I755512

(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 I755512 B**

(45)公告日： 中華民國 111 (2022) 年 02 月 21 日

(21)申請案號：107111190　(22)申請日： 中華民國 107 (2018) 年 03 月 30 日

(51)Int. Cl.：　*B32B17/10　(2006.01)*　*G02B27/01　(2006.01)*

(30)優先權：2017/03/30　日本　2017-067838

(71)申請人：日商積水化學工業股份有限公司 (日本) SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.　(JP)
日本

(72)發明人：太田祐輔 OOTA, YUUSUKE (JP)；角田竜太 TSUNODA, RYUTA (JP)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

CN　103080037A　US　2017/0072663A1

審查人員：黃怡菱

申請專利範圍項數：13 項　圖式數：9　共 73 頁

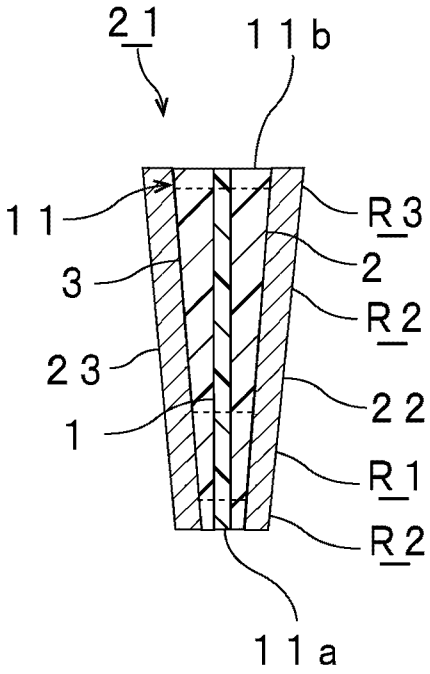
(54)名稱

層合玻璃用中間膜及層合玻璃

(57)摘要

本發明提供一種能夠顯著抑制層合玻璃中之雙重影像之層合玻璃用中間膜。本發明之層合玻璃用中間膜具有一端與厚度大於上述一端之另一端，具有與抬頭顯示器之顯示區域對應之顯示對應區域，算出將上述顯示對應區域之上述一端與上述另一端連結而成之方向上之 80 mm 之各第 1 部分區域之第 1 部分楔角 θ1，且算出將上述顯示對應區域之上述一端與上述另一端連結而成之方向上之 40 mm 之各第 2 部分區域之第 2 部分楔角 θ2，由將上述一端與上述另一端連結而成之方向上之中心地點相同之上述第 1 部分區域之 θ1 與上述第 2 部分區域之 θ2 算出｜θ1－θ2｜時，所有｜θ1－θ2｜中之最大值為 0.2 mrad 以下，上述中間膜整體之楔角為 0.1 mrad 以上。

指定代表圖：



【圖7】

符號簡單說明：

1・・・第1層

2・・・第2層

3・・・第3層

11・・・中間膜

11a・・・一端

11b・・・另一端

21・・・層合玻璃

22・・・第1層合玻璃構件

23・・・第2層合玻璃構件

R1・・・顯示對應區域

R2・・・周圍區域

R3・・・陰影區域

I755512

【發明摘要】

【中文發明名稱】

層合玻璃用中間膜及層合玻璃

【中文】

本發明提供一種能夠顯著抑制層合玻璃中之雙重影像之層合玻璃用中間膜。

本發明之層合玻璃用中間膜具有一端與厚度大於上述一端之另一端，具有與抬頭顯示器之顯示區域對應之顯示對應區域，算出將上述顯示對應區域之上述一端與上述另一端連結而成之方向上之80 mm之各第1部分區域之第1部分楔角θ1，且算出將上述顯示對應區域之上述一端與上述另一端連結而成之方向上之40 mm之各第2部分區域之第2部分楔角θ2，由將上述一端與上述另一端連結而成之方向上之中心地點相同之上述第1部分區域之θ1與上述第2部分區域之θ2算出｜θ1－θ2｜時，所有｜θ1－θ2｜中之最大值為0.2 mrad以下，上述中間膜整體之楔角為0.1 mrad以上。

【指定代表圖】

圖7

【代表圖之符號簡單說明】

1	第1層
2	第2層
3	第3層
11	中間膜
11a	一端
11b	另一端

21	層合玻璃
22	第1層合玻璃構件
23	第2層合玻璃構件
R1	顯示對應區域
R2	周圍區域
R3	陰影區域

【發明說明書】

【中文發明名稱】

層合玻璃用中間膜及層合玻璃

【技術領域】

本發明係關於一種用以獲得層合玻璃之層合玻璃用中間膜。又，本發明係關於一種使用上述層合玻璃用中間膜之層合玻璃。

【先前技術】

層合玻璃一般即便受到外部衝擊而破損，玻璃碎片之飛散量亦較少而安全性優異。因此，上述層合玻璃廣泛用於汽車、軌道車輛、航空器、船舶及建築物等。上述層合玻璃係藉由在一對玻璃板之間夾入層合玻璃用中間膜而製造。

又，作為用於汽車之上述層合玻璃，已知有抬頭顯示器(HUD)。關於HUD，可使作為汽車之行駛資料的速度等計測資訊等顯示於汽車之擋風玻璃上，駕駛者可以於擋風玻璃之前方放映出顯示內容之方式辨識。

上述HUD存在計測資訊等看起來有重影之問題。

業界為了抑制雙重影像而使用楔狀之中間膜。下述專利文獻1中揭示有於一對玻璃板之間夾入具有特定楔角之楔狀中間膜而成之層合玻璃。關於此種層合玻璃，可藉由調整中間膜之楔角，而於駕駛者之視野內將1個玻璃板所反射之計測資訊之顯示、與另一玻璃板所反射之計測資訊之顯示連結至1點。因此，計測資訊之顯示不易看起來有重影，而不易妨礙駕駛者之視野。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[專利文獻1]日本專利特表平4-502525號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

近年來，例如嘗試有藉由使投影機之焦距變長，而使駕駛者辨識之顯示位置變得距駕駛者更遠。但是，於此種顯示之情形時，與顯示位置距駕駛者較近之情形相比，有計測資訊等之顯示容易看起來有重影之情況。

於先前之中間膜中，難以充分地抑制如上述之情形時之雙重影像。藉由本發明者等人之研究，發現僅控制楔角無法充分地抑制如上述之情形時之雙重影像。

本發明之目的在於提供一種層合玻璃用中間膜，其即便於顯示位置距駕駛者更遠之情形時亦能夠顯著抑制層合玻璃中之雙重影像。又，本發明之目的亦在於提供一種使用上述層合玻璃用中間膜之層合玻璃。

[解決問題之技術手段]

根據本發明之廣泛之態樣，提供一種層合玻璃用中間膜(本說明書中，有時將「層合玻璃用中間膜」簡稱為「中間膜」)，其係用於作為抬頭顯示器之層合玻璃者，並且具有一端與位於上述一端之相反側之另一端，上述另一端之厚度大於上述一端之厚度，具有與抬頭顯示器之顯示區域對應之顯示對應區域，將自上述顯示對應區域之上述一端側之端部起朝向上述另一端4 cm之位置作為起點，將自上述顯示對應區域之上述另一端側之端部起朝向上述一端4 cm之位置作為終點，每隔2 mm選擇地點，算出以各地點為中心之將上述一端與上述另一端連結而成之方向上之80 mm之各第1部分區域之第1部分楔角θ1，且將自上述顯示對應區域之上述一端側之端部起朝向上述另一端4 cm之位置作為起點，將自上述顯示對應區域

之上述另一端側之端部起朝向上述一端4 cm之位置作為終點，每隔2 mm選擇地點，算出以各地點為中心之將上述一端與上述另一端連結而成之方向上之40 mm之各第2部分區域之第2部分楔角θ2，由將上述一端與上述另一端連結而成之方向上之中心地點相同之上述第1部分區域及上述第2部分區域之θ1及θ2算出｜θ1－θ2｜時，所有｜θ1－θ2｜中之最大值為0.2 mrad以下，上述中間膜整體之楔角為0.1 mrad以上。

於本發明之中間膜之一特定態樣中，將自上述顯示對應區域之上述一端側之端部起朝向上述另一端4 cm之位置作為起點，將自上述顯示對應區域之上述另一端側之端部起朝向上述一端4 cm之位置作為終點，每隔2 mm選擇地點，算出以各地點為中心之將上述一端與上述另一端連結而成之方向上之20 mm之各第3部分區域之第3部分楔角θ3，由將上述一端與上述另一端連結而成之方向上之中心地點相同之上述第1部分區域及上述第3部分區域之θ1及θ3算出｜θ1－θ3｜時，所有｜θ1－θ3｜中之最大值為0.2 mrad以下。

於本發明之中間膜之一特定態樣中，將自上述顯示對應區域之上述一端側之端部起朝向上述另一端4 cm之位置作為起點，將自上述顯示對應區域之上述另一端側之端部起朝向上述一端4 cm之位置作為終點，每隔2 mm選擇地點，算出以各地點為中心之將上述一端與上述另一端連結而成之方向上之10 mm之各第4部分區域之第4部分楔角θ4，由將上述一端與上述另一端連結而成之方向上之中心地點相同之上述第1部分區域及上述第4部分區域之θ1及θ4算出｜θ1－θ4｜時，所有｜θ1－θ4｜中之最大值為0.2 mrad以下。

根據本發明之廣泛之態樣，提供一種層合玻璃用中間膜(本說明書

中，有時將「層合玻璃用中間膜」簡稱為「中間膜」)，其具有一端與位於上述一端之相反側之另一端，上述另一端之厚度大於上述一端之厚度，從中間膜之自上述一端起朝向上述另一端10 cm之位置起以2 mm為間隔選擇250個地點，算出以250個各地點為中心之將上述一端與上述另一端連結而成之方向上之80 mm之250個各第1部分區域之第1部分楔角θ1，且從中間膜之自上述一端起朝向上述另一端10 cm之位置起以2 mm為間隔選擇250個地點，算出以250個各地點為中心之將上述一端與上述另一端連結而成之方向上之40 mm之250個各第2部分區域之第2部分楔角θ2，由將上述一端與上述另一端連結而成之方向上之中心地點相同之上述第1部分區域及上述第2部分區域之θ1及θ2算出｜θ1－θ2｜時，250個｜θ1－θ2｜中之最大值為0.2 mrad以下，上述中間膜整體之楔角為0.1 mrad以上。

於本發明之中間膜之一特定態樣中，從中間膜之自上述一端起朝向上述另一端10 cm之位置起以2 mm為間隔選擇250個地點，算出以250個各地點為中心之將上述一端與上述另一端連結而成之方向上之20 mm之250個各第3部分區域之第3部分楔角θ3，由將上述一端與上述另一端連結而成之方向上之中心地點相同之上述第1部分區域及上述第3部分區域之θ1及θ3算出｜θ1－θ3｜時，250個｜θ1－θ3｜中之最大值為0.2 mrad以下。

於本發明之中間膜之一特定態樣中，從中間膜之自上述一端起朝向上述另一端10 cm之位置起以2 mm為間隔選擇250個地點，算出以250個各地點為中心之將上述一端與上述另一端連結而成之方向上之10 mm之250個各第4部分區域之第4部分楔角θ4，由將上述一端與上述另一端連結而成之方向上之中心地點相同之上述第1部分區域之θ1與上述第4部分區域之θ4算出｜θ1－θ4｜時，250個｜θ1－θ4｜中之最大值為0.2 mrad以下。

上述中間膜較佳為含有熱塑性樹脂。上述中間膜較佳為含有塑化劑。

於本發明之中間膜之一特定態樣中，上述中間膜具備第1層、與配置於上述第1層之第1表面側之第2層。

於本發明之中間膜之一特定態樣中，上述第1層含有聚乙烯醇縮醛樹脂，上述第2層含有聚乙烯醇縮醛樹脂，上述第1層中之上述聚乙烯醇縮醛樹脂之羥基之含有率低於上述第2層中之上述聚乙烯醇縮醛樹脂之羥基之含有率。

於本發明之中間膜之一特定態樣中，上述第1層含有聚乙烯醇縮醛樹脂，上述第2層含有聚乙烯醇縮醛樹脂，上述第1層含有塑化劑，上述第2層含有塑化劑，上述第1層中之上述塑化劑相對於上述第1層中之上述聚乙烯醇縮醛樹脂100重量份之含量高於上述第2層中之上述塑化劑相對於上述第2層中之上述聚乙烯醇縮醛樹脂100重量份之含量。

於本發明之中間膜之一特定態樣中，於從自上述一端起朝向上述另一端6 cm之位置至自上述一端起朝向上述另一端63.8 cm之位置為止的區域具有厚度方向之剖面形狀為楔狀之部分。

根據本發明之廣泛之態樣，提供一種層合玻璃，其具備第1層合玻璃構件、第2層合玻璃構件及上述層合玻璃用中間膜，於上述第1層合玻璃構件與上述第2層合玻璃構件之間配置有上述層合玻璃用中間膜。

[發明之效果]

本發明之層合玻璃用中間膜係用於作為抬頭顯示器之層合玻璃者。本發明之層合玻璃用中間膜具有一端與位於上述一端之相反側之另一端。於本發明之層合玻璃用中間膜中，上述另一端之厚度大於上述一端之厚

度。本發明之層合玻璃用中間膜具有與抬頭顯示器之顯示區域對應之顯示對應區域。於本發明之層合玻璃用中間膜中，將自上述顯示對應區域之上述一端側之端部起朝向上述另一端4 cm之位置作為起點，將自上述顯示對應區域之上述另一端側之端部起朝向上述一端4 cm之位置作為終點，每隔2 mm選擇地點。於本發明之層合玻璃用中間膜中，算出以所選擇之各地點為中心之將上述一端與上述另一端連結而成之方向上之80 mm之各第1部分區域之第1部分楔角θ1。進而，於本發明之層合玻璃用中間膜中，將自上述顯示對應區域之上述一端側之端部起朝向上述另一端4 cm之位置作為起點，將自上述顯示對應區域之上述另一端側之端部起朝向上述一端4 cm之位置作為終點，每隔2 mm選擇地點。於本發明之層合玻璃用中間膜中，算出以所選擇之各地點為中心之將上述一端與上述另一端連結而成之方向上之40 mm之各第2部分區域之第2部分楔角θ2。於本發明之層合玻璃用中間膜中，由將上述一端與上述另一端連結而成之方向上之中心地點相同之上述第1部分區域及上述第2部分區域之θ1及θ2算出｜θ1－θ2｜時，所有｜θ1－θ2｜中之最大值為0.2 mrad以下。本發明之層合玻璃用中間膜整體之楔角為0.1 mrad以上。本發明之層合玻璃用中間膜由於具備上述構成，故而能夠顯著抑制使用本發明之層合玻璃用中間膜之層合玻璃中之雙重影像。

又，本發明之層合玻璃用中間膜具有一端與位於上述一端之相反側之另一端。於本發明之層合玻璃用中間膜中，上述另一端之厚度大於上述一端之厚度。於本發明之層合玻璃用中間膜中，從中間膜之自上述一端起朝向上述另一端10 cm之位置起以2 mm為間隔選擇250個地點。於本發明之層合玻璃用中間膜中，算出以所選擇之250個各地點為中心之將上述一

端與上述另一端連結而成之方向上之80 mm之250個各第1部分區域之第1部分楔角θ1。進而，於本發明之層合玻璃用中間膜中，從中間膜之自上述一端起朝向上述另一端10 cm之位置起以2 mm為間隔選擇250個地點。於本發明之層合玻璃用中間膜中，算出以所選擇之250個各地點為中心之將上述一端與上述另一端連結而成之方向上之40 mm之250個各第2部分區域之第2部分楔角θ2。於本發明之層合玻璃用中間膜中，由將上述一端與上述另一端連結而成之方向上之中心地點相同之上述第1部分區域及上述第2部分區域之θ1及θ2算出｜θ1－θ2｜時，250個｜θ1－θ2｜中之最大值為0.2 mrad以下。本發明之層合玻璃用中間膜整體之楔角為0.1 mrad以上。本發明之層合玻璃用中間膜由於具備上述構成，故而能夠顯著抑制使用本發明之層合玻璃用中間膜之層合玻璃中之雙重影像。

【圖式簡單說明】

圖1(a)及(b)係模式性地表示本發明之第1實施形態之層合玻璃用中間膜之剖視圖及前視圖。

圖2(a)及(b)係模式性地表示本發明之第2實施形態之層合玻璃用中間膜之剖視圖及前視圖。

圖3係模式性地表示本發明之第3實施形態之層合玻璃用中間膜之剖視圖。

圖4係模式性地表示本發明之第4實施形態之層合玻璃用中間膜之剖視圖。

圖5係模式性地表示本發明之第5實施形態之層合玻璃用中間膜之剖視圖。

圖6係模式性地表示本發明之第6實施形態之層合玻璃用中間膜之剖

視圖。

圖7係表示使用圖1所示之層合玻璃用中間膜之層合玻璃之一例的剖視圖。

圖8係模式性地表示捲繞有圖1所示之層合玻璃用中間膜之輥體之立體圖。

圖9係用以說明實施例之雙重影像之評價中之預加壓方法之圖。

【實施方式】

以下，對本發明之詳細內容進行說明。

本發明之層合玻璃用中間膜(本說明書中有時簡稱為「中間膜」)係用於層合玻璃。

本發明之中間膜具有1層構造或2層以上之構造。本發明之中間膜可具有1層之構造，亦可具有2層以上之構造。本發明之中間膜可具有2層之構造，亦可具有2層以上之構造，亦可具有3層之構造，亦可具有3層以上之構造。本發明之中間膜可為單層之中間膜，亦可為多層之中間膜。

本發明之中間膜具有一端、與位於上述一端之相反側之另一端。上述一端與上述另一端係於中間膜中相對向之兩側之端部。於本發明之中間膜中，上述另一端之厚度大於上述一端之厚度。

本發明之中間膜例如具有與抬頭顯示器之顯示區域對應之顯示對應區域。上述顯示對應區域係能夠良好地顯示資訊之區域。關於上述顯示對應區域之較佳範圍於下文進行敍述。

於本發明之中間膜中，將自上述顯示對應區域之上述一端側之端部起朝向上述另一端4 cm之位置作為起點，將自上述顯示對應區域之上述另一端側之端部起朝向上述一端4 cm之位置作為終點，每隔2 mm選擇地

點。此時，自一端側之端部開始地點之選擇，並自一端側朝向另一端側選擇地點至可選擇2 mm間隔之地點之位置為止。將以所選擇之各地點為中心之將上述一端與上述另一端連結而成之方向上之80 mm之各部分區域設為各第1部分區域(X1)。最靠近中間膜之上述一端側之第1部分區域(X1)係自上述顯示對應區域之上述一端側之端部起朝向上述另一端0 cm～8 cm之第1部分區域(X1)，下一第1部分區域(X1)係自顯示對應區域之上述一端側之端部起朝向上述另一端0.2 cm～8.2 cm之第1部分區域(X1)。選擇地點至可選擇該第1部分區域(X1)之位置為止。相鄰之2個第1部分區域(X1)係於將上述一端與上述另一端連結而成之方向上相互重疊78 mm。

算出各第1部分區域(X1)之部分楔角(將於各第1部分區域(X1)算出之部分楔角設為第1部分楔角(θ1))。

又，於本發明之中間膜中，將自上述顯示對應區域之上述一端側之端部起朝向上述另一端4 cm之位置作為起點，將自上述顯示對應區域之上述另一端側之端部起朝向上述一端4 cm之位置作為終點，每隔2 mm選擇地點。此時，自一端側之端部開始地點之選擇，並自一端側朝向另一端側選擇地點至可選擇2 mm間隔之地點之位置為止。將以所選擇之各地點為中心之將上述一端與上述另一端連結而成之方向上之40 mm之各部分區域設為各第2部分區域(X2)。最靠近中間膜之上述一端側之第2部分區域(X2)係自上述顯示對應區域之上述一端側之端部起朝向上述另一端2 cm～6 cm之第2部分區域(X2)，下一第2部分區域(X2)係自顯示對應區域之上述一端側之端部起朝向上述另一端2.2 cm～6.2 cm之第2部分區域(X2)。選擇地點至可選擇該第2部分區域(X2)之位置為止。相鄰之2個第2部分區域(X2)係於將上述一端與上述另一端連結而成之方向上相互重疊38 mm。

算出各第2部分區域(X2)之部分楔角(將於各第2部分區域(X2)算出之部分楔角設為第2部分楔角(θ2))。

進而，由將上述一端與上述另一端連結而成之方向上之中心地點相同之上述第1部分區域(X1)及上述第2部分區域(X2)之θ1及θ2算出｜θ1－θ2｜。具體而言，由自上述顯示對應區域之上述一端側之端部起朝向上述另一端0 cm～8 cm之第1部分區域(X1)之θ1與自上述顯示對應區域之上述一端側之端部起朝向上述另一端2 cm～6 cm之第2部分區域(X2)之θ2，算出｜θ1－θ2｜。其次，由自上述顯示對應區域之上述一端側之端部起朝向上述另一端0.2 cm～8.2 cm之第1部分區域(X1)之θ1與自上述顯示對應區域之上述一端側之端部起朝向上述另一端2.2 cm～6.2 cm之第2部分區域(X2)之θ2，算出｜θ1－θ2｜。於所有地點進行該算出。

於本發明之中間膜中，所有｜θ1－θ2｜中之最大值為0.2 mrad以下。

又，本發明之中間膜整體之楔角為0.1 mrad以上。

本發明之中間膜由於具備上述構成，故而能夠顯著抑制使用本發明之中間膜之層合玻璃中之雙重影像。本發明中，於使顯示資訊自顯示單元反射至層合玻璃時能夠顯著抑制雙重影像之產生。

就有效地抑制雙重影像之觀點而言，所有｜θ1－θ2｜中之最大值較佳為0.2 mrad以下，更佳為0.15 mrad以下，進而較佳為0.15 mrad以下，尤佳為0.05 mrad以下。

於本發明之中間膜中，從中間膜之自上述一端起朝向上述另一端10 cm之位置起以2 mm為間隔選擇250個地點。具體而言，從自上述一端起朝向上述另一端10 cm之位置至自上述一端起朝向上述另一端59.8 cm之位

置為止，以2 mm為間隔選擇250個地點。將以所選擇之250個各地點為中心之將上述一端與上述另一端連結而成之方向上之80 mm之250個各區域設為250個各第1部分區域(X1)。最靠近中間膜之上述一端側之第1部分區域(X1)係自上述一端起6 cm～14 cm之第1部分區域(X1)，下一第1部分區域(X1)係自上述一端起6.2 cm～14.2 cm之第1部分區域(X1)。距中間膜之上述一端側最遠之第1部分區域(X1)係自上述一端起55.8～63.8 cm之第1部分區域(X1)。相鄰之2個第1部分區域(X1)係於將上述一端與上述另一端連結而成之方向上相互重疊78 mm。250個各第1部分區域(X1)係自上述一端起(6＋0.2×A) cm～(14＋0.2×A) cm之各第1部分區域(X1)(A為0～249之整數)。

算出250個各第1部分區域(X1)之部分楔角(將於各第1部分區域(X1)算出之部分楔角設為第1部分楔角(θ1))。

又，於本發明之中間膜中，從中間膜之自上述一端起朝向上述另一端10 cm之位置起以2 mm為間隔選擇250個地點。具體而言，從自上述一端起朝向上述另一端10 cm之位置至自上述一端起朝向上述另一端59.8 cm之位置為止，以2 mm為間隔選擇250個地點。將以所選擇之250個各地點為中心之將上述一端與上述另一端連結而成之方向上之40 mm之250個各區域設為250個各第2部分區域(X2)。最靠近中間膜之上述一端側之第2部分區域(X2)係自上述一端起8 cm～12 cm之第2部分區域(X2)，下一第2部分區域(X2)係自上述一端起8.2 cm～12.2 cm之第2部分區域(X2)。距中間膜之上述一端側最遠之第2部分區域(X2)係自上述一端起57.8～61.8 cm之第2部分區域(X2)。相鄰之2個第2部分區域(X2)係於將上述一端與上述另一端連結而成之方向上相互重疊38 mm。250個各第2部分區域(X2)係自上

述一端起(8＋0.2×A) cm～(12＋0.2×A) cm之各第2部分區域(X2)(A為0～249之整數)。

算出250個各第2部分區域(X2)之部分楔角(將於各第2部分區域(X2)算出之部分楔角設為第2部分楔角(θ2))。

進而，由將上述一端與上述另一端連結而成之方向上之中心地點相同之上述第1部分區域(X1)及第2部分區域(X2)之θ1及θ2算出｜θ1－θ2｜。具體而言，由自上述一端起6 cm～14 cm之第1部分區域(X1)之θ1與自上述一端起8 cm～12 cm之第2部分區域(X2)之θ2，算出｜θ1－θ2｜。其次，由自上述一端起6.2 cm～14.2 cm之第1部分區域(X1)之θ1與自上述一端起8.2 cm～12.2 cm之第2部分區域(X2)之θ2算出｜θ1－θ2｜。於所有地點進行該算出。

於本發明之中間膜中，250個｜θ1－θ2｜中之最大值為0.2 mrad以下。

又，本發明之中間膜整體之楔角為0.1 mrad以上。

本發明之中間膜由於具備上述構成，故而能夠顯著抑制使用本發明之中間膜之層合玻璃中之雙重影像。本發明中，於使顯示資訊自顯示單元反射至層合玻璃時能夠顯著抑制雙重影像之產生。

就有效地抑制雙重影像之觀點而言，250個｜θ1－θ2｜中之最大值較佳為0.2 mrad以下，更佳為0.15 mrad以下，進而較佳為0.15 mrad以下，尤佳為0.05 mrad以下。

再者，1個上述第1部分楔角(θ1)係以下之2條直線之交點處之內角。將1個上述第1部分區域(X1)之一端側之端部與另一端側之端部之上述第1部分區域(X1)之一側之表面部分(第1表面部分)連結而成之直線、與將1個

上述第1部分區域(X1)之一端側之端部與另一端側之端部之中間膜之另一側之表面部分(第2表面部分)連結而成之直線。

1個上述第1部分楔角(θ1)可以如下方式近似地算出。於上述第1部分區域(X1)之一端側之端部與另一端側之端部之各者測定中間膜之厚度。基於(上述第1部分區域(X1)之一端側之端部之厚度與上述第1部分區域(X1)之另一端側之端部之厚度的差之絕對值(μm)÷80(mm))之結果，近似地算出1個上述第1部分楔角(θ1)。

1個上述第2部分楔角(θ2)係以下之2條直線之交點處之內角。將1個上述第2部分區域(X2)之一端側之端部與另一端側之端部之上述第2部分區域(X2)之一側之表面部分(第1表面部分)連結而成之直線、與將1個上述第2部分區域(X2)之一端側之端部與另一端側之端部之中間膜之另一側之表面部分(第2表面部分)連結而成之直線。

1個上述第2部分楔角(θ2)可以如下方式近似地算出。於上述第2部分區域(X2)之一端側之端部與另一端側之端部之各者測定中間膜之厚度。基於(上述第2部分區域(X2)之一端側之端部之厚度與上述第2部分區域(X2)之另一端側之端部之厚度的差之絕對值(μm)÷40(mm))之結果，近似地算出1個上述第2部分楔角(θ2)。

於本發明之中間膜中，將自上述顯示對應區域之上述一端側之端部起朝向上述另一端4 cm之位置作為起點，將自上述顯示對應區域之上述另一端側之端部起朝向上述一端4 cm之位置作為終點，每隔2 mm選擇地點。此時，自一端側之端部開始地點之選擇，並自一端側朝向另一端側選擇地點至可選擇2 mm間隔之地點之位置為止。將以所選擇之各地點為中心之將上述一端與上述另一端連結而成之方向上之20 mm之各部分區域設

為各第3部分區域(X3)。最靠近中間膜之上述一端側之第3部分區域(X3)係自上述顯示對應區域之上述一端側之端部起朝向上述另一端3 cm～5 cm之第3部分區域(X3)，下一第3部分區域(X3)係自顯示對應區域之上述一端側之端部起朝向上述另一端3.2 cm～5.2 cm之第3部分區域(X3)。選擇地點至可選擇該第3部分區域(X3)之位置為止。相鄰之2個第3部分區域(X3)係於將上述一端與上述另一端連結而成之方向上相互重疊18 mm。

算出各第3部分區域(X3)之部分楔角(將於各第3部分區域(X3)算出之部分楔角設為第3部分楔角(θ3))。

進而，由將上述一端與上述另一端連結而成之方向上之中心地點相同之上述第1部分區域(X1)及上述第3部分區域(X3)之θ1及θ3算出｜θ1－θ3｜。具體而言，由自上述顯示對應區域之上述一端側之端部起朝向上述另一端0 cm～8 cm之第1部分區域(X1)之θ1與自上述顯示對應區域之上述一端側之端部起朝向上述另一端3 cm～5 cm之第3部分區域(X3)之θ3，算出｜θ1－θ3｜。其次，由自上述顯示對應區域之上述一端側之端部起朝向上述另一端0.2 cm～8.2 cm之第1部分區域(X1)之θ1與自上述顯示對應區域之上述一端側之端部起朝向上述另一端3.2 cm～5.2 cm之第3部分區域(X3)之θ3，算出｜θ1－θ3｜。於所有地點進行該算出。

就有效地抑制雙重影像之觀點而言，所有｜θ1－θ3｜中之最大值較佳為0.2 mrad以下，更佳為0.18 mrad以下，進而較佳為0.15 mrad以下，尤佳為0.10 mrad以下。

於本發明之中間膜中，從中間膜之自上述一端起朝向上述另一端10 cm之位置起以2 mm為間隔選擇250個地點。具體而言，從自上述一端起朝向上述另一端10 cm之位置至自上述一端起朝向上述另一端59.8 cm之位

置為止，以2 mm為間隔選擇250個地點。將以所選擇之250個各地點為中心之將上述一端與上述另一端連結而成之方向上之20 mm之250個各區域設為250個各第3部分區域(X3)。最靠近中間膜之上述一端側之第3部分區域(X3)係自上述一端起9 cm～11 cm之第3部分區域(X3)，下一第3部分區域(X3)係自上述一端起9.2 cm～11.2 cm之第3部分區域(X3)。距中間膜之上述一端側最遠之第3部分區域(X3)係自上述一端起58.8～60.8 cm之第3部分區域(X3)。相鄰之2個第3部分區域(X3)係於將上述一端與上述另一端連結而成之方向上相互重疊18 mm。250個各第3部分區域(X3)係自上述一端起(9＋0.2×A) cm～(11＋0.2×A) cm之各第3部分區域(X3)(A為0～249之整數)。

算出250個各第3部分區域(X3)之部分楔角(將於各第3部分區域(X3)算出之部分楔角設為第3部分楔角(θ3))。

進而，由將上述一端與上述另一端連結而成之方向上之中心地點相同之上述第1部分區域(X1)及第3部分區域(X3)之θ1及θ3，算出｜θ1－θ3｜。具體而言，由自上述一端起6 cm～14 cm之第1部分區域(X1)之θ1與自上述一端起9 cm～11 cm之第3部分區域(X3)之θ3，算出｜θ1－θ3｜。其次，由自上述一端起6.2 cm～14.2 cm之第1部分區域(X1)之θ1與自上述一端起9.2 cm～11.2 cm之第3部分區域(X3)之θ3，算出｜θ1－θ3｜。於所有地點進行該算出。

於本發明之中間膜中，250個｜θ1－θ3｜中之最大值較佳為0.2 mrad以下，更佳為0.18 mrad以下，進而較佳為0.15 mrad以下，尤佳為0.10 mrad以下。

再者，1個上述第3部分楔角(θ3)係以下之2條直線之交點處之內角。

將1個上述第3部分區域(X3)之一端側之端部與另一端側之端部之上述第3部分區域(X3)之一側之表面部分(第1表面部分)連結而成之直線、與將1個上述第3部分區域(X3)之一端側之端部與另一端側之端部之中間膜之另一側之表面部分(第2表面部分)連結而成之直線。

1個上述第3部分楔角(θ3)可以如下方式近似地算出。於上述第3部分區域(X3)之一端側之端部與另一端側之端部之各者測定中間膜之厚度。基於(上述第3部分區域(X3)之一端側之端部之厚度與上述第3部分區域(X3)之另一端側之端部之厚度的差之絕對值(μm)÷20(mm))之結果，近似地算出1個上述第3部分楔角(θ3)。

於本發明之中間膜中，將自上述顯示對應區域之上述一端側之端部起朝向上述另一端4 cm之位置作為起點，將自上述顯示對應區域之上述另一端側之端部起朝向上述一端4 cm之位置作為終點，每隔2 mm選擇地點。此時，自一端側之端部開始地點之選擇，並自一端側朝向另一端側選擇地點至可選擇2 mm間隔之地點之位置為止。將以所選擇之各地點為中心之將上述一端與上述另一端連結而成之方向上之10 mm之各部分區域設為各第4部分區域(X4)。最靠近中間膜之上述一端側之第4部分區域(X4)係自上述顯示對應區域之上述一端側之端部起朝向上述另一端3.5 cm～4.5 cm之第4部分區域(X4)，下一第4部分區域(X4)係自顯示對應區域之上述一端側之端部起朝向上述另一端3.7 cm～4.7 cm之第4部分區域(X4)。選擇地點至可選擇該第4部分區域(X4)之位置為止。相鄰之2個第4部分區域(X4)係於將上述一端與上述另一端連結而成之方向上相互重疊8 mm。

算出各第4部分區域(X4)之部分楔角(將於各第4部分區域(X4)算出之部分楔角設為第4部分楔角(θ4))。

進而，由將上述一端與上述另一端連結而成之方向上之中心地點相同之上述第1部分區域(X1)及上述第4部分區域(X4)之θ1及θ4，算出｜θ1－θ4｜。具體而言，由自上述顯示對應區域之上述一端側之端部起朝向上述另一端0 cm～8 cm之第1部分區域(X1)之θ1與自上述顯示對應區域之上述一端側之端部起朝向上述另一端3.5 cm～4.5 cm之第4部分區域(X4)之θ4，算出｜θ1－θ4｜。其次，由自上述顯示對應區域之上述一端側之端部起朝向上述另一端0.2 cm～8.2 cm之第1部分區域(X1)之θ1與自上述顯示對應區域之上述一端側之端部起朝向上述另一端3.7 cm～4.7 cm之第4部分區域(X4)之θ4，算出｜θ1－θ4｜。於所有地點進行該算出。

就有效地抑制雙重影像之觀點而言，所有｜θ1－θ4｜中之最大值較佳為0.2 mrad以下，更佳為0.19 mrad以下，進而較佳為0.18 mrad以下，尤佳為0.15 mrad以下。

於本發明之中間膜中，從中間膜之自上述一端起朝向上述另一端10 cm之位置起以2 mm為間隔選擇250個地點。具體而言，從自上述一端起朝向上述另一端10 cm之位置至自上述一端起朝向上述另一端59.8 cm之位置為止，以2 mm為間隔選擇250個地點。將以所選擇之250個各地點為中心之將上述一端與上述另一端連結而成之方向上之10 mm之250個各區域設為250個各第4部分區域(X4)。最靠近中間膜之上述一端側之第4部分區域(X4)係自上述一端起9.5 cm～10.5 cm之第4部分區域(X4)，下一第4部分區域(X4)係自上述一端起9.7 cm～10.7 cm之第4部分區域(X4)。距中間膜之上述一端側最遠之第4部分區域(X4)係自上述一端起59.3～60.3 cm之第4部分區域(X4)。相鄰之2個第4部分區域(X4)係於將上述一端與上述另一端連結而成之方向上相互重疊8 mm。250個各第4部分區域(X4)係自上

述一端起(9.5＋0.2×A) cm～(10.5＋0.2×A) cm之各第4部分區域(X4)(A為0～249之整數)。

算出250個各第3部分區域(X4)之部分楔角(將於各第4部分區域(X4)算出之部分楔角設為第4部分楔角(θ4))。

進而，由將上述一端與上述另一端連結而成之方向上之中心地點相同之上述第1部分區域(X1)及第4部分區域(X4)之θ1及θ4，算出｜θ1－θ4｜。具體而言，由自上述一端起6 cm～14 cm之第1部分區域(X1)之θ1與自上述一端起9.5 cm～10.5 cm之第4部分區域(X4)之θ4，算出｜θ1－θ4｜。其次，由自上述一端起6.2 cm～14.2 cm之第1部分區域(X1)之θ1與自上述一端起9.7 cm～10.7 cm之第4部分區域(X4)之θ4，算出｜θ1－θ4｜。於所有地點進行該算出。

本發明之中間膜中，250個｜θ1－θ4｜中之最大值較佳為0.2 mrad以下，更佳為0.19 mrad以下，進而較佳為0.18 mrad以下，尤佳為0.15 mrad以下。

再者，1個上述第4部分楔角(θ4)係以下之2條直線之交點處之內角。將1個上述第4部分區域(X4)之一端側之端部與另一端側之端部之上述第4部分區域(X4)之一側之表面部分(第1表面部分)連結而成之直線、與將1個上述第4部分區域(X4)之一端側之端部與另一端側之端部之中間膜之另一側之表面部分(第2表面部分)連結而成之直線。

1個上述第4部分楔角(θ4)可以如下方式近似地算出。於上述第4部分區域(X4)之一端側之端部與另一端側之端部之各者測定中間膜之厚度。基於(上述第4部分區域(X4)之一端側之端部之厚度與上述第4部分區域(X4)之另一端側之端部之厚度的差之絕對值(μm)÷10(mm))之結果，近似地算

出1個上述第4部分楔角(θ4)。

就進一步有效地抑制雙重影像之觀點而言，較佳為於從自上述一端起朝向上述另一端6 cm之位置至自上述一端起朝向上述另一端63.8 cm之位置為止的區域之80%以上(更佳為85%以上，進而較佳為90%以上，尤佳為95%以上)之區域，厚度自上述一端朝向上述另一端增加。就進一步有效地抑制雙重影像之觀點而言，較佳為於從自上述一端起朝向上述另一端8 cm之位置至自上述一端起朝向上述另一端61.8 cm之位置為止的區域之80%以上(更佳為85%以上，進而較佳為90%以上，尤佳為95%以上)之區域，厚度自上述一端朝向上述另一端增加。就進一步有效地抑制雙重影像之觀點而言，較佳為於從自上述一端起朝向上述另一端9 cm之位置至自上述一端起朝向上述另一端60.8 cm之位置為止的區域之80%以上(更佳為85%以上，進而較佳為90%以上，尤佳為95%以上)之區域，厚度自上述一端朝向上述另一端增加。就進一步有效地抑制雙重影像之觀點而言，較佳為從自上述一端起朝向上述另一端9.5 cm之位置至自上述一端起朝向上述另一端60.3 cm之位置為止的區域之80%以上(更佳為85%以上，進而較佳為90%以上，尤佳為95%以上)之區域，厚度自上述一端朝向上述另一端增加。更佳為於從自上述一端起朝向上述另一端10 cm之位置至自上述一端起朝向上述另一端59.8 cm之位置為止的區域之80%以上(更佳為85%以上，進而較佳為90%以上，尤佳為95%以上)之區域，厚度自上述一端朝向上述另一端增加。

本發明之中間膜較佳地用於作為抬頭顯示器(HUD)之層合玻璃。本發明之中間膜較佳為HUD用中間膜。

可使用上述抬頭顯示器獲得抬頭顯示器系統。抬頭顯示器系統具備

上述層合玻璃及用以將圖像顯示用光照射至層合玻璃之光源裝置。上述光源裝置例如可於車輛中安裝於儀錶盤。藉由自上述光源裝置向上述層合玻璃之上述顯示區域照射光，可進行圖像顯示。

本發明之中間膜較佳為具有與HUD之顯示區域對應之顯示對應區域。就進一步有效地抑制雙重影像之觀點而言，本發明之中間膜較佳為於從自上述一端起朝向上述另一端6 cm之位置至自上述一端起朝向另一端63.8 cm之位置為止的區域具有上述顯示對應區域。就進一步有效地抑制雙重影像之觀點而言，本發明之中間膜較佳為於從自上述一端起朝向上述另一端8 cm之位置至自上述一端起朝向另一端61.8 cm之位置為止的區域具有上述顯示對應區域。就進一步有效地抑制雙重影像之觀點而言，本發明之中間膜較佳為於從自上述一端起朝向上述另一端9 cm之位置至自上述一端起朝向另一端60.8 cm之位置為止的區域具有上述顯示對應區域。就進一步有效地抑制雙重影像之觀點而言，本發明之中間膜較佳為於從自上述一端起朝向上述另一端9.5 cm之位置至自上述一端起朝向另一端60.3 cm之位置為止的區域具有上述顯示對應區域。本發明之中間膜更佳為於從自上述一端起朝向上述另一端10 cm之位置至自上述一端起朝向上述另一端59.8 cm之位置為止的區域具有上述顯示對應區域。上述顯示對應區域可存在於自上述一端起朝向另一端至上述位置(例如63.8 mm)為止的區域內之一部分，亦可存在於整體。上述顯示對應區域亦可於將一端與另一端連結而成之方向上以30 cm左右之大小存在。

就有效地抑制雙重影像之觀點而言，中間膜較佳為於從自上述一端起朝向上述另一端6 cm之位置至自上述一端起朝向上述另一端63.8 cm之位置為止的區域具有厚度方向之剖面形狀為楔狀之部分。就有效地抑制雙

重影像之觀點而言，中間膜較佳為於從自上述一端起朝向上述另一端8 cm之位置至自上述一端起朝向上述另一端61.8 cm之位置為止的區域具有厚度方向之剖面形狀為楔狀之部分。就有效地抑制雙重影像之觀點而言，中間膜較佳為於從自上述一端起朝向上述另一端9 cm之位置至自上述一端起朝向上述另一端60.8 cm之位置為止的區域具有厚度方向之剖面形狀為楔狀之部分。就有效地抑制雙重影像之觀點而言，中間膜較佳為於從自上述一端起朝向上述另一端9.5 cm之位置至自上述一端起朝向上述另一端60.3 cm之位置為止的區域具有厚度方向之剖面形狀為楔狀之部分。中間膜更佳為於從自上述一端起朝向上述另一端10 cm之位置至自上述一端起朝向上述另一端59.8 cm之位置為止的區域具有厚度方向之剖面形狀為楔狀之部分。厚度方向之剖面形狀為楔狀之部分可存在於自上述一端起朝向另一端至上述位置(例如63.8 mm)為止的區域內之一部分，亦可存在於整體。上述厚度方向之剖面形狀為楔狀之部分亦可於將一端與另一端連結而成之方向上以30 cm左右之大小存在。

本發明之中間膜亦可具有陰影區域。上述陰影區域亦可與上述顯示對應區域分離。上述陰影區域例如以防止因太陽光線或室外照明等而使駕駛中之駕駛員感覺晃眼等為目的而設置。上述陰影區域亦有為了賦予隔熱性而設置之情況。上述陰影區域較佳為位於中間膜之緣部。上述陰影區域較佳為帶狀。

於陰影區域中，亦可為了改變顏色及可見光線透過率，而使用著色劑或填充劑。著色劑或填充劑可僅含有於中間膜之厚度方向之一部分區域中，亦可含有於中間膜之厚度方向之整個區域中。

就使顯示進一步變得良好，進一步擴大視野之觀點而言，上述顯示

對應區域之可見光線透過率較佳為80%以上，更佳為88%以上，進而較佳為90%以上。上述顯示對應區域之可見光線透過率較佳為高於上述陰影區域之可見光線透過率。上述顯示對應區域之可見光線透過率亦可低於上述陰影區域之可見光線透過率。上述顯示對應區域之可見光線透過率與上述陰影區域之可見光線透過率相比，較佳為高50%以上，更佳為高60%以上。

再者，例如於顯示對應區域及陰影區域之中間膜中，可見光線透過率產生變化之情形時，於顯示對應區域之中心位置及陰影區域之中心位置測定可見光線透過率。

可使用分光光度計(日立高新技術公司製造之「U-4100」)，並依據JIS R3211(1998)而測定所獲得之層合玻璃於波長380～780 nm下之上述可見光線透過率。再者，較佳為使用厚度2 mm之透明玻璃作為玻璃板。

上述顯示對應區域較佳為具有長度方向與寬度方向。由於中間膜之通用性優異，故而上述顯示對應區域之寬度方向較佳為將上述一端與上述另一端連結而成之方向。上述顯示對應區域較佳為帶狀。

上述中間膜較佳為具有MD方向與TD方向。中間膜例如係藉由溶融擠壓成形而獲得。MD方向係製造中間膜時之中間膜之行進方向。TD方向係與製造中間膜時之中間膜之行進方向正交的方向，且係與中間膜之厚度方向正交之方向。上述一端與上述另一端較佳為位於TD方向之兩側。

就使顯示進一步變得良好之觀點而言，中間膜較佳為具有厚度方向之剖面形狀為楔狀之部分。較佳為顯示對應區域之厚度方向之剖面形狀為楔狀。

以下，參照圖式對本發明之具體實施形態加以說明。

圖1(a)及(b)係模式性地表示本發明之第1實施形態之層合玻璃用中間膜之剖視圖及前視圖。圖1(a)係沿著圖1(b)中之I-I線之剖視圖。再者，關於圖1及下述之圖中之中間膜之大小及尺寸，為了方便圖示，而自實際之大小及形狀適當加以變更。

圖1(a)中揭示有中間膜11之厚度方向之剖面。再者，於圖1(a)及下述之圖中，為了方便圖示，中間膜及構成中間膜之各層之厚度、以及楔角(θ)係以與實際之厚度及楔角不同之方式顯示。

中間膜11包括第1層1(中間層)、第2層2(表面層)、及第3層3(表面層)。於第1層1之第1表面側配置並積層有第2層2。於第1層1之與第1表面相反之第2表面側配置並積層有第3層3。第1層1係配置於第2層2與第3層3之間而夾入其間。中間膜11係用以獲得層合玻璃。中間膜11係層合玻璃用中間膜。中間膜11係多層中間膜。

中間膜11具有一端11a與位於一端11a之相反側之另一端11b。一端11a與另一端11b係相對向之兩側之端部。第2層2及第3層3之厚度方向之剖面形狀為楔狀。第1層1之厚度方向之剖面形狀為矩形。第2層2及第3層3之厚度係另一端11b側大於一端11a側。因此，中間膜11之另一端11b之厚度大於一端11a之厚度。因此，中間膜11具有厚度較薄之區域、與厚度較厚之區域。

中間膜11具有厚度自一端11a側至另一端11b側增加之區域。中間膜11於厚度增加之區域中，厚度之增加量自一端11a側至另一端11b側均一。

中間膜11具有與抬頭顯示器之顯示區域對應之顯示對應區域R1。中間膜11於顯示對應區域R1之旁邊具有周圍區域R2。本實施形態中，顯示對應區域R1係自一端11a起朝向另一端11b為6 cm之位置至自一端11a起朝

向另一端11b為63.8 cm之位置為止的區域。

中間膜11具有與顯示對應區域R1分離之陰影區域R3。陰影區域R3係位於中間膜11之緣部。

中間膜係圖1(a)所示之形狀，且可為單層，亦可為2層，亦可為4層以上。

圖8係模式性地表示捲繞有圖1所示之層合玻璃用中間膜之輥體之立體圖。

亦可捲繞中間膜11而製成中間膜11之輥體51。

圖8所示之輥體51具備捲芯61與中間膜11。中間膜11捲繞於捲芯61之外周。

圖2(a)及(b)係模式性地表示本發明之第2實施形態之層合玻璃用中間膜之剖視圖及前視圖。圖2(a)係沿著圖2(b)中之I-I線之剖視圖。於圖2(a)中，顯示中間膜11A之厚度方向之剖面。

圖2所示之中間膜11A具備第1層1A。中間膜11A具有僅第1層1A之1層結構，係單層之中間膜。中間膜11A係第1層1A。中間膜11A係用以獲得層合玻璃。中間膜11A係層合玻璃用中間膜。

中間膜11A具有一端11a與位於一端11a之相反側之另一端11b。一端11a與另一端11b係相對向之兩側之端部。中間膜11A之另一端11b之厚度大於一端11a之厚度。因此，中間膜11A及第1層1A具有厚度較薄之區域、與厚度較厚之區域。

中間膜11A具有厚度自一端11a側至另一端11b側增加之區域。中間膜11A於厚度增加之區域中，厚度之增加量自一端11a側至另一端11b側均一。

中間膜11A及第1層1A具有厚度方向之剖面形狀為矩形之部分11Aa、1Aa、及厚度方向之剖面形狀為楔狀之部分11Ab、1Ab。

中間膜11A具有與抬頭顯示器之顯示區域對應之顯示對應區域R1。中間膜11A係於顯示對應區域R1之旁邊具有周圍區域R2。

中間膜11A具有與顯示對應區域R1分離之陰影區域R3。陰影區域R3係位於中間膜11A之緣部。

中間膜係圖2(a)所示之形狀，且亦可為2層以上。

圖3係模式性地表示本發明之第3實施形態之層合玻璃用中間膜之剖視圖。於圖3中，顯示中間膜11B之厚度方向之剖面。

圖3所示之中間膜11B具備第1層1B(中間層)、第2層2B(表面層)及第3層3B(表面層)。於中間膜11與中間膜11B中，厚度增加之區域之厚度之增加量不同。

中間膜11B具有厚度自一端11a側至另一端11b側增加之區域。中間膜11B於厚度增加之區域中具有厚度之增加量自一端11a側至另一端11b側變大之部分。又，中間膜11B具有厚度方向之剖面形狀為楔狀之區域。中間膜11B於厚度方向之剖面形狀為楔狀之區域中具有楔角自一端側至另一端側變大之部分。

圖4係模式性地表示本發明之第4實施形態之層合玻璃用中間膜之剖視圖。於圖4中，顯示中間膜11C之厚度方向之剖面。

圖4所示之中間膜11C具備第1層1C。中間膜11C具有僅第1層1C之1層之構造，係單層之中間膜。於中間膜11A與中間膜11C中，厚度增加之區域之厚度之增加量不同。

中間膜11C具有厚度自一端11a側至另一端11b側增加之區域。中間膜

11C於厚度增加之區域中具有厚度之增加量自一端11a側至另一端11b側變大之部分。又，中間膜11C具有厚度方向之剖面形狀為楔狀之區域。中間膜11C於厚度方向之剖面形狀為楔狀之區域中具有楔角自一端側至另一端側變大之部分。

中間膜11C及第1層1C具有厚度方向之剖面形狀為矩形之部分11Ca、1Ca與厚度方向之剖面形狀為楔狀之部分11Cb、1Cb。

圖5係模式性地表示本發明之第5實施形態之層合玻璃用中間膜之剖視圖。於圖5中，顯示中間膜11D之厚度方向之剖面。

圖5所示之中間膜11D具備第1層1D(中間層)、第2層2D(表面層)及第3層3D(表面層)。於中間膜11與中間膜11D中，厚度增加之區域之厚度之增加量不同。

中間膜11D具有厚度自一端11a側至另一端11b側增加之區域。中間膜11D於厚度增加之區域中具有厚度之增加量自一端11a側至另一端11b側變小之部分。又，中間膜11D具有厚度方向之剖面形狀為楔狀之區域。中間膜11D於厚度方向之剖面形狀為楔狀之區域中具有楔角自一端側至另一端側變小之部分。

圖6係模式性地表示本發明之第6實施形態之層合玻璃用中間膜之剖視圖。於圖6中，顯示中間膜11E之厚度方向之剖面。

圖6所示之中間膜11E具備第1層1E。中間膜11E具有僅第1層1E之1層之構造，係單層之中間膜。於中間膜11A與中間膜11E中，厚度增加之區域之厚度之增加量不同。

中間膜11E具有厚度自一端11a側至另一端11b側增加之區域。中間膜11E於厚度增加之區域中具有厚度之增加量自一端11a側至另一端11b側變

小之部分。又，中間膜11E具有厚度方向之剖面形狀為楔狀之區域。中間膜11E於厚度方向之剖面形狀為楔狀之區域中具有楔角自一端側至另一端側變小之部分。

中間膜11E及第1層1E具有厚度方向之剖面形狀為矩形之部分11Ea、1Ea與厚度方向之剖面形狀為楔狀之部分11Eb、1Eb。

上述中間膜較佳為具有厚度方向之剖面形狀為楔狀之部分。上述中間膜較佳為具有厚度自一端朝向另一端逐漸變大之部分。中間膜之厚度方向之剖面形狀較佳為楔狀。作為中間膜之厚度方向之剖面形狀，可列舉：梯形、三角形及五邊形等。

關於上述中間膜，其厚度亦可自上述中間膜之上述一端至上述另一端不均一地增加。上述中間膜亦可於表面具有凸部、或於表面具有凹部。

就進一步抑制雙重影像之觀點而言，中間膜較佳為於厚度增加之區域中具有厚度之增加量自一端側至另一端側變大之部分。就進一步抑制雙重影像之觀點而言，中間膜較佳為於厚度方向之剖面形狀為楔狀之區域中具有楔角自一端側至另一端側變大之部分。

為了抑制雙重影像，可對應於層合玻璃之安裝角度而適當設定中間膜之楔角(θ)。楔角(θ)為中間膜整體之楔角。就進一步抑制雙重影像之觀點而言，中間膜之楔角(θ)為0.1 mrad(0.00575度)以上，較佳為0.2 mrad(0.0115度)以上。又，若上述楔角(θ)為上述下限以上，則可獲得適於卡車或公共汽車等擋風玻璃安裝角度較大之車輛之層合玻璃。

就進一步抑制雙重影像之觀點而言，中間膜之楔角(θ)較佳為2 mrad(0.1146度)以下，更佳為0.7 mrad(0.0401度)以下。又，若上述楔角(θ)為上述上限以下，則可獲得適於跑車等擋風玻璃安裝角度較小之車輛

之層合玻璃。

上述中間膜之楔角(θ)係將中間膜之最大厚度部分與最小厚度部分之中間膜之一側之表面部分(第1表面部分)連結而成之直線、和將中間膜之最大厚度部分與最小厚度部分之中間膜之另一側之表面部分(第2表面部分)連結而成之直線的交點處之內角。

再者，於具有複數個最大厚度部分、具有複數個最小厚度部分、最大厚度部分位於一定區域、或最小厚度部分位於一定區域之情形時，用以求出楔角(θ)之最大厚度部分及最小厚度部分係以所求出之楔角(θ)成為最大之方式選擇。

上述中間膜之厚度並無特別限定。上述中間膜之厚度表示構成中間膜之各層之合計厚度。因此，於多層之中間膜11之情形時，該中間膜之厚度表示第1層1、第2層2、及第3層3之合計厚度。

中間膜之最大厚度較佳為0.1 mm以上，更佳為0.25 mm以上，進而較佳為0.5 mm以上，尤佳為0.8 mm以上，且較佳為3 mm以下，更佳為2 mm以下，進而較佳為1.5 mm以下。

將一端與另一端之間之距離設為X。中間膜較佳為於自一端起朝向內側0X～0.2X之距離之區域具有最小厚度，且於自另一端起朝向內側0X～0.2X之距離之區域具有最大厚度。中間膜更佳為於自一端起朝向內側0X～0.1X之距離之區域具有最小厚度，且於自另一端起朝向內側0X～0.1X之距離之區域具有最大厚度。中間膜較佳為於一端具有最小厚度，中間膜較佳為於另一端具有最大厚度。

中間膜11、11A、11B、11C、11D、11E於另一端11b具有最大厚度，於一端11a具有最小厚度。

上述中間膜亦可具有厚度均一部位。上述厚度均一部位係指於將中間膜之上述一端與上述另一端連結而成之方向上之每10 cm距離範圍內，厚度變化未超過10 μm。因此，上述厚度均一部位係於將中間膜之上述一端與上述另一端連結而成之方向上之每10 cm距離範圍內，厚度變化未超過10 μm之部位。具體而言，上述厚度均一部位係指如下部位，即，於將中間膜之上述一端與上述另一端連結而成之方向上厚度完全未變化、或者於將中間膜之上述一端與上述另一端連結而成之方向上之每10 cm距離範圍內，厚度之變化為10 μm以下。

就實用方面之觀點、以及充分提高接著力及耐貫通性之觀點而言，表面層之最大厚度較佳為0.001 mm以上，更佳為0.2 mm以上，進而較佳為0.3 mm以上，且較佳為1 mm以下，更佳為0.8 mm以下。

就實用方面之觀點、以及充分提高耐貫通性之觀點而言，配置於2個表面層之間之層(中間層)之最大厚度較佳為0.001 mm以上，更佳為0.1 mm以上，進而較佳為0.2 mm以上，且較佳為0.8 mm以下，更佳為0.6 mm以下，進而較佳為0.3 mm以下。

上述中間膜之一端與另一端之距離X較佳為3 m以下，更佳為2 m以下，尤佳為1.5 m以下，且較佳為0.5 m以上，更佳為0.8 m以上，尤佳為1 m以上。

作為用於測定上述中間膜之部分楔角、上述中間膜之楔角(θ)、上述中間膜之厚度的測定器，可列舉接觸式厚度計測器「TOF-4R」(山文電氣公司製造)等。

上述厚度之測定係使用上述測定器，於2.15～2.25 mm/min之膜搬送速度下以自一端朝向另一端成為最短距離之方式進行。

作為用於測定將上述中間膜製成層合玻璃後之上述中間膜之部分楔角、上述中間膜之楔角(θ)、上述中間膜之厚度的測定器，可列舉非接觸多層膜厚測定器「OPTIGAUGE」(Lumetrics公司製造)等。可於層合玻璃之狀態下測定中間膜之厚度。

以下，對多層之中間膜之各層、以及構成單層之中間膜之材料之詳細內容進行說明。

(樹脂)

中間膜較佳為含有樹脂。上述樹脂可僅使用1種，亦可將2種以上併用。

作為上述樹脂，可列舉：熱硬化性樹脂及熱塑性樹脂。

中間膜較佳為含有樹脂(以下，有時記載為樹脂(0))。中間膜較佳為含有熱塑性樹脂(以下，有時記載為熱塑性樹脂(0))。中間膜較佳為含有聚乙烯醇縮醛樹脂(以下，有時記載為聚乙烯醇縮醛樹脂(0))作為熱塑性樹脂(0)。上述第1層較佳為含有樹脂(以下，有時記載為樹脂(1))。上述第1層較佳為含有熱塑性樹脂(以下，有時記載為熱塑性樹脂(1))。上述第1層較佳為含有聚乙烯醇縮醛樹脂(以下，有時記載為聚乙烯醇縮醛樹脂(1))作為熱塑性樹脂(1)。上述第2層較佳為含有樹脂(以下，有時記載為樹脂(2))。上述第2層較佳為含有熱塑性樹脂(以下，有時記載為熱塑性樹脂(2))。上述第2層較佳為含有聚乙烯醇縮醛樹脂(以下，有時記載為聚乙烯醇縮醛樹脂(2))作為熱塑性樹脂(2)。上述第3層較佳為含有樹脂(以下，有時記載為樹脂(3))。上述第3層較佳為含有熱塑性樹脂(以下，有時記載為熱塑性樹脂(3))。上述第3層較佳為含有聚乙烯醇縮醛樹脂(以下，有時記載為聚乙烯醇縮醛樹脂(3))作為熱塑性樹脂(3)。上述樹脂(1)、上述樹脂(2)及上述

樹脂(3)可相同亦可不同。就隔音性進一步變高之方面而言，上述樹脂(1)較佳為與上述樹脂(2)及上述樹脂(3)不同。上述熱塑性樹脂(1)、上述熱塑性樹脂(2)及上述熱塑性樹脂(3)可相同亦可不同。就隔音性進一步變高之方面而言，上述熱塑性樹脂(1)較佳為與上述熱塑性樹脂(2)及上述熱塑性樹脂(3)不同。上述聚乙烯醇縮醛樹脂(1)、上述聚乙烯醇縮醛樹脂(2)及上述聚乙烯醇縮醛樹脂(3)可相同亦可不同。就隔音性進一步變高之方面而言，上述聚乙烯醇縮醛樹脂(1)較佳為與上述聚乙烯醇縮醛樹脂(2)及上述聚乙烯醇縮醛樹脂(3)不同。上述熱塑性樹脂(0)、上述熱塑性樹脂(1)、上述熱塑性樹脂(2)及上述熱塑性樹脂(3)分別可僅使用1種，亦可將2種以上併用。上述聚乙烯醇縮醛樹脂(0)、上述聚乙烯醇縮醛樹脂(1)、上述聚乙烯醇縮醛樹脂(2)及上述聚乙烯醇縮醛樹脂(3)分別可僅使用1種，亦可將2種以上併用。

作為上述熱塑性樹脂，可列舉：聚乙烯醇縮醛樹脂、聚酯樹脂、乙烯-乙酸乙烯酯共聚物樹脂、乙烯-丙烯酸共聚物樹脂、聚胺基甲酸酯樹脂及聚乙烯醇樹脂等。亦可使用該等以外之熱塑性樹脂。再者，聚甲醛(或聚縮醛)樹脂係包含於聚乙烯醇縮醛樹脂中。

上述樹脂較佳為熱塑性樹脂。上述熱塑性樹脂更佳為聚乙烯醇縮醛樹脂或聚酯樹脂，進而較佳為聚乙烯醇縮醛樹脂。藉由將聚乙烯醇縮醛樹脂與塑化劑併用，含有聚乙烯醇縮醛樹脂與塑化劑之層對層合玻璃構件或其他層之接著力進一步變高。上述聚乙烯醇縮醛樹脂較佳為聚乙烯醇縮丁醛樹脂。

上述聚乙烯醇縮醛樹脂例如可藉由利用醛將聚乙烯醇(PVA)進行縮醛化而製造。上述聚乙烯醇縮醛樹脂較佳為聚乙烯醇之縮醛化物。上述聚乙

烯醇例如係藉由將聚乙酸乙烯酯加以皂化而獲得。上述聚乙烯醇之皂化度一般為70～99.9莫耳%之範圍內。

上述聚乙烯醇(PVA)之平均聚合度較佳為200以上，更佳為500以上，進而更佳為1500以上，進而更佳為1600以上，尤佳為2600以上，最佳為2700以上，且較佳為5000以下，更佳為4000以下，進而較佳為3500以下。若上述平均聚合度為上述下限以上，則層合玻璃之耐貫通性進一步變高。若上述平均聚合度為上述上限以下，則中間膜之成形變得容易。

上述聚乙烯醇之平均聚合度係藉由依據JIS K6726「聚乙烯醇試驗方法」之方法而求出。

上述聚乙烯醇縮醛樹脂所含之縮醛基之碳數並無特別限定。製造上述聚乙烯醇縮醛樹脂時所使用之醛並無特別限定。上述聚乙烯醇縮醛樹脂中之縮醛基之碳數較佳為3～5，更佳為3或4。若上述聚乙烯醇縮醛樹脂中之縮醛基之碳數為3以上，則中間膜之玻璃轉移溫度充分地變低。上述聚乙烯醇縮醛樹脂中之縮醛基之碳數亦可為4或5。

醛並無特別限定。一般而言，可較佳地使用碳數為1～10之醛。作為上述碳數為1～10之醛，例如可列舉甲醛、乙醛、丙醛、正丁醛、異丁醛、正戊醛、2-乙基丁醛、正己醛、正辛醛、正壬醛、正癸醛及苯甲醛等。較佳為丙醛、正丁醛、異丁醛、正己醛或正戊醛，更佳為丙醛、正丁醛或異丁醛，進而較佳為正丁醛。上述醛可僅使用1種，亦可將2種以上併用。

上述聚乙烯醇縮醛樹脂(0)之羥基之含有率(羥基量)較佳為15莫耳%以上，更佳為18莫耳%以上，且較佳為40莫耳%以下，更佳為35莫耳%以下。若上述羥基之含有率為上述下限以上，則中間膜之接著力進一步變

高。又，若上述羥基之含有率為上述上限以下，則中間膜之柔軟性變高，中間膜之處理變得容易。

上述聚乙烯醇縮醛樹脂(1)之羥基之含有率(羥基量)較佳為17莫耳%以上，更佳為20莫耳%以上，進而較佳為22莫耳%以上。上述聚乙烯醇縮醛樹脂(1)之羥基之含有率(羥基量)較佳為30莫耳%以下，更佳為28莫耳%以下，進而更佳為27莫耳%以下，進而更佳為25莫耳%以下，尤佳為未達25莫耳%，最佳為24莫耳%以下。若上述羥基之含有率為上述下限以上，則中間膜之機械強度進一步變高。尤其是若上述聚乙烯醇縮醛樹脂(1)之羥基之含有率為20莫耳%以上，則反應效率較高，生產性優異，又，若為28莫耳%以下，則層合玻璃之隔音性進一步變高，若為28莫耳%以下，則隔音性進一步變高。又，若上述羥基之含有率為上述上限以下，則中間膜之柔軟性變高，中間膜之處理變得容易。

上述聚乙烯醇縮醛樹脂(2)及上述聚乙烯醇縮醛樹脂(3)之羥基之各含有率較佳為25莫耳%以上，更佳為28莫耳%以上，更佳為30莫耳%以上，進而更佳為超過31莫耳%，進而較佳為31.5莫耳%以上，進而較佳為32莫耳%以上，尤佳為33莫耳%以上。上述聚乙烯醇縮醛樹脂(2)及上述聚乙烯醇縮醛樹脂(3)之羥基之各含有率較佳為38莫耳%以下，更佳為37莫耳%以下，進而較佳為36.5莫耳%以下，尤佳為36莫耳%以下。若上述羥基之含有率為上述下限以上，則中間膜之接著力進一步變高。又，若上述羥基之含有率為上述上限以下，則中間膜之柔軟性變高，中間膜之處理變得容易。

就進一步提高隔音性之觀點而言，上述聚乙烯醇縮醛樹脂(1)之羥基之含有率較佳為低於上述聚乙烯醇縮醛樹脂(2)之羥基之含有率。就進一

步提高隔音性之觀點而言，上述聚乙烯醇縮醛樹脂(1)之羥基之含有率較佳為低於上述聚乙烯醇縮醛樹脂(3)之羥基之含有率。就進一步提高隔音性之觀點而言，上述聚乙烯醇縮醛樹脂(1)之羥基之含有率、與上述聚乙烯醇縮醛樹脂(2)之羥基之含有率之差的絕對值較佳為1莫耳%以上，更佳為5莫耳%以上，進而較佳為9莫耳%以上，尤佳為10莫耳%以上，最佳為12莫耳%以上。就進一步提高隔音性之觀點而言，上述聚乙烯醇縮醛樹脂(1)之羥基之含有率、與上述聚乙烯醇縮醛樹脂(3)之羥基之含有率之差的絕對值較佳為1莫耳%以上，更佳為5莫耳%以上，進而較佳為9莫耳%以上，尤佳為10莫耳%以上，最佳為12莫耳%以上。上述聚乙烯醇縮醛樹脂(1)之羥基之含有率、與上述聚乙烯醇縮醛樹脂(2)之羥基之含有率之差的絕對值較佳為20莫耳%以下。上述聚乙烯醇縮醛樹脂(1)之羥基之含有率、與上述聚乙烯醇縮醛樹脂(3)之羥基之含有率之差的絕對值較佳為20莫耳%以下。

關於上述聚乙烯醇縮醛樹脂之羥基之含有率，係以百分率表示用鍵結有羥基之伸乙基量除以主鏈之總伸乙基量而求出之莫耳分率之值。上述鍵結有羥基之伸乙基量例如可依據JIS K6728「聚乙烯醇縮丁醛試驗方法」進行測定。

上述聚乙烯醇縮醛樹脂(0)之乙醯化度(乙醯基量)較佳為0.1莫耳%以上，更佳為0.3莫耳%以上，進而較佳為0.5莫耳%以上，且較佳為30莫耳%以下，更佳為25莫耳%以下，進而較佳為20莫耳%以下。若上述乙醯化度為上述下限以上，則聚乙烯醇縮醛樹脂與塑化劑之相容性變高。若上述乙醯化度為上述上限以下，則中間膜及層合玻璃之耐濕性變高。

上述聚乙烯醇縮醛樹脂(1)之乙醯化度(乙醯基量)較佳為0.01莫耳%以

上，更佳為0.1莫耳%以上，進而較佳為7莫耳%以上，進而較佳為9莫耳%以上，且較佳為30莫耳%以下，更佳為25莫耳%以下，進而較佳為24莫耳%以下，尤佳為20莫耳%以下。若上述乙醯化度為上述下限以上，則聚乙烯醇縮醛樹脂與塑化劑之相容性變高。若上述乙醯化度為上述上限以下，則中間膜及層合玻璃之耐濕性變高。尤其是若上述聚乙烯醇縮醛樹脂(1)之乙醯化度為0.1莫耳%以上且25莫耳%以下，則耐貫通性優異。

上述聚乙烯醇縮醛樹脂(2)及上述聚乙烯醇縮醛樹脂(3)之各乙醯化度較佳為0.01莫耳%以上，更佳為0.5莫耳%以上，且較佳為10莫耳%以下，更佳為2莫耳%以下。若上述乙醯化度為上述下限以上，則聚乙烯醇縮醛樹脂與塑化劑之相容性變高。若上述乙醯化度為上述上限以下，則中間膜及層合玻璃之耐濕性變高。

上述乙醯化度係以百分率表示用鍵結有乙醯基之伸乙基量除以主鏈之總伸乙基量而求出之莫耳分率之值。上述鍵結有乙醯基之伸乙基量例如可依據JIS K6728「聚乙烯醇縮丁醛試驗方法」而進行測定。

上述聚乙烯醇縮醛樹脂(0)之縮醛化度(於聚乙烯醇縮丁醛樹脂之情形時為丁醛化度)較佳為60莫耳%以上，更佳為63莫耳%以上，且較佳為85莫耳%以下，更佳為75莫耳%以下，進而較佳為70莫耳%以下。若上述縮醛化度為上述下限以上，則聚乙烯醇縮醛樹脂與塑化劑之相容性變高。若上述縮醛化度為上述上限以下，則製造聚乙烯醇縮醛樹脂所需要之反應時間變短。

上述聚乙烯醇縮醛樹脂(1)之縮醛化度(於聚乙烯醇縮丁醛樹脂之情形時為丁醛化度)較佳為47莫耳%以上，更佳為60莫耳%以上，且較佳為85莫耳%以下，更佳為80莫耳%以下，進而較佳為75莫耳%以下。若上述縮

醛化度為上述下限以上，則聚乙烯醇縮醛樹脂與塑化劑之相容性變高。若上述縮醛化度為上述上限以下，則製造聚乙烯醇縮醛樹脂所需要之反應時間變短。

上述聚乙烯醇縮醛樹脂(2)及上述聚乙烯醇縮醛樹脂(3)之各縮醛化度(於聚乙烯醇縮丁醛樹脂之情形時為丁醛化度)較佳為55莫耳%以上，更佳為60莫耳%以上，且較佳為75莫耳%以下，更佳為71莫耳%以下。若上述縮醛化度為上述下限以上，則聚乙烯醇縮醛樹脂與塑化劑之相容性變高。若上述縮醛化度為上述上限以下，則製造聚乙烯醇縮醛樹脂所需要之反應時間變短。

上述縮醛化度係藉由如下方式求出。首先，求出自主鏈之總伸乙基量減去鍵結有羥基之伸乙基量、及鍵結有乙醯基之伸乙基量所獲得之值。用所獲得之值除以主鏈之總伸乙基量而求出莫耳分率。以百分率表示該莫耳分率之值為縮醛化度。

再者，上述羥基之含有率(羥基量)、縮醛化度(丁醛化度)及乙醯化度較佳為根據藉由依據JIS K6728「聚乙烯醇縮丁醛試驗方法」之方法所測得之結果而算出。其中，亦可採用基於ASTM D1396-92所進行之測定。於聚乙烯醇縮醛樹脂為聚乙烯醇縮丁醛樹脂之情形時，上述羥基之含有率(羥基量)、上述縮醛化度(丁醛化度)及上述乙醯化度可根據藉由依據JIS K6728「聚乙烯醇縮丁醛試驗方法」之方法所測得之結果而算出。

(塑化劑)

就進一步提高中間膜之接著力之觀點而言，本發明之中間膜較佳為含有塑化劑(以下，有時記載為塑化劑(0))。上述第1層較佳為含有塑化劑(以下，有時記載為塑化劑(1))。上述第2層較佳為含有塑化劑(以下，有時

記載為塑化劑(2))。上述第3層較佳為含有塑化劑(以下，有時記載為塑化劑(3))。於中間膜所含之熱塑性樹脂為聚乙烯醇縮醛樹脂之情形時，中間膜(各層)尤佳為含有塑化劑。含有聚乙烯醇縮醛樹脂之層較佳為含有塑化劑。

上述塑化劑並無特別限定。作為上述塑化劑，可使用先前公知之塑化劑。上述塑化劑可僅使用1種，亦可將2種以上併用。

作為上述塑化劑，可列舉：一元有機酸酯及多元有機酸酯等有機酯塑化劑、以及有機磷酸塑化劑及有機亞磷酸塑化劑等有機磷酸塑化劑等。較佳為有機酯塑化劑。上述塑化劑較佳為液狀塑化劑。

作為上述一元有機酸酯，可列舉：藉由二醇與一元有機酸之反應而獲得之二醇酯等。作為上述二醇，可列舉：三乙二醇、四乙二醇及三丙二醇等。作為上述一元有機酸，可列舉：丁酸、異丁酸、己酸、2-乙基丁酸、庚酸、正辛酸、2-乙基己酸、正壬酸、癸酸及苯甲酸等。

作為上述多元有機酸酯，可列舉：多元有機酸、與具有碳數4～8之直鏈或支鏈結構之醇之酯化合物等。作為上述多元有機酸，可列舉：己二酸、癸二酸及壬二酸等。

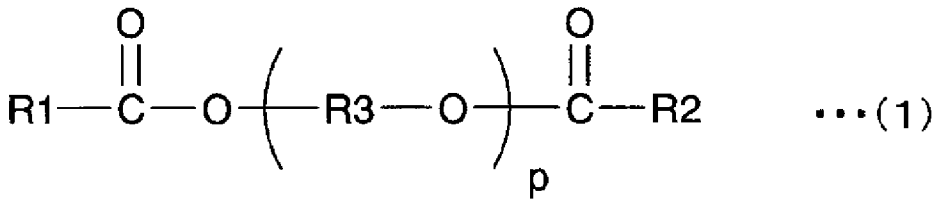
作為上述有機酯塑化劑，可列舉：三乙二醇二(2-乙基丙酸酯)、三乙二醇二(2-乙基丁酸酯)、三乙二醇二(2-乙基己酸酯)、三乙二醇二辛酸酯、三乙二醇二正辛酸酯、三乙二醇二正庚酸酯、四乙二醇二正庚酸酯、癸二酸二丁酯、癸二酸二辛酯、二丁基卡必醇己二酸酯、乙二醇二(2-乙基丁酸酯)、1,3-丙二醇二(2-乙基丁酸酯)、1,4-丁二醇二(2-乙基丁酸酯)、二乙二醇二(2-乙基丁酸酯)、二乙二醇二(2-乙基己酸酯)、二丙二醇二(2-乙基丁酸酯)、三乙二醇二(2-乙基戊酸酯)、四乙二醇二(2-乙基丁酸

酯)、二乙二醇二辛酸酯、二乙二醇二苯甲酸酯、二丙二醇二苯甲酸酯、己二酸二己酯、己二酸二辛酯、己二酸己酯環己酯、己二酸庚酯與己二酸壬酯之混合物、己二酸二異壬酯、己二酸二異癸酯、己二酸庚酯壬酯、癸二酸二丁酯、油改性癸二酸醇酸、及磷酸酯與己二酸酯之混合物等。亦可使用該等以外之有機酯塑化劑。亦可使用上述己二酸酯以外之其他己二酸酯。

作為上述有機磷酸塑化劑，可列舉：磷酸三(丁氧基乙基)酯、磷酸異癸酯苯酯及磷酸三異丙酯等。

上述塑化劑較佳為下述式(1)所表示之二酯塑化劑。

[化1]



$$R1-C(=O)-O-\left(R3-O\right)_p-C(=O)-R2 \quad \cdots(1)$$

上述式(1)中，R1及R2分別表示碳數5～10之有機基，R3表示伸乙基、伸異丙基或伸正丙基，p表示3～10之整數。上述式(1)中之R1及R2分別較佳為碳數6～10之有機基。

上述塑化劑較佳為含有三乙二醇二(2-乙基己酸酯)(3GO)、三乙二醇二(2-乙基丁酸酯)(3GH)或三乙二醇二(2-乙基丙酸酯)。上述塑化劑更佳為含有三乙二醇二(2-乙基己酸酯)(3GO)或三乙二醇二(2-乙基丁酸酯)(3GH)，進而較佳為含有三乙二醇二(2-乙基己酸酯)。

於上述中間膜中，將上述塑化劑(0)相對於上述樹脂(0)100重量份(於上述樹脂(0)為熱塑性樹脂(0)之情形時為上述熱塑性樹脂(0)100重量份；於上述樹脂(0)為聚乙烯醇縮醛樹脂(0)之情形時為上述聚乙烯醇縮醛樹脂

(0)100重量份)之含量設為含量(0)。上述含量(0)較佳為25重量份以上，更佳為30重量份以上，較佳為100重量份以下，更佳為60重量份以下，進而較佳為50重量份以下。若上述含量(0)為上述下限以上，則層合玻璃之耐貫通性進一步變高。若上述含量(0)為上述上限以下，則中間膜之透明性進一步變高。

於上述第1層中，將上述塑化劑(1)相對於上述樹脂(1)100重量份(於上述樹脂(1)為熱塑性樹脂(1)之情形時為上述熱塑性樹脂(1)100重量份；於上述樹脂(1)為聚乙烯醇縮醛樹脂(1)之情形時為上述聚乙烯醇縮醛樹脂(1)100重量份)之含量設為含量(1)。上述含量(1)較佳為50重量份以上，更佳為55重量份以上，進而較佳為60重量份以上，且較佳為100重量份以下，更佳為90重量份以下，進而較佳為85重量份以下，尤佳為80重量份以下。若上述含量(1)為上述下限以上，則中間膜之柔軟性變高，中間膜之處理變得容易。若上述含量(1)為上述上限以下，則層合玻璃之耐貫通性進一步變高。

於上述第2層中，將上述塑化劑(2)相對於上述樹脂(2)100重量份(於上述樹脂(2)為熱塑性樹脂(2)之情形時為上述熱塑性樹脂(2)100重量份；於上述樹脂(2)為聚乙烯醇縮醛樹脂(2)之情形時為上述聚乙烯醇縮醛樹脂(2)100重量份)之含量設為含量(2)。於上述第3層中，將上述塑化劑(3)相對於上述樹脂(3)100重量份(於上述樹脂(3)為熱塑性樹脂(3)之情形時，上述熱塑性樹脂(3)100重量份；於上述樹脂(3)為聚乙烯醇縮醛樹脂(3)之情形時，上述聚乙烯醇縮醛樹脂(3)100重量份)之含量設為含量(3)。上述含量(2)及上述含量(3)分別較佳為10重量份以上，更佳為15重量份以上，進而較佳為20重量份以上，尤佳為24重量份以上，最佳為25重量份以上。

上述含量(2)及上述含量(3)分別較佳為45重量份以下，更佳為40重量份以下，進而較佳為35重量份以下，尤佳為32重量份以下，最佳為30重量份以下。若上述含量(2)及上述含量(3)為上述下限以上，則中間膜之柔軟性變高，中間膜之處理變得容易。若上述含量(2)及上述含量(3)為上述上限以下，則層合玻璃之耐貫通性進一步變高。

為了提高層合玻璃之隔音性，上述含量(1)較佳為高於上述含量(2)，上述含量(1)較佳為高於上述含量(3)。

就進一步提高層合玻璃之隔音性之觀點而言，上述含量(2)與上述含量(1)之差之絕對值、以及上述含量(3)與上述含量(1)之差之絕對值分別較佳為10重量份以上，更佳為15重量份以上，進而較佳為20重量份以上。上述含量(2)與上述含量(1)之差之絕對值、以及上述含量(3)與上述含量(1)之差之絕對值分別較佳為80重量份以下，更佳為75重量份以下，進而較佳為70重量份以下。

(隔熱性物質)

上述中間膜較佳為含有隔熱性物質(隔熱性化合物)。上述第1層較佳為含有隔熱性物質。上述第2層較佳為含有隔熱性物質。上述第3層較佳為含有隔熱性物質。上述隔熱性物質可僅使用1種，亦可將2種以上併用。

上述隔熱性物質較佳為含有酞菁化合物、萘酞菁化合物及蒽酞菁化合物中之至少1種成分X，或者含有隔熱粒子。於該情形時，亦可含有上述成分X與上述隔熱粒子兩者。

成分X：

上述中間膜較佳為含有酞菁化合物、萘酞菁化合物及蒽酞菁化合物中之至少1種成分X。上述第1層較佳為含有上述成分X。上述第2層較佳為

含有上述成分X。上述第3層較佳為含有上述成分X。上述成分X為隔熱性物質。上述成分X可僅使用1種，亦可將2種以上併用。

上述成分X並無特別限定。作為成分X，可使用先前公知之酞菁化合物、萘酞菁化合物及蒽酞菁化合物。

作為上述成分X，可列舉：酞菁、酞菁之衍生物、萘酞菁、萘酞菁之衍生物、蒽酞菁及蒽酞菁之衍生物等。上述酞菁化合物及上述酞菁之衍生物分別較佳為具有酞菁骨架。上述萘酞菁化合物及上述萘酞菁之衍生物分別較佳為具有萘酞菁骨架。上述蒽酞菁化合物及上述蒽酞菁之衍生物分別較佳為具有蒽酞菁骨架。

就進一步提高中間膜及層合玻璃之隔熱性之觀點而言，上述成分X較佳為選自由酞菁、酞菁之衍生物、萘酞菁及萘酞菁之衍生物所組成之群中之至少1種，更佳為酞菁及酞菁之衍生物中之至少1種。

就有效地提高隔熱性，且以更高水準長期維持可見光線透過率之觀點而言，上述成分X較佳為含有釩原子或銅原子。上述成分X較佳為含有釩原子，亦較佳為含有銅原子。上述成分X更佳為含有釩原子或銅原子之酞菁及含有釩原子或銅原子之酞菁之衍生物中之至少1種。就更進一步提高中間膜及層合玻璃之隔熱性之觀點而言，上述成分X較佳為具有於釩原子上鍵結有氧原子之結構單元。

上述中間膜100重量%中或含有上述成分X之層(第1層、第2層或第3層)100重量%中，上述成分X之含量較佳為0.001重量%以上，更佳為0.005重量%以上，進而較佳為0.01重量%以上，尤佳為0.02重量%以上。上述中間膜100重量%中或含有上述成分X之層(第1層、第2層或第3層)100重量%中，上述成分X之含量較佳為0.2重量%以下，更佳為0.1重

量%以下，進而較佳為0.05重量%以下，尤佳為0.04重量%以下。若上述成分X之含量為上述下限以上及上述上限以下，則隔熱性充分地變高，且可見光線透過率充分地變高。例如，可使可見光線透過率成為70%以上。

隔熱粒子：

上述中間膜較佳為含有隔熱粒子。上述第1層較佳為含有上述隔熱粒子。上述第2層較佳為含有上述隔熱粒子。上述第3層較佳為含有上述隔熱粒子。上述隔熱粒子為隔熱性物質。藉由使用隔熱粒子，可有效地遮斷紅外線(熱線)。上述隔熱粒子可僅使用1種，亦可將2種以上併用。

就進一步提高層合玻璃之隔熱性之觀點而言，上述隔熱粒子更佳為金屬氧化物粒子。上述隔熱粒子較佳為利用金屬之氧化物所形成之粒子(金屬氧化物粒子)。

波長大於可見光之波長780 nm以上之紅外線之能量小於紫外線。然而，紅外線之熱效應較大，若紅外線被物質吸收則會以熱之形式釋放。因此，紅外線一般稱為熱線。藉由使用上述隔熱粒子，可有效地遮斷紅外線(熱線)。再者，所謂隔熱粒子意指能夠吸收紅外線之粒子。

作為上述隔熱粒子之具體例，可列舉：摻鋁氧化錫粒子、摻銦氧化錫粒子、摻銻氧化錫粒子(ATO粒子)、摻鎵氧化鋅粒子(GZO粒子)、摻銦氧化鋅粒子(IZO粒子)、摻鋁氧化鋅粒子(AZO粒子)、摻鈮氧化鈦粒子、摻鈉氧化鎢粒子、摻銫氧化鎢粒子、摻鉈氧化鎢粒子、摻銣氧化鎢粒子、摻錫氧化銦粒子(ITO粒子)、摻錫氧化鋅粒子、摻矽氧化鋅粒子等金屬氧化物粒子、或六硼化鑭(LaB_6)粒子等。亦可使用該等以外之隔熱粒子。金屬氧化物粒子由於熱線之遮蔽功能較高，故而較佳，更佳為ATO粒子、GZO粒子、IZO粒子、ITO粒子或氧化鎢粒子，尤佳為ITO粒子或氧化鎢

粒子。尤其是摻錫氧化銦粒子(ITO粒子)由於熱線之遮蔽功能較高，且獲取容易，故而較佳，亦較佳為氧化鎢粒子。

就進一步提高中間膜及層合玻璃之隔熱性之觀點而言，氧化鎢粒子較佳為摻金屬氧化鎢粒子。上述「氧化鎢粒子」包含摻金屬氧化鎢粒子。作為上述摻金屬氧化鎢粒子，具體而言，可列舉：摻鈉氧化鎢粒子、摻銫氧化鎢粒子、摻鉈氧化鎢粒子及摻銣氧化鎢粒子等。

就進一步提高中間膜及層合玻璃之隔熱性之觀點而言，尤佳為摻銫氧化鎢粒子。就更進一步提高中間膜及層合玻璃之隔熱性之觀點而言，該摻銫氧化鎢粒子較佳為式：$Cs_{0.33}WO_3$所表示之氧化鎢粒子。

上述隔熱粒子之平均粒徑較佳為0.01 μm以上，更佳為0.02 μm以上，且較佳為0.1 μm以下，更佳為0.05 μm以下。若平均粒徑為上述下限以上，則熱線之遮蔽性充分地變高。若平均粒徑為上述上限以下，則隔熱粒子之分散性變高。

上述「平均粒徑」係表示體積平均粒徑。平均粒徑可使用粒度分佈測定裝置(日機裝公司製造之「UPA-EX150」)等進行測定。

上述中間膜100重量%中或含有上述隔熱粒子之層(第1層、第2層或第3層)100重量%中，上述隔熱粒子之各含量(尤其是氧化鎢粒子之含量)較佳為0.01重量%以上，更佳為0.1重量%以上，進而較佳為1重量%以上，尤佳為1.5重量%以上。上述中間膜100重量%中或含有上述隔熱粒子之層(第1層、第2層或第3層)100重量%中，上述隔熱粒子之各含量(尤其是氧化鎢粒子之含量)較佳為6重量%以下，更佳為5.5重量%以下，進而較佳為4重量%以下，尤佳為3.5重量%以下，最佳為3重量%以下。若上述隔熱粒子之含量為上述下限以上及上述上限以下，則隔熱性充分地變高，且可見

光線透過率充分地變高。

(金屬鹽)

上述中間膜較佳為含有鹼金屬鹽、鹼土金屬鹽及鎂鹽中之至少1種金屬鹽(以下，有時記載為金屬鹽M)。上述第1層較佳為含有上述金屬鹽M。上述第2層較佳為含有上述金屬鹽M。上述第3層較佳為含有上述金屬鹽M。藉由使用上述金屬鹽M，而變得容易控制中間膜與玻璃板等層合玻璃構件之接著性或中間膜中之各層間之接著性。上述金屬鹽M可僅使用1種，亦可將2種以上併用。

上述金屬鹽M較佳為含有選自由Li、Na、K、Rb、Cs、Mg、Ca、Sr及Ba所組成之群中之至少1種金屬。中間膜中所含之金屬鹽較佳為含有K及Mg中之至少1種金屬。

又，上述金屬鹽M更佳為碳數2～16之有機酸之鹼金屬鹽、碳數2～16之有機酸之鹼土金屬鹽或碳數2～16之有機酸之鎂鹽，進而較佳為碳數2～16之羧酸鎂鹽或碳數2～16之羧酸鉀鹽。

作為上述碳數2～16之羧酸鎂鹽及上述碳數2～16之羧酸鉀鹽，可列舉：乙酸鎂、乙酸鉀、丙酸鎂、丙酸鉀、2-乙基丁酸鎂、2-乙基丁酸鉀、2-乙基己酸鎂及2-乙基己酸鉀等。

含有上述金屬鹽M之中間膜、或含有上述金屬鹽M之層(第1層、第2層或第3層)中之Mg及K的含量之合計較佳為5 ppm以上，更佳為10 ppm以上，進而較佳為20 ppm以上，且較佳為300 ppm以下，更佳為250 ppm以下，進而較佳為200 ppm以下。若Mg及K之含量之合計為上述下限以上及上述上限以下，則可進一步良好地控制中間膜與玻璃板之接著性或中間膜中之各層間之接著性。

(紫外線遮蔽劑)

上述中間膜較佳為含有紫外線遮蔽劑。上述第1層較佳為含有紫外線遮蔽劑。上述第2層較佳為含有紫外線遮蔽劑。上述第3層較佳為含有紫外線遮蔽劑。藉由使用紫外線遮蔽劑，即便長期使用中間膜及層合玻璃，可見光線透過率亦難以進一步降低。上述紫外線遮蔽劑可僅使用1種，亦可將2種以上併用。

上述紫外線遮蔽劑包含紫外線吸收劑。上述紫外線遮蔽劑較佳為紫外線吸收劑。

作為上述紫外線遮蔽劑，例如可列舉：含有金屬原子之紫外線遮蔽劑、含有金屬氧化物之紫外線遮蔽劑、具有苯并三唑結構之紫外線遮蔽劑(苯并三唑化合物)、具有二苯甲酮結構之紫外線遮蔽劑(二苯甲酮化合物)、具有三吡結構之紫外線遮蔽劑(三吡化合物)、具有丙二酸酯結構之紫外線遮蔽劑(丙二酸酯化合物)、具有草醯苯胺結構之紫外線遮蔽劑(草醯苯胺化合物)及具有苯甲酸酯結構之紫外線遮蔽劑(苯甲酸酯化合物)等。

作為上述含有金屬原子之紫外線遮蔽劑，例如可列舉：鉑粒子、鉑粒子之表面經二氧化矽被覆之粒子、鈀粒子及鈀粒子之表面經二氧化矽被覆之粒子等。紫外線遮蔽劑較佳為並非隔熱粒子。

上述紫外線遮蔽劑較佳為具有苯并三唑結構之紫外線遮蔽劑、具有二苯甲酮結構之紫外線遮蔽劑、具有三吡結構之紫外線遮蔽劑或具有苯甲酸酯結構之紫外線遮蔽劑。上述紫外線遮蔽劑更佳為具有苯并三唑結構之紫外線遮蔽劑或具有二苯甲酮結構之紫外線遮蔽劑，進而較佳為具有苯并三唑結構之紫外線遮蔽劑。

作為上述含有金屬氧化物之紫外線遮蔽劑，例如可列舉：氧化鋅、氧化鈦及氧化鈰等。進而，關於上述含有金屬氧化物之紫外線遮蔽劑，其表面亦可經被覆。作為上述含有金屬氧化物之紫外線遮蔽劑之表面之被覆材料，可列舉：絕緣性金屬氧化物、水解性有機矽化合物及聚矽氧化合物等。

作為上述絕緣性金屬氧化物，可列舉：二氧化矽、氧化鋁及氧化鋯等。上述絕緣性金屬氧化物例如具有5.0 eV以上之帶隙能。

作為上述具有苯并三唑結構之紫外線遮蔽劑，例如可列舉：2-(2'-羥基-5'-甲基苯基)苯并三唑(BASF公司製造之「Tinuvin P」)、2-(2'-羥基-3',5'-二第三丁基苯基)苯并三唑(BASF公司製造之「Tinuvin 320」)、2-(2'-羥基-3'-第三丁基-5-甲基苯基)-5-氯苯并三唑(BASF公司製造之「Tinuvin 326」)、及2-(2'-羥基-3',5'-二戊基苯基)苯并三唑(BASF公司製造之「Tinuvin 328」)等。就遮蔽紫外線之性能優異之方面而言，上述紫外線遮蔽劑較佳為含有鹵素原子之具有苯并三唑結構之紫外線遮蔽劑，更佳為含有氯原子之具有苯并三唑結構之紫外線遮蔽劑。

作為上述具有二苯甲酮結構之紫外線遮蔽劑，例如可列舉：辛苯酮(BASF公司製造之「Chimassorb 81」)等。

作為上述具有三吩結構之紫外線遮蔽劑，例如可列舉：ADEKA公司製造之「LA-F70」及2-(4,6-二苯基-1,3,5-三吩-2-基)-5-[(己基)氧基]苯酚(BASF公司製造之「Tinuvin 1577FF」)等。

作為上述具有丙二酸酯結構之紫外線遮蔽劑，可列舉：2-(對甲氧基亞苄基)丙二酸二甲酯、2,2-(1,4-苯二亞甲基)雙丙二酸四乙酯、2-(對甲氧基亞苄基)丙二酸雙(1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶基)酯等。

作為上述具有丙二酸酯結構之紫外線遮蔽劑之市售品，可列舉：Hostavin B-CAP、Hostavin PR-25、Hostavin PR-31(均為Clariant公司製造)。

作為上述具有草醯苯胺結構之紫外線遮蔽劑，可列舉：N-(2-乙基苯基)-N'-(2-乙氧基-5-第三丁基苯基)草醯胺、N-(2-乙基苯基)-N'-(2-乙氧基苯基)草醯胺、2-乙基-2'-乙氧基草醯苯胺(Clariant公司製造之「SanduvorVSU」)等氮原子上具有經取代之芳基等的草醯胺類。

作為上述具有苯甲酸酯結構之紫外線遮蔽劑，例如可列舉：3,5-二第三丁基-4-羥基苯甲酸2,4-二第三丁基苯酯(BASF公司製造之「Tinuvin 120」)等。

上述中間膜100重量%中或含有上述紫外線遮蔽劑之層(第1層、第2層或第3層)100重量%中，上述紫外線遮蔽劑之含量及苯并三唑化合物之含量較佳為0.1重量%以上，更佳為0.2重量%以上，進而較佳為0.3重量%以上，尤佳為0.5重量%以上。上述中間膜100重量%中或含有上述紫外線遮蔽劑之層(第1層、第2層或第3層)100重量%中，上述紫外線遮蔽劑之含量及苯并三唑化合物之含量較佳為2.5重量%以下，更佳為2重量%以下，進而較佳為1重量%以下，尤佳為0.8重量%以下。若上述紫外線遮蔽劑之含量為上述下限以上及上述上限以下，則可進一步抑制期間經過後之可見光線透過率之降低。尤其於包含上述紫外線遮蔽劑之層100重量%中，上述紫外線遮蔽劑之含量為0.2重量%以上，藉此可顯著地抑制中間膜及層合玻璃之期間經過後之可見光線透過率之降低。

(抗氧化劑)

上述中間膜較佳為含有抗氧化劑。上述第1層較佳為含有抗氧化劑。

上述第2層較佳為含有抗氧化劑。上述第3層較佳為含有抗氧化劑。上述抗氧化劑可僅使用1種，亦可將2種以上併用。

作為上述抗氧化劑，可列舉：酚系抗氧化劑、硫系抗氧化劑及磷系抗氧化劑等。上述酚系抗氧化劑係具有苯酚骨架之抗氧化劑。上述硫系抗氧化劑係含有硫原子之抗氧化劑。上述磷系抗氧化劑係含有磷原子之抗氧化劑。

上述抗氧化劑較佳為酚系抗氧化劑或磷系抗氧化劑。

作為上述酚系抗氧化劑，可列舉：2,6-二第三丁基對甲酚(BHT)、丁基羥基苯甲醚(BHA)、2,6-二第三丁基-4-乙基苯酚、β-(3,5-二第三丁基-4-羥基苯基)丙酸硬脂酯、2,2'-亞甲基雙(4-甲基-6-丁基苯酚)、2,2'-亞甲基雙(4-乙基-6-第三丁基苯酚)、4,4'-亞丁基雙(3-甲基-6-第三丁基苯酚)、1,1,3-三(2-甲基-羥基-5-第三丁基苯基)丁烷、四[3-(3',5'-丁基-4-羥基苯基)丙酸甲酯基]甲烷、1,3,3-三(2-甲基-4-羥基-5-第三丁基苯酚)丁烷、1,3,5-三甲基-2,4,6-三(3,5-二第三丁基-4-羥基苄基)苯、乙二醇雙(3,3'-第三丁基苯酚)丁酸酯及三乙二醇雙(3-第三丁基-4-羥基-5-甲基苯丙酸酯)等。可較佳地使用該等抗氧化劑中之1種或2種以上。

作為上述磷系抗氧化劑，可列舉：亞磷酸三癸酯、亞磷酸三(十三烷基)酯、亞磷酸三苯酯、亞磷酸三(壬基苯基)酯、雙(十三烷基)季戊四醇二亞磷酸酯、雙(癸基)季戊四醇二亞磷酸酯、亞磷酸三(2,4-二第三丁基苯基)酯、亞磷酸雙(2,4-二第三丁基-6-甲基苯基)酯乙酯、及2,2'-亞甲基雙(4,6-二第三丁基-1-苯氧基)(2-乙基己氧基)磷等。可較佳地使用該等抗氧化劑中之1種或2種以上。

作為上述抗氧化劑之市售品，例如可列舉：BASF公司製造之

「IRGANOX 245」、BASF公司製造之「IRGAFOS 168」、BASF公司製造之「IRGAFOS 38」、住友化學工業公司製造之「Sumilizer BHT」、堺化學工業公司製造之「H-BHT」、以及BASF公司製造之「IRGANOX 1010」等。

為了長期維持中間膜及層合玻璃之較高可見光線透過率，上述中間膜100重量%中或含有抗氧化劑之層(第1層、第2層或第3層)100重量%中，上述抗氧化劑之含量較佳為0.1重量%以上。又，由於抗氧化劑之添加效果達到飽和，故而上述中間膜100重量%中或含有上述抗氧化劑之層100重量%中，上述抗氧化劑之含量較佳為2重量%以下。

(其他成分)

上述中間膜、上述第1層、上述第2層及上述第3層視需要亦可分別含有偶合劑、分散劑、界面活性劑、阻燃劑、抗靜電劑、顏料、染料、金屬鹽以外之接著力調整劑、耐濕劑、螢光增白劑及紅外線吸收劑等添加劑。該等添加劑可僅使用1種，亦可將2種以上併用。

(層合玻璃)

圖7係表示使用圖1所示之層合玻璃用中間膜之層合玻璃之一例之剖視圖。

圖7所示之層合玻璃21具備中間膜11、第1層合玻璃構件22及第2層合玻璃構件23。中間膜11係配置於第1層合玻璃構件22與第2層合玻璃構件23之間而夾入其間。於中間膜11之第1表面配置有第1層合玻璃構件22。於中間膜11之與第1表面相反之第2表面配置有第2層合玻璃構件23。

作為上述層合玻璃構件，可列舉：玻璃板及PET(聚對苯二甲酸乙二酯)膜等。關於上述層合玻璃，不僅包括於2片玻璃板之間夾入有中間膜之

層合玻璃，亦包括於玻璃板與PET膜等之間夾入有中間膜之層合玻璃。層合玻璃係具備玻璃板之積層體，較佳為使用至少1片玻璃板。較佳為上述第1層合玻璃構件及上述第2層合玻璃構件分別為玻璃板或PET(聚對苯二甲酸乙二酯)膜，且上述中間膜包含至少1片玻璃板作為上述第1層合玻璃構件及上述第2層合玻璃構件。尤佳為上述第1層合玻璃構件及第2層合玻璃構件兩者均為玻璃板。

作為上述玻璃板，可列舉：無機玻璃及有機玻璃。作為上述無機玻璃，可列舉：浮法平板玻璃、熱線吸收板玻璃、熱線反射板玻璃、磨光平板玻璃、壓花玻璃、烙網平板玻璃及綠玻璃等。上述有機玻璃係代替無機玻璃之合成樹脂玻璃。作為上述有機玻璃，可列舉：聚碳酸酯板及聚(甲基)丙烯酸系樹脂板等。作為上述聚(甲基)丙烯酸系樹脂板，可列舉聚(甲基)丙烯酸甲酯板等。

上述第1層合玻璃構件及上述第2層合玻璃構件之各厚度並無特別限定，較佳為1 mm以上，且較佳為5 mm以下。於上述層合玻璃構件為玻璃板之情形時，該玻璃板之厚度較佳為1 mm以上，且較佳為5 mm以下。於上述層合玻璃構件為PET膜之情形時，該PET膜之厚度較佳為0.03 mm以上，且較佳為0.5 mm以下。

上述層合玻璃之製造方法並無特別限定。首先，於上述第1、第2層合玻璃構件之間夾入上述中間膜而獲得積層體。繼而，例如使所獲得之積層體通過按壓輥或放入橡膠袋中進行減壓抽吸，藉此將殘留於第1層合玻璃構件與中間膜之間及第2層合玻璃構件與中間膜之間的空氣進行脫氣。其後，於約70～110℃下進行預接著而獲得經預壓接之積層體。繼而，將經預壓接之積層體放入至高壓釜中，或進行加壓，而於約120～150℃及1

～1.5 MPa之壓力下進行壓接。如此可獲得層合玻璃。

上述層合玻璃可用於汽車、軌道車輛、航空器、船舶及建築物等。上述層合玻璃較佳為建築用或車輛用之層合玻璃，更佳為車輛用之層合玻璃。上述層合玻璃亦可用於該等用途以外。上述層合玻璃可用於汽車之擋風玻璃、側玻璃、後玻璃或天窗玻璃等。上述層合玻璃由於隔熱性較高且可見光線透過率較高，故而可較佳地用於汽車。

上述層合玻璃係作為抬頭顯示器(HUD)之層合玻璃。於上述層合玻璃中，可將自控制單元發送之速度等計測資訊等自儀錶板之顯示單元成像至擋風玻璃。因此，汽車之駕駛者能夠在視野不縮小之情況下同時視認到前方之視野與計測資訊。

以下，揭示實施例及比較例而進一步詳細地說明本發明。本發明並非僅限定於該等實施例。

關於所使用之聚乙烯醇縮醛樹脂，縮醛化係使用碳數4之正丁醛。關於聚乙烯醇縮醛樹脂，縮醛化度(丁醛化度)、乙醯化度及羥基之含有率係藉由依據JIS K6728「聚乙烯醇縮丁醛試驗方法」之方法而測得。再者，於藉由ASTM D1396-92而測定之情形時，亦顯示出與依據JIS K6728「聚乙烯醇縮丁醛試驗方法」之方法相同之數值。

(實施例1)

於實施例1中，製作於厚度增加之區域中厚度之增加量自一端側至另一端側均一之中間膜(參照圖1(a))。

用以形成第1層之組合物之製作：

調配以下之調配成分，利用混合輥充分地混練，而獲得用以形成第1層之組合物。對聚乙烯醇縮醛樹脂添加其他成分。

聚乙烯醇縮醛樹脂(羥基之含有率22莫耳%、乙醯化度13莫耳%、縮醛化度65莫耳%)100重量份

三乙二醇二(2-乙基己酸酯)(3GO)60重量份

Tinuvin 326(2-(2'-羥基-3'-第三丁基-5-甲基苯基)-5-氯苯并三唑，BASF公司製造之「Tinuvin 326」)0.2重量份

BHT(2,6-二第三丁基對甲酚)0.2重量份

用以形成第2層及第3層之組合物之製作：

調配以下之調配成分，利用混合輥充分地混練，而獲得用以形成第2層及第3層之組合物。對聚乙烯醇縮醛樹脂添加其他成分。

聚乙烯醇縮醛樹脂(羥基之含有率30.5莫耳%、乙醯化度1莫耳%、縮醛化度68.5莫耳%)100重量份

三乙二醇二(2-乙基己酸酯)(3GO)38重量份

Tinuvin 326(2-(2'-羥基-3'-第三丁基-5-甲基苯基)-5-氯苯并三唑，BASF公司製造之「Tinuvin 326」)0.2重量份

BHT(2,6-二第三丁基對甲酚)0.2重量份

中間膜之製作：

使用共擠壓機將用以形成第1層之組合物與用以形成第2層及第3層之組合物進行共擠壓。此時，將模唇模具之溫度調整為100℃～280℃之範圍，且將於寬度方向上中間膜整體之厚度較薄之端部作為低溫側，將中間膜整體之厚度較厚之端部作為高溫側，以設置溫度梯度之方式進行調整。於1.0～4.0 mm之範圍調整模唇之間隙，將自模唇模具吐出之樹脂膜於捲取之前通過之各輥之速度差調整為15%以下。將自模唇模具吐出之樹脂膜最初通過之輥以位於較模具靠下方且於行進方向上較模具靠前方之方式設

置。將自擠壓機之擠壓量設為700 kg/h。將最初通過之輥之速度調整為7 m/min。於實施例1中，擠壓成形中間膜後，將中間膜加熱至100℃～150℃，保持5分鐘以內之保持時間，恢復至常溫。製作具有第2層/第1層/第3層之積層構造的楔狀之中間膜。再者，實施例1、下述實施例2～6及比較例1中所獲得之中間膜於一端具有最小厚度，於另一端具有最大厚度。

(實施例2、4、5及比較例1)

於實施例2及比較例1中，製作於厚度增加之區域中厚度之增加量自一端側至另一端側均一之中間膜(參照圖1(a))。

將中間膜之最小厚度、最大厚度、楔角及部分楔角如下述表1所示般設定，除此以外，以與實施例1相同之方式獲得中間膜。又，於實施例2、4、5及比較例1中，以與實施例1相同之調配量(相對於聚乙烯醇縮醛樹脂100重量份為0.2重量份)調配與實施例1相同種類之紫外線遮蔽劑及抗氧化劑。

於實施例2、4、5及比較例1中，變更模唇模具之溫度及溫度梯度、擠壓條件、自模唇模具吐出之樹脂膜於捲取之前通過之各輥之速度差、最初通過之輥之速度。

(實施例3、6)

於實施例3中，製作於厚度增加之區域中具有厚度之增加量自一端側至另一端側變大之部分，且於厚度方向之剖面形狀為楔狀之區域中具有楔角自一端側至另一端側變大之部分的中間膜(參照圖3)。於將一端與另一端之間的距離設為X時，中間膜之凹部之最深部位於自一端起0.3X之位置。

於實施例6中，製作於厚度增加之區域中具有厚度之增加量自一端側

至另一端側變小之部分，且於厚度方向之剖面形狀為楔狀之區域中具有楔角自一端側至另一端側變小之部分的中間膜(參照圖5)。於將一端與另一端之間的距離設為X時，中間膜之凸部之最高部位於自一端起0.3X之位置。

設為上述形狀，以及如下述表1所示設定中間膜之最小厚度、最大厚度、楔角及部分楔角，以及如上所述般變更中間膜之形狀，除此以外，以與實施例1相同之方式獲得中間膜。又，於實施例3，6中，以與實施例1相同之調配量(相對於聚乙烯醇縮醛樹脂100重量份為0.2重量份)調配與實施例1相同種類之紫外線遮蔽劑及抗氧化劑。

於實施例3、6中，變更模唇模具之溫度及溫度梯度、擠壓條件、自模唇模具吐出之樹脂膜於捲取之前通過之各輥之速度差、最初通過之輥之速度。

(實施例7)

用以形成單層中間膜之組合物之製作：

調配以下之成分，利用混合輥充分地混練，而獲得用以形成單層中間膜之組合物。對聚乙烯醇縮醛樹脂添加其他成分。

聚乙烯醇縮醛樹脂(羥基之含有率30.5莫耳%、乙醯化度1莫耳%、縮醛化度68.5莫耳%)100重量份

三乙二醇二(2-乙基己酸酯)(3GO)40重量份

Tinuvin 326(2-(2'-羥基-3'-第三丁基-5-甲基苯基)-5-氯苯并三唑，BASF公司製造之「Tinuvin 326」)0.2重量份

BHT(2,6-二第三丁基對甲酚)0.2重量份

使用擠壓機將用以形成單層中間膜之組合物進行擠壓。此時，將模

唇模具之溫度調整為100℃～280℃之範圍，且將於寬度方向上中間膜整體之厚度較薄之端部作為低溫側，將中間膜整體之厚度較厚之端部作為高溫側，以設置溫度梯度之方式進行調整。於1.0～4.0 mm之範圍調整模唇之間隙。將自模唇模具吐出之樹脂膜於捲取之前通過之各輥之速度差設為15%以下。將自模唇模具吐出之樹脂膜最初通過之輥以位於較模具靠下方且於行進方向上較模具靠前方之方式設置，將自擠壓機之擠壓量調整為700 kg/h，將最初通過之輥之速度調整為7 m/min。於實施例7中，擠壓成形中間膜後，將中間膜加熱至100℃～150℃，保持5分鐘以內之保持時間，製作單層中間膜。再者，實施例7、下述實施例8及比較例2中所獲得之中間膜於一端具有最小厚度，於另一端具有最大厚度。

(實施例8)

於實施例8中，製作於厚度增加之區域中具有厚度之增加量自一端側至另一端側變小之部分，且於厚度方向之剖面形狀為楔狀之區域中具有楔角自一端側至另一端側變小之部分的中間膜(參照圖5)。於將一端與另一端之間的距離設為X時，中間膜之凸部之最高部位於自一端起0.3X之位置。

設為上述形狀，以及如下述表2所示設定中間膜之最小厚度、最大厚度、楔角及部分楔角，以及如上所述般變更中間膜之形狀，除此以外，以與實施例7相同之方式獲得中間膜。又，於實施例8中，以與實施例7相同之調配量(相對於聚乙烯醇縮醛樹脂100重量份為0.2重量份)調配與實施例7相同種類之紫外線遮蔽劑及抗氧化劑。

於實施例8中，變更模唇模具之溫度及溫度梯度、擠壓條件、自模唇模具吐出之樹脂膜於捲取之前通過之各輥之速度差、最初通過之輥之速

度。

(比較例2)

於比較例2中，製作於厚度增加之區域中厚度之增加量自一端側至另一端側均一之中間膜。

設為上述形狀，以及如下述表2所示設定中間膜之最小厚度、最大厚度、楔角及部分楔角，除此以外，以與實施例7相同之方式獲得中間膜。又，於比較例2中，以與實施例7相同之調配量(相對於聚乙烯醇縮醛樹脂100重量份為0.2重量份)調配與實施例7相同種類之紫外線遮蔽劑及抗氧化劑。

於比較例2中，變更模唇模具之溫度及溫度梯度、擠壓條件、自模唇模具吐出之樹脂膜於捲取之前通過之各輥之速度差、最初通過之輥之速度。

(評價)

(1)部分楔角之測定

於所獲得之中間膜中，算出距中間膜之一端為(6＋0.2×A) cm～(14＋0.2×A) cm之各第1部分區域(X1)(A為0～249之整數)之第1部分楔角(θ1)。

於所獲得之中間膜中，算出距中間膜之一端為(8＋0.2×A) cm～(12＋0.2×A) cm之各第2部分區域(X2)(A為0～249之整數)之第2部分楔角(θ2)。

於所獲得之中間膜中，算出距中間膜之一端為(9＋0.2×A) cm～(11＋0.2×A) cm之各第3部分區域(X3)(A為0～249之整數)之第3部分楔角(θ3)。

於所獲得之中間膜中，算出距中間膜之一端為(9.5＋0.2×A) cm～(10.5＋0.2×A) cm之各第4部分區域(X4)(A為0～249之整數)之第4部分楔角(θ4)。

由第1部分楔角(θ1)、第2部分楔角(θ2)、第3部分楔角(θ3)及第4部分楔角(θ4)，求出250個｜θ1－θ2｜中之最大值、250個｜θ1－θ3｜中之最大值、及250個｜θ1－θ4｜中之最大值。

使用山文電氣公司製造之「TOF-4R」，藉由上述方法測定部分楔角。

再者，實施例及比較例之顯示對應區域係距中間膜之一端為6 cm～63.8 cm之區域。

(2)雙重影像

準備一對玻璃板(透明玻璃，510 mm×910 mm之大小，厚度2.0 mm)。於一對玻璃板之間夾入與玻璃板之大小對應之大小之中間膜而獲得積層體。將所獲得之積層體如圖9所示般嵌入至EPDM製橡膠管(框構件)中。橡膠管之寬度為15 mm。其次，藉由真空袋法對嵌入至EPDM製橡膠管之積層體進行預壓接。使用高壓釜，於150℃及1.2 MPa之壓力下對經預壓接之積層體進行壓接，藉此獲得層合玻璃。

將所獲得之層合玻璃設置於擋風玻璃之位置。使顯示資訊自設置於層合玻璃之下方之顯示單元(焦距：2 m、3 m及4 m)反射至層合玻璃，於特定之位置(顯示對應區域整體)目視確認有無雙重影像。根據下述基準判定雙重影像。

[雙重影像之判定基準]

○○：未確認到雙重影像

○：雖確認到極少之雙重影像，但為實際使用上無影響之等級

×：不符合○○及○之判定基準

將詳細內容及結果示於下述表1、2。

[表1]

			實施例1	實施例2	實施例3	比較例1	實施例4	實施例5	實施例6
中間膜之最小厚度		μm	800	800	800	800	800	800	800
中間膜之最大厚度		μm	1200	2300	1219	1200	1200	1200	1200
中間膜整體之楔角(θ)		mrad	0.4	1.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
評價	|θ1－θ2|之最大值	mrad	0.05	0.1	0.1	0.4	0.2	0.05	0.2
	|θ1－θ3|之最大值	mrad	0.1	0.1	0.13	0.5	0.2	0.07	0.2
	|θ1－θ4|之最大值	mrad	0.1	0.15	0.15	0.5	0.2	0.09	0.2
	雙重影像(焦距：2 m)		○○	○○	○○	○	○○	○○	○○
	雙重影像(焦距：3 m)		○○	○○	○○	×	○	○○	○
	雙重影像(焦距：4 m)		○	○	○	×	○	○○	○

[表2]

			實施例7	實施例8	比較例2
中間膜之最小厚度		μm	760	760	760
中間膜之最大厚度		μm	1160	1160	1160
中間膜整體之楔角(θ)		mrad	0.4	0.4	0.4
評價	|θ1－θ2|之最大值	mrad	0.1	0.2	0.4
	|θ1－θ3|之最大值	mrad	0.1	0.2	0.5
	|θ1－θ4|之最大值	mrad	0.15	0.2	0.5
	雙重影像(焦距：2 m)		○○	○○	○
	雙重影像(焦距：3 m)		○○	○	×
	雙重影像(焦距：4 m)		○	○	×

再者，關於使用實施例1～6中所獲得之中間膜的層合玻璃，根據聲音透過損失而評價隔音性，結果確認到隔音性優異。

【符號說明】

1　　第1層

1A	第1層
1Aa	厚度方向之剖面形狀為矩形之部分
1Ab	厚度方向之剖面形狀為楔狀之部分
1B	第1層
1C	第1層
1Ca	厚度方向之剖面形狀為矩形之部分
1Cb	厚度方向之剖面形狀為楔狀之部分
1D	第1層
1E	第1層
1Ea	厚度方向之剖面形狀為矩形之部分
1Eb	厚度方向之剖面形狀為楔狀之部分
2	第2層
2B	第2層
2D	第2層
3	第3層
3B	第3層
3D	第3層
11	中間膜
11a	一端
11A	中間膜
11Aa	厚度方向之剖面形狀為矩形之部分
11Ab	厚度方向之剖面形狀為楔狀之部分
11b	另一端

11B	中間膜
11C	中間膜
11Ca	厚度方向之剖面形狀為矩形之部分
11Cb	厚度方向之剖面形狀為楔狀之部分
11D	中間膜
11E	中間膜
11Ea	厚度方向之剖面形狀為矩形之部分
11Eb	厚度方向之剖面形狀為楔狀之部分
21	層合玻璃
22	第1層合玻璃構件
23	第2層合玻璃構件
51	輥體
61	捲芯
R1	顯示對應區域
R2	周圍區域
R3	陰影區域

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種層合玻璃用中間膜，其係用於作為抬頭顯示器之層合玻璃者，並且

具有一端與位於上述一端之相反側之另一端，

上述另一端之厚度大於上述一端之厚度，

於厚度自上述一端側至上述另一端側增加之區域中，具有厚度之增加量自上述一端側至上述另一端側變大之部分，或者，於厚度自上述一端側至上述另一端側增加之區域中，具有厚度之增加量自上述一端側至上述另一端側變小之部分，

具有與抬頭顯示器之顯示區域對應之顯示對應區域，

將自上述顯示對應區域之上述一端側之端部起朝向上述另一端4 cm之位置作為起點，將自上述顯示對應區域之上述另一端側之端部起朝向上述一端4 cm之位置作為終點，每隔2 mm選擇地點，算出以各地點為中心之將上述一端與上述另一端連結而成之方向上之80 mm之各第1部分區域之第1部分楔角θ1，且將自上述顯示對應區域之上述一端側之端部起朝向上述另一端4 cm之位置作為起點，將自上述顯示對應區域之上述另一端側之端部起朝向上述一端4 cm之位置作為終點，每隔2 mm選擇地點，算出以各地點為中心之將上述一端與上述另一端連結而成之方向上之40 mm之各第2部分區域之第2部分楔角θ2，由將上述一端與上述另一端連結而成之方向上之中心地點相同之上述第1部分區域及上述第2部分區域之θ1及θ2算出｜θ1－θ2｜時，所有｜θ1－θ2｜中之最大值為0.2 mrad以下，

上述中間膜整體之楔角為0.1 mrad以上。

【第2項】

如請求項1之層合玻璃用中間膜，其中將自上述顯示對應區域之上述一端側之端部起朝向上述另一端4 cm之位置作為起點，將自上述顯示對應區域之上述另一端側之端部起朝向上述一端4 cm之位置作為終點，每隔2 mm選擇地點，算出以各地點為中心之將上述一端與上述另一端連結而成之方向上之20 mm之各第3部分區域之第3部分楔角θ3，由將上述一端與上述另一端連結而成之方向上之中心地點相同之上述第1部分區域及上述第3部分區域之θ1及θ3算出｜θ1－θ3｜時，所有｜θ1－θ3｜中之最大值為0.2 mrad以下。

【第3項】

如請求項1或2之層合玻璃用中間膜，其中將自上述顯示對應區域之上述一端側之端部起朝向上述另一端4 cm之位置作為起點，將自上述顯示對應區域之上述另一端側之端部起朝向上述一端4 cm之位置作為終點，每隔2 mm選擇地點，算出以各地點為中心之將上述一端與上述另一端連結而成之方向上之10 mm之各第4部分區域之第4部分楔角θ4，由將上述一端與上述另一端連結而成之方向上之中心地點相同之上述第1部分區域及上述第4部分區域之θ1及θ4算出｜θ1－θ4｜時，所有｜θ1－θ4｜中之最大值為0.2 mrad以下。

【第4項】

一種層合玻璃用中間膜，其具有一端與位於上述一端之相反側之另一端，

上述另一端之厚度大於上述一端之厚度，

於厚度自上述一端側至上述另一端側增加之區域中，具有厚度之增

加量自上述一端側至上述另一端側變大之部分，或者，於厚度自上述一端側至上述另一端側增加之區域中，具有厚度之增加量自上述一端側至上述另一端側變小之部分，

從中間膜之自上述一端起朝向上述另一端10 cm之位置起以2 mm為間隔選擇250個地點，算出以250個各地點為中心之將上述一端與上述另一端連結而成之方向上之80 mm之250個各第1部分區域之第1部分楔角θ1，且從中間膜之自上述一端起朝向上述另一端10 cm之位置起以2 mm為間隔選擇250個地點，算出以250個各地點為中心之將上述一端與上述另一端連結而成之方向上之40 mm之250個各第2部分區域之第2部分楔角θ2，由將上述一端與上述另一端連結而成之方向上之中心地點相同之上述第1部分區域及上述第2部分區域之θ1及θ2算出｜θ1－θ2｜時，250個｜θ1－θ2｜中之最大值為0.2 mrad以下，

上述中間膜整體之楔角為0.1 mrad以上。

【第5項】

如請求項4之層合玻璃用中間膜，其中從中間膜之自上述一端起朝向上述另一端10 cm之位置起以2 mm為間隔選擇250個地點，算出以250個各地點為中心之將上述一端與上述另一端連結而成之方向上之20 mm之250個各第3部分區域之第3部分楔角θ3，由將上述一端與上述另一端連結而成之方向上之中心地點相同之上述第1部分區域及上述第3部分區域之θ1及θ3算出｜θ1－θ3｜時，250個｜θ1－θ3｜中之最大值為0.2 mrad以下。

【第6項】

如請求項4或5之層合玻璃用中間膜，其中從中間膜之自上述一端起朝向上述另一端10 cm之位置起以2 mm為間隔選擇250個地點，算出以

250個各地點為中心之將上述一端與上述另一端連結而成之方向上之10mm之250個各第4部分區域之第4部分楔角θ4，由將上述一端與上述另一端連結而成之方向上之中心地點相同之上述第1部分區域之θ1與上述第4部分區域之θ4算出｜θ1－θ4｜時，250個｜θ1－θ4｜中之最大值為0.2 mrad以下。

【第7項】

如請求項1、2、4及5中任一項之層合玻璃用中間膜，其含有熱塑性樹脂。

【第8項】

如請求項1、2、4及5中任一項之層合玻璃用中間膜，其含有塑化劑。

【第9項】

如請求項1、2、4及5中任一項之層合玻璃用中間膜，其具備：

第1層、與

配置於上述第1層之第1表面側之第2層。

【第10項】

如請求項9之層合玻璃用中間膜，其中

上述第1層含有聚乙烯醇縮醛樹脂，

上述第2層含有聚乙烯醇縮醛樹脂，

上述第1層中之上述聚乙烯醇縮醛樹脂之羥基之含有率低於上述第2層中之上述聚乙烯醇縮醛樹脂之羥基之含有率。

【第11項】

如請求項9之層合玻璃用中間膜，其中

上述第1層含有聚乙烯醇縮醛樹脂，

上述第2層含有聚乙烯醇縮醛樹脂，

上述第1層含有塑化劑，

上述第2層含有塑化劑，

上述第1層中之上述塑化劑相對於上述第1層中之上述聚乙烯醇縮醛樹脂100重量份之含量高於上述第2層中之上述塑化劑相對於上述第2層中之上述聚乙烯醇縮醛樹脂100重量份之含量。

【第12項】

如請求項1、2、4及5中任一項之層合玻璃用中間膜，其中於從自上述一端起朝向上述另一端6 cm之位置至自上述一端起朝向上述另一端63.8 cm之位置為止的區域具有厚度方向之剖面形狀為楔狀之部分。

【第13項】

一種層合玻璃，其具備：

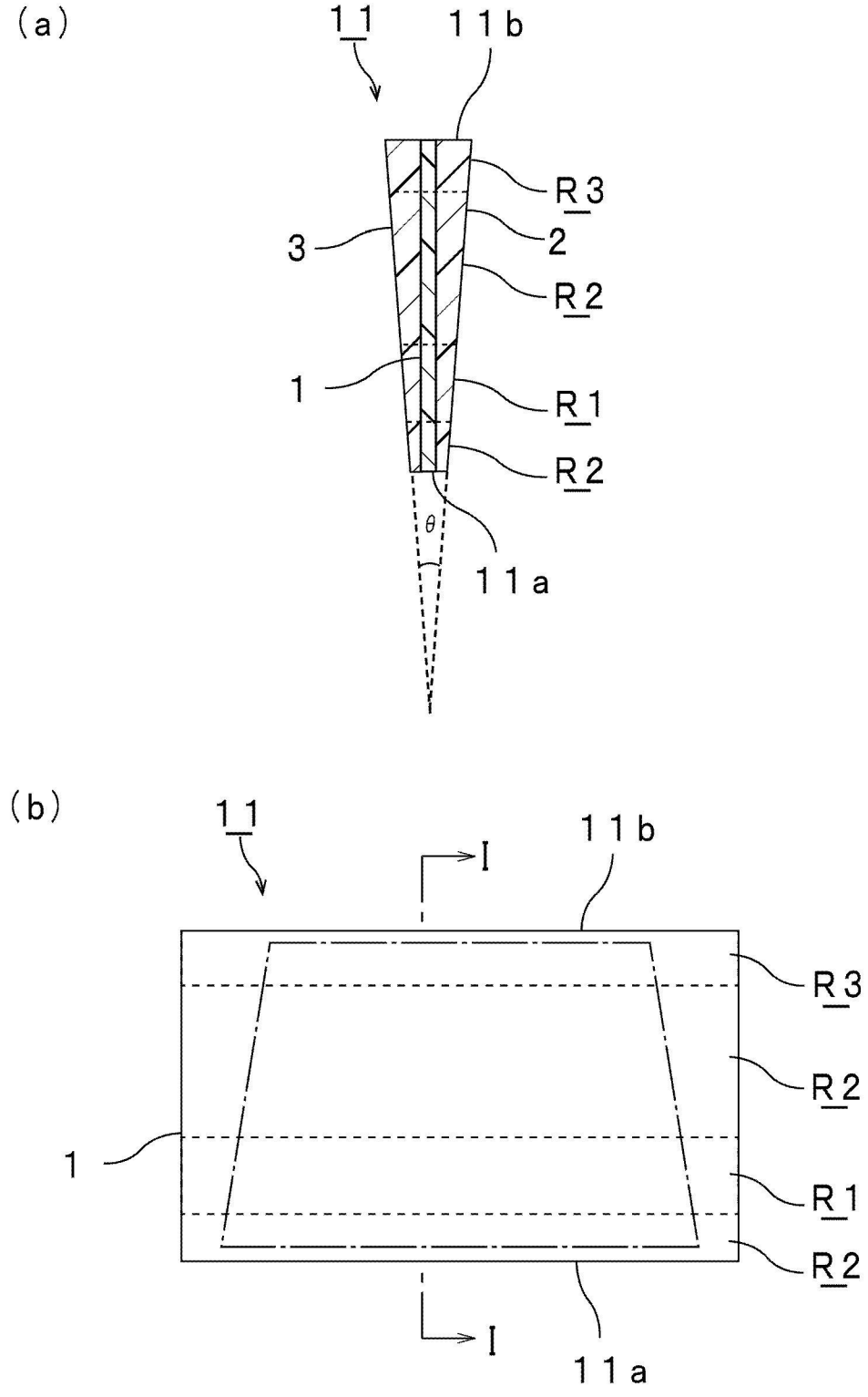
第1層合玻璃構件、

第2層合玻璃構件、及

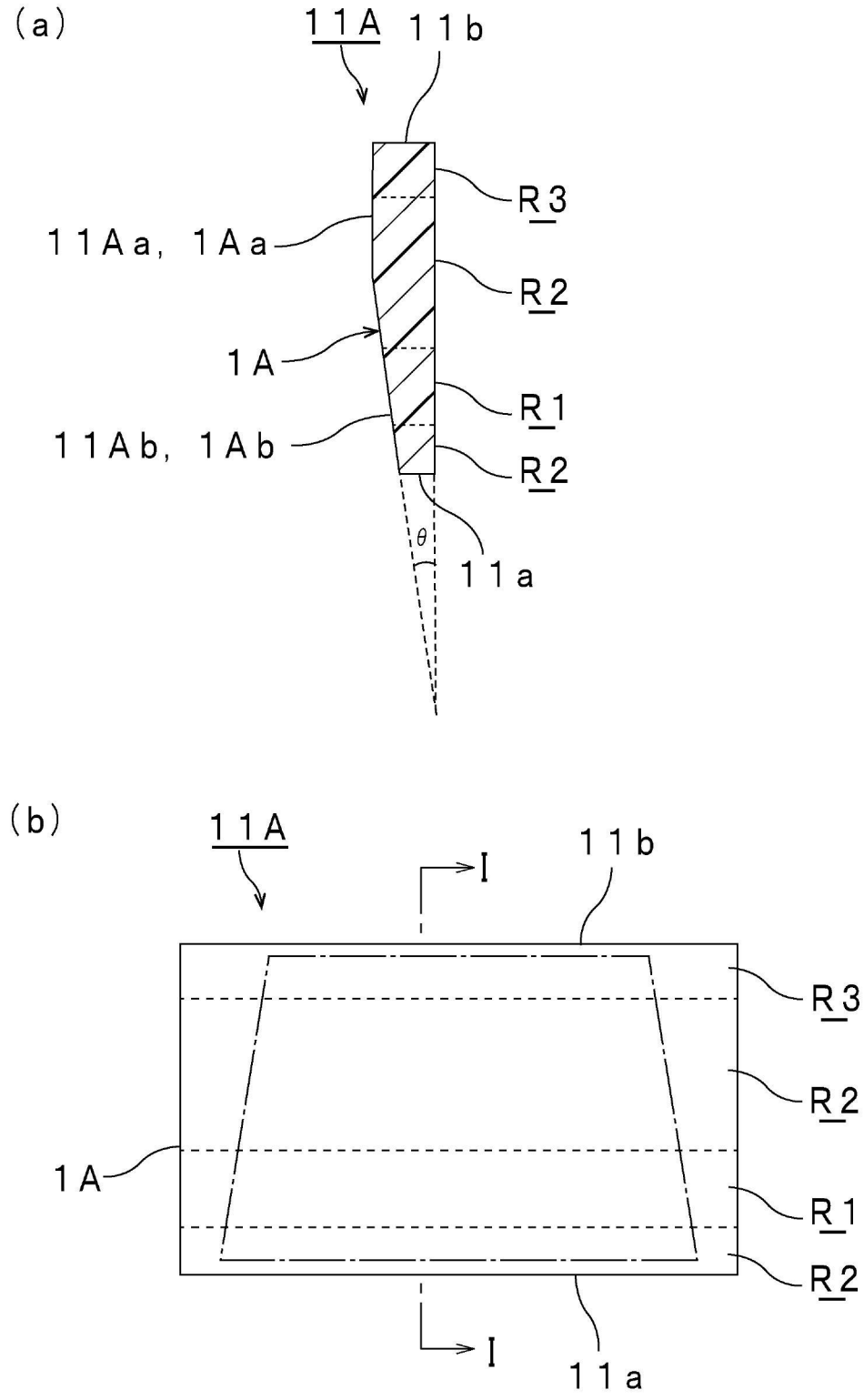
如請求項1至12中任一項之層合玻璃用中間膜，

於上述第1層合玻璃構件與上述第2層合玻璃構件之間配置有上述層合玻璃用中間膜。

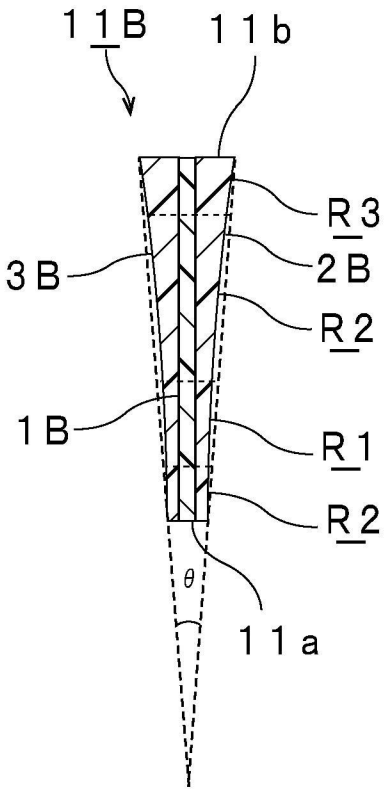
【發明圖式】



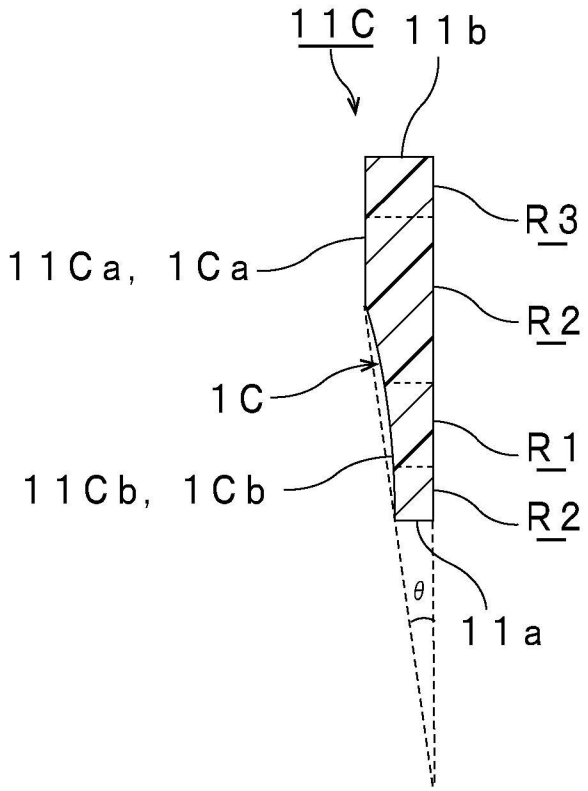
【圖1】


(a)
11A
11b
R3
11Aa, 1Aa
R2
1A
R1
11Ab, 1Ab
R2
θ
11a
(b)
11A
I
11b
R3
R2
1A
R1
R2
I
11a

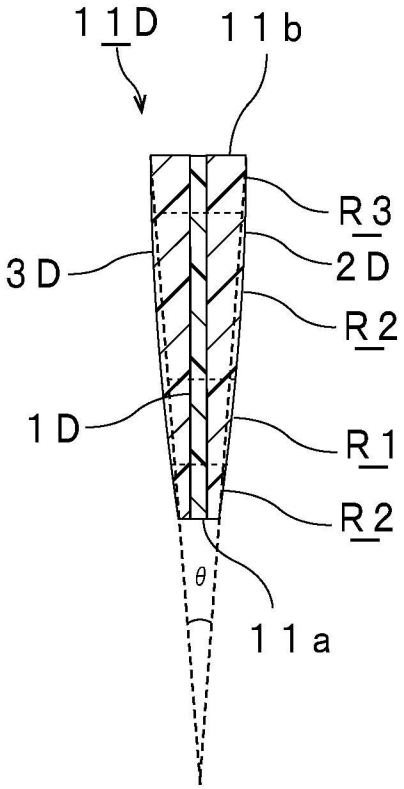
【圖2】


11B
11b
R3
3B
2B
R2
1B
R1
R2
θ
11a

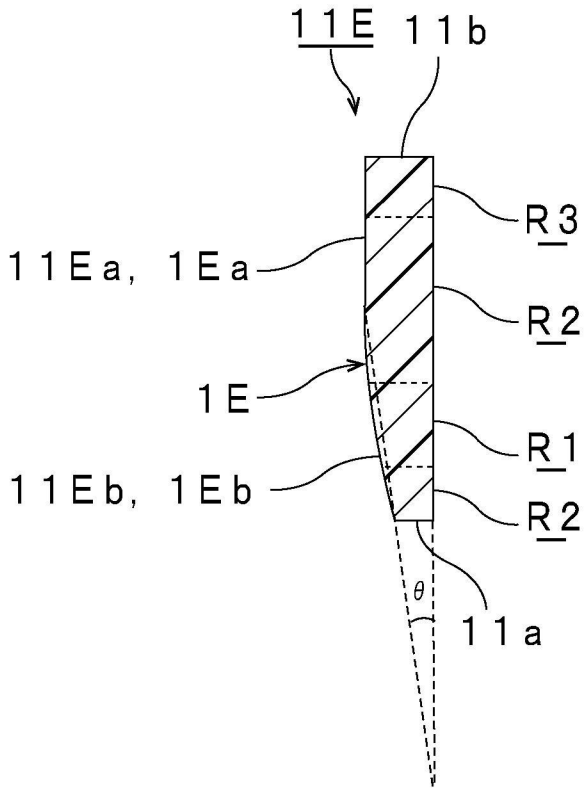
【圖3】


11C
11b
R3
11Ca, 1Ca
R2
1C
R1
11Cb, 1Cb
R2
θ
11a

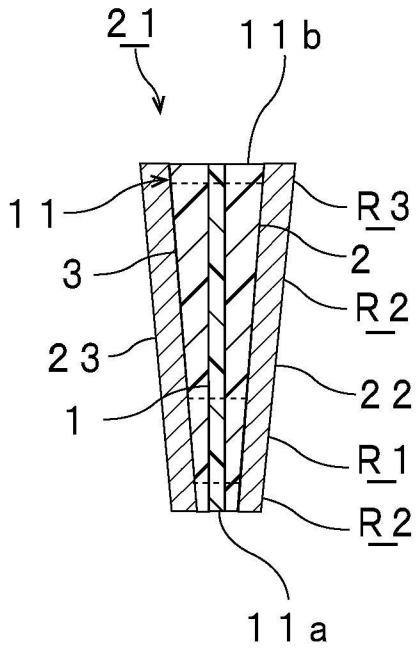
【圖4】


11D
11b
R3
2D
3D
R2
1D
R1
R2
θ
11a

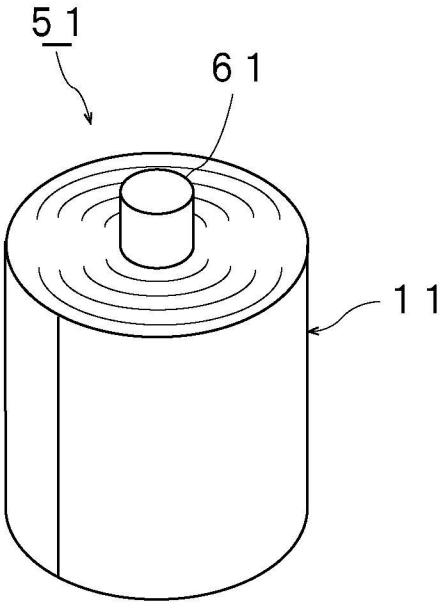
【圖5】


11E
11b
R3
11Ea, 1Ea
R2
1E
R1
11Eb, 1Eb
R2
θ
11a

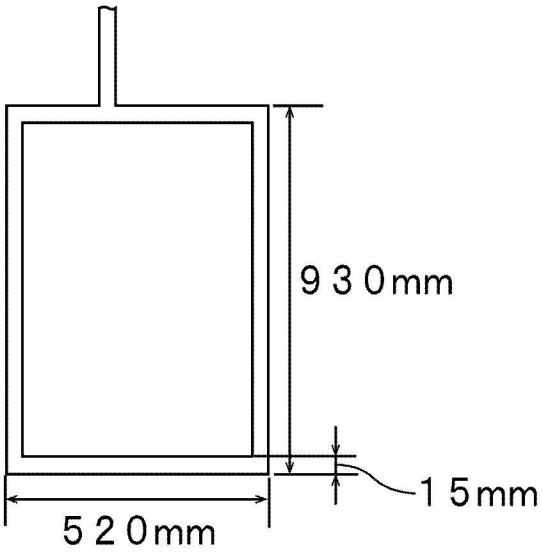
【圖6】



【圖7】



【圖8】



【圖9】