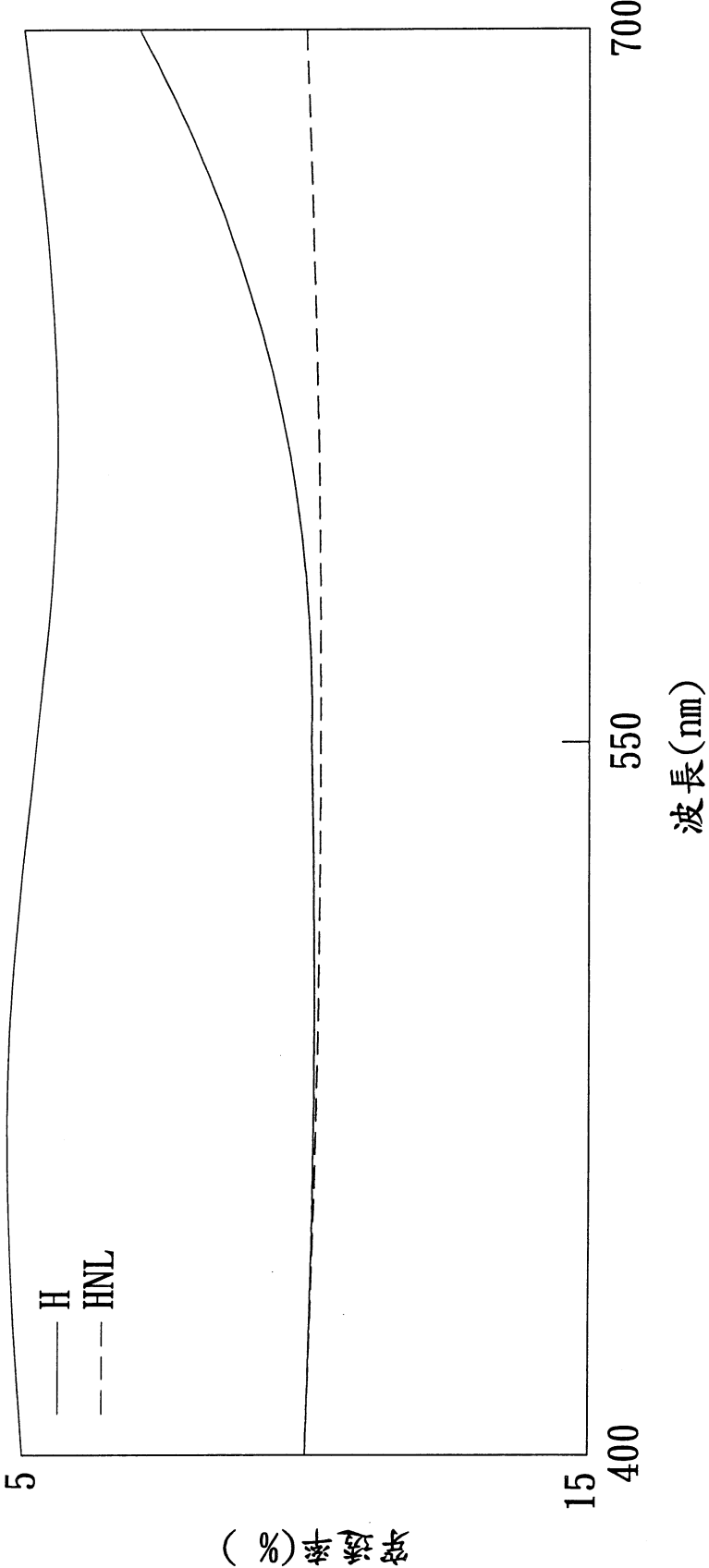


圖4

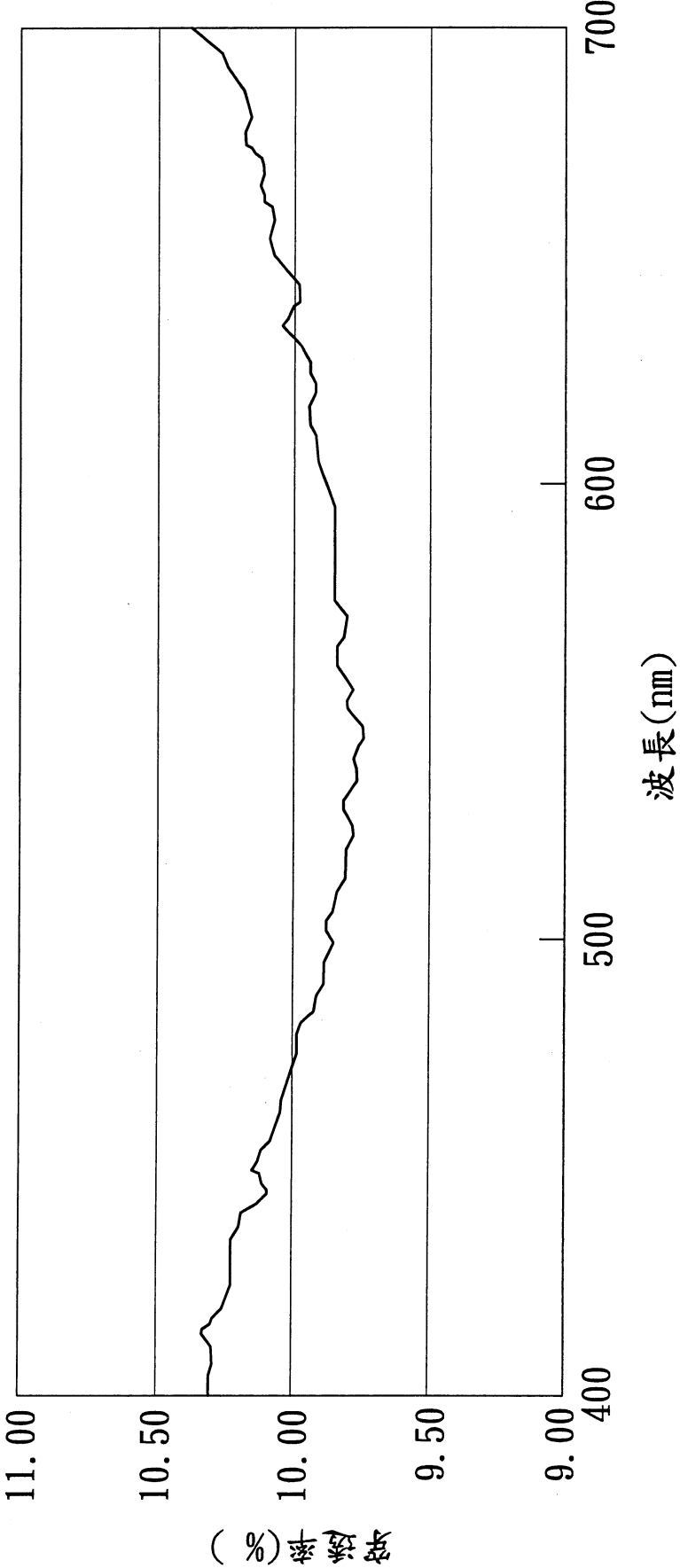


圖5

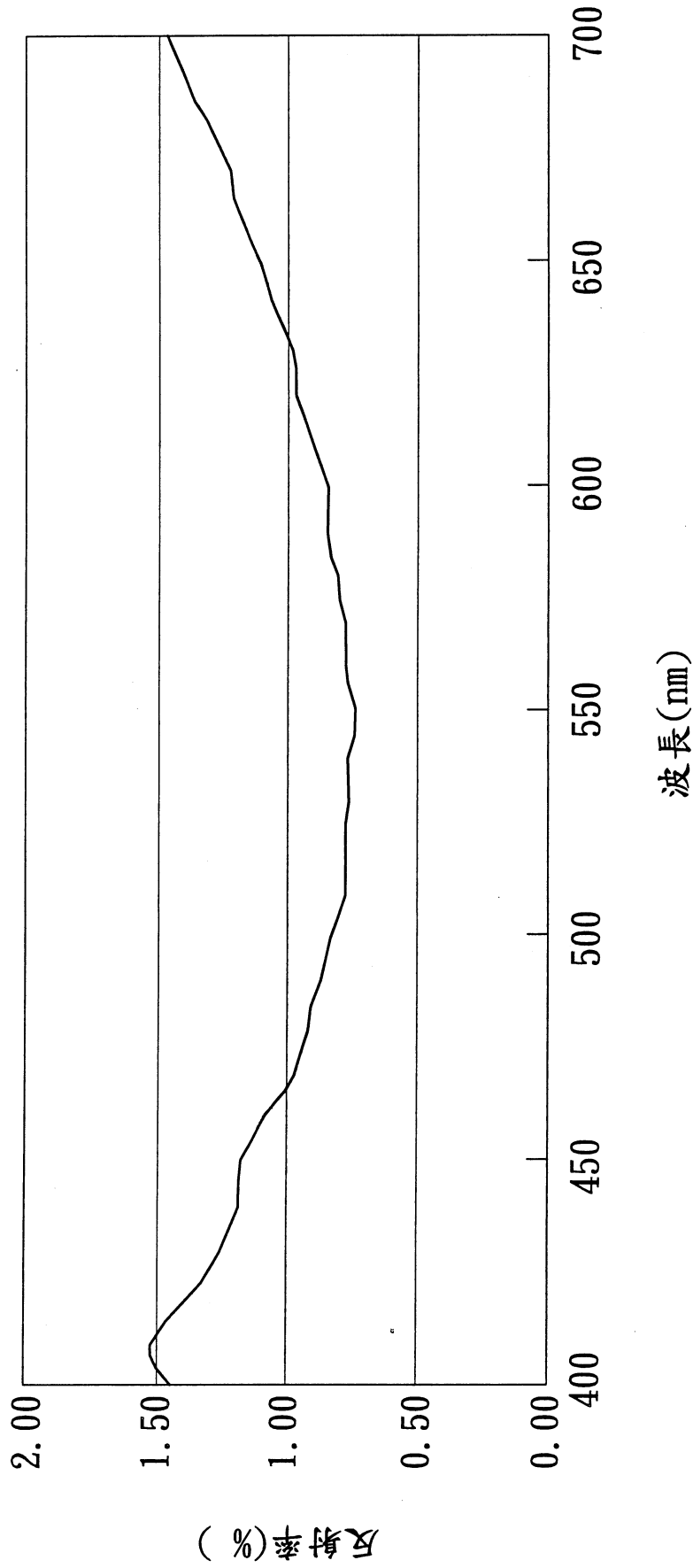


圖6

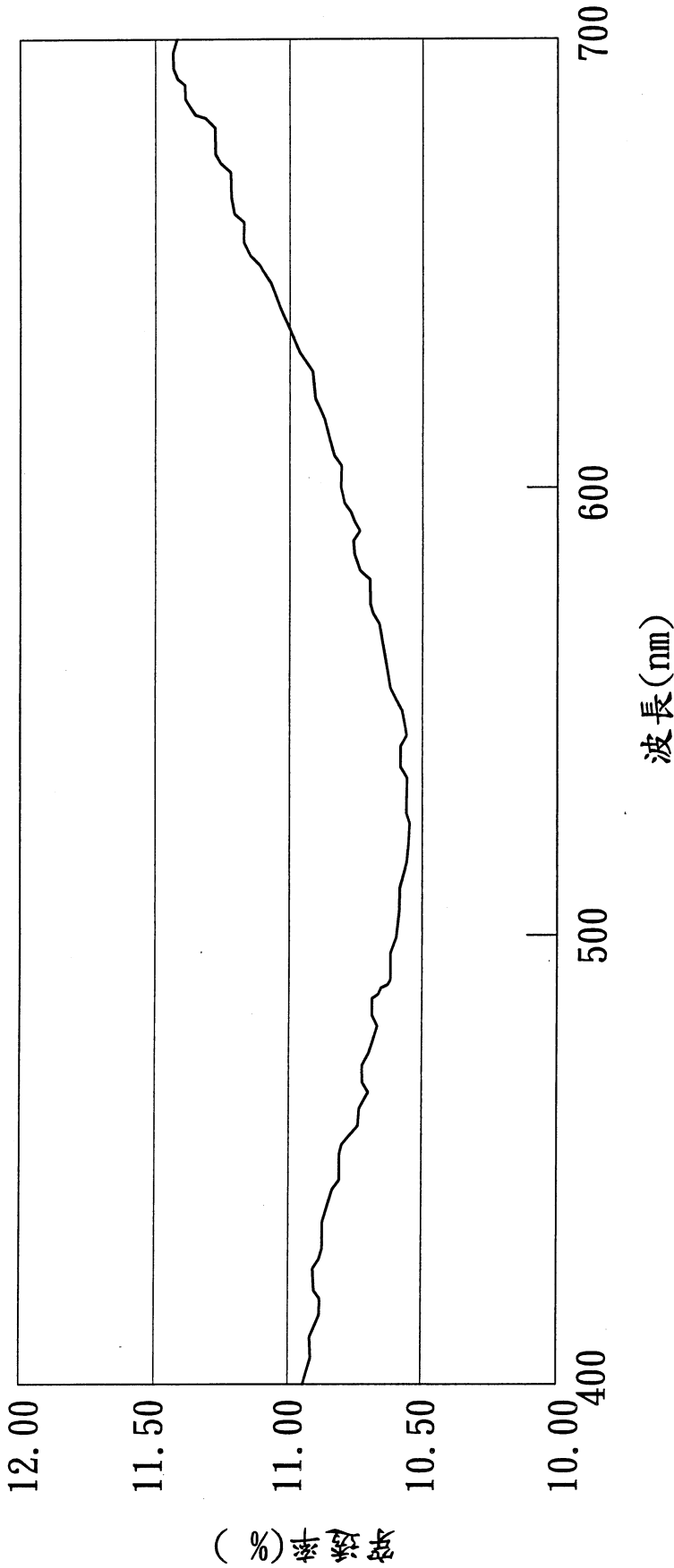


圖7

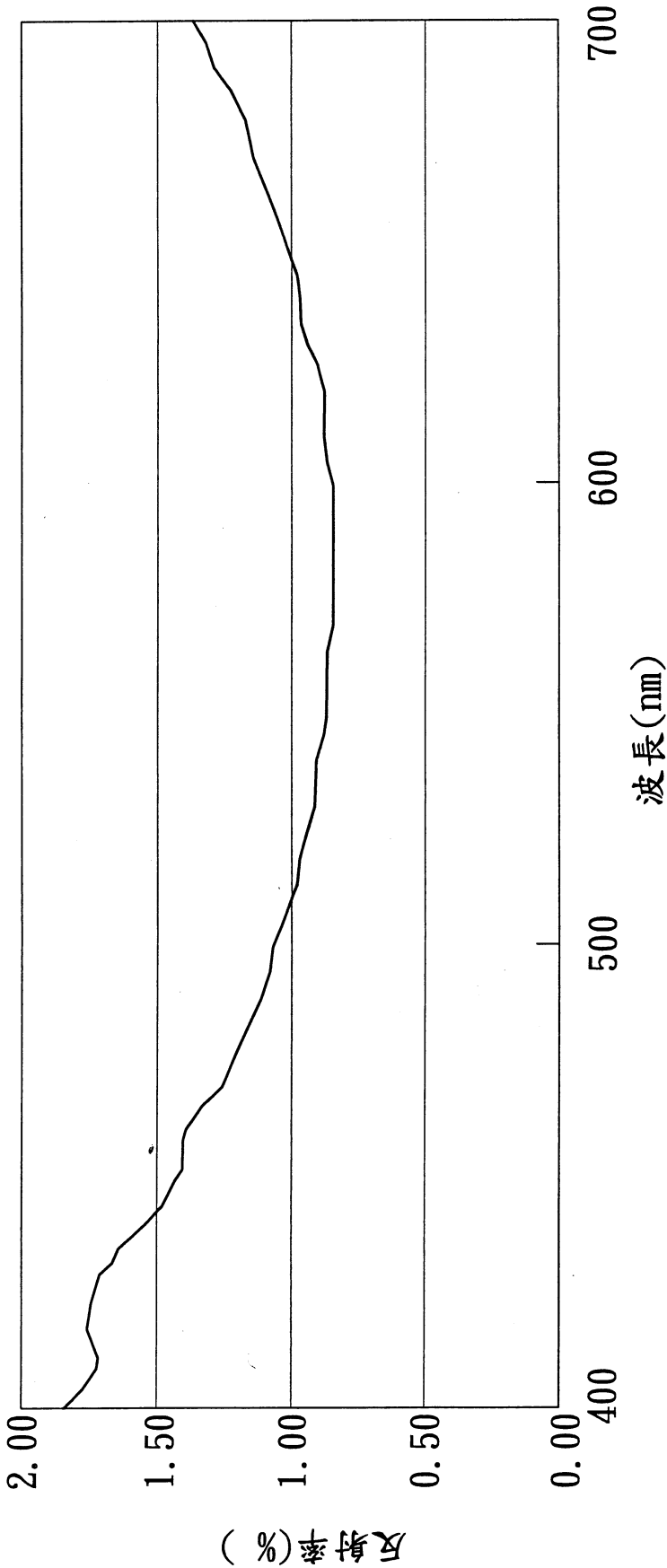


圖8

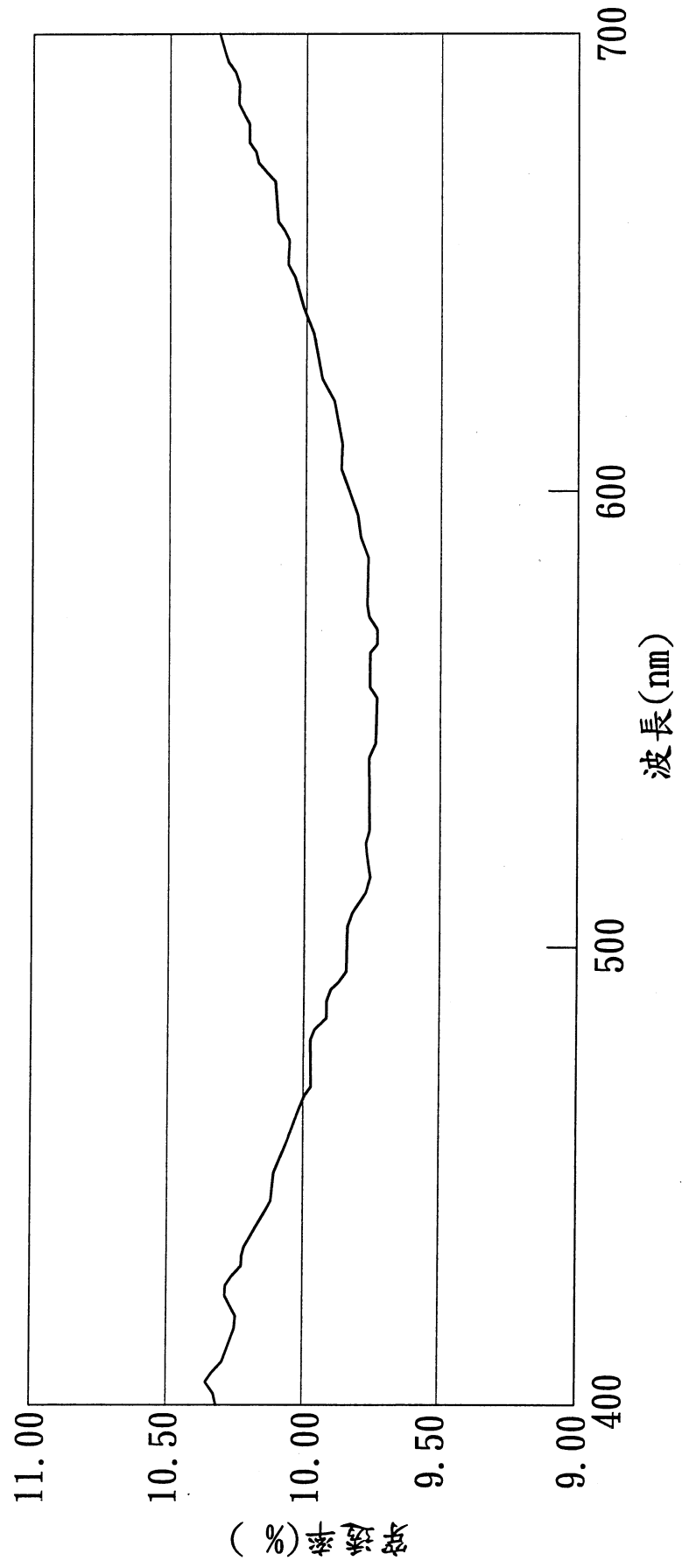


圖9

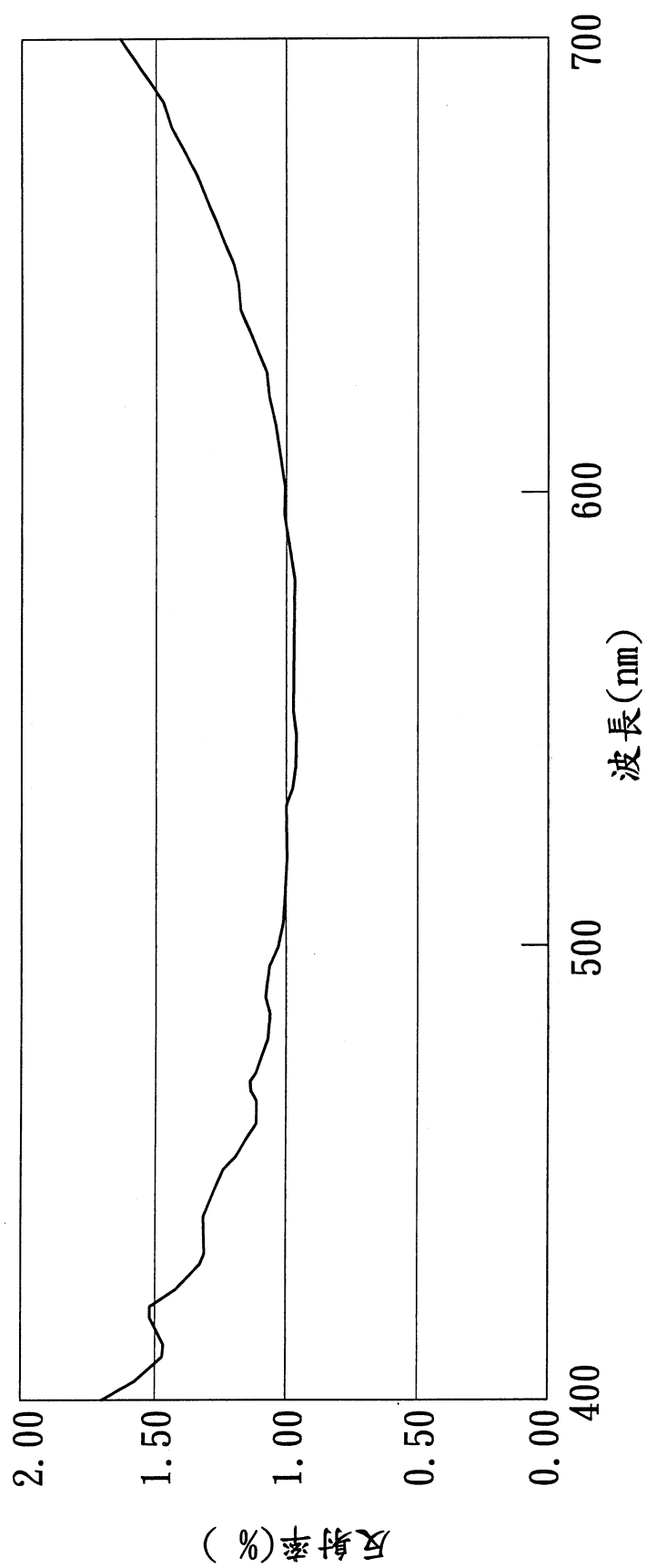


圖10

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖 3。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

3····· 基材

P ····· 疊置方向

4····· 吸收膜

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：