



(21)申請案號：111149693

(22)申請日：中華民國 111 (2022) 年 12 月 23 日

(51)Int. Cl.：

B60R13/04 (2006.01)

C03C17/00 (2006.01)

C03C23/00 (2006.01)

(30)優先權：2021/12/27 日本 2021-213096

(71)申請人：日商 A G C 股份有限公司 (日本) AGC INC. (JP)
日本

(72)發明人：井本祐司 IMOTO, YUJI (JP)；藤原祐輔 FUJIWARA, YUSUKE (JP)

(74)代理人：陳長文

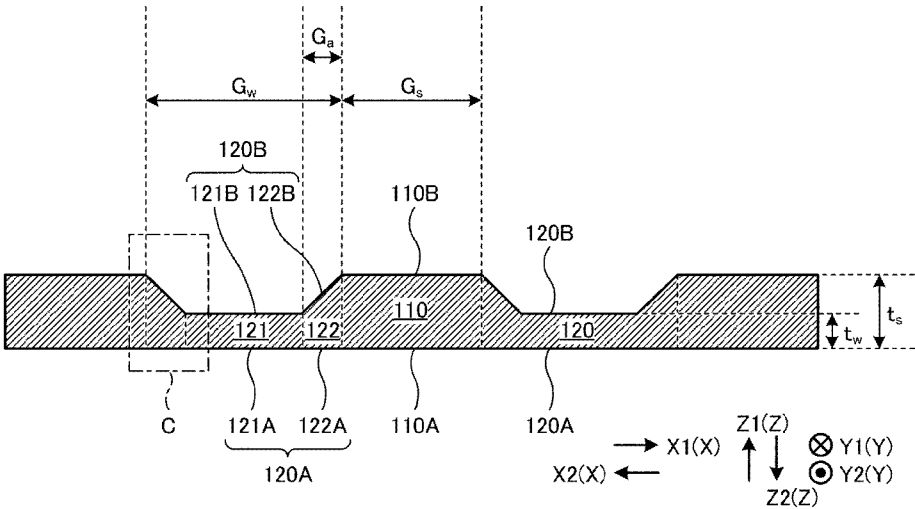
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：17 項 圖式數：18 共 57 頁

(54)名稱
玻璃、玻璃構造體及車載用顯示裝置

(57)摘要

本發明係關於一種玻璃，該玻璃係具有第 1 主面、與上述第 1 主面相反側之第 2 主面者，且上述玻璃具有：厚壁區域；及薄壁區域，其與上述厚壁區域相鄰，較上述第 2 主面成為凹面之上述厚壁區域薄，上述薄壁區域包含：底面區域，其於以上述第 1 主面與平坦面接觸之方式固定之狀態下，上述第 2 主面側為平坦；及階差區域，其設置於上述底面區域與上述厚壁區域之間，上述薄壁區域滿足特定式(1)。

指定代表圖：



【圖4】

符號簡單說明：

110:厚壁區域

110A:第 1 主面

110B:第 2 主面

120:薄壁區域

120A:第 1 主面

120B:第 2 主面

121:底面區域

121A:第 1 主面

121B:第 2 主面

122:階差區域

122A:第 1 主面

122B:第 2 主面

C:區域

G_a:長度

G_s:寬度

G_w:長度
t_s:厚度
t_w:厚度
X:方向
X1:朝向
X2:朝向
Y:方向
Y1:朝向
Y2:朝向
Z:方向
Z1:朝向
Z2:朝向



【發明摘要】

【中文發明名稱】

玻璃、玻璃構造體及車載用顯示裝置

【中文】

本發明係關於一種玻璃，該玻璃係具有第1主面、與上述第1主面相反側之第2主面者，且上述玻璃具有：厚壁區域；及薄壁區域，其與上述厚壁區域相鄰，較上述第2主面成為凹面之上述厚壁區域薄，上述薄壁區域包含：底面區域，其於以上述第1主面與平坦面接觸之方式固定之狀態下，上述第2主面側為平坦；及階差區域，其設置於上述底面區域與上述厚壁區域之間，上述薄壁區域滿足特定式(1)。

【指定代表圖】

圖4

【代表圖之符號簡單說明】

110:厚壁區域

110A:第1主面

110B:第2主面

120:薄壁區域

120A:第1主面

120B:第2主面

121:底面區域

121A:第1主面

121B:第2主面

122:階差區域

- 122A:第1主面
- 122B:第2主面
- C:區域
- G_a:長度
- G_s:寬度
- G_w:長度
- t_s:厚度
- t_w:厚度
- X:方向
- X1:朝向
- X2:朝向
- Y:方向
- Y1:朝向
- Y2:朝向
- Z:方向
- Z1:朝向
- Z2:朝向

【發明說明書】

【中文發明名稱】

玻璃、玻璃構造體及車載用顯示裝置

【技術領域】

【0001】 本發明關於一種玻璃、玻璃構造體及車載用顯示裝置。

【先前技術】

【0002】 於顯示駕駛時所需之資訊等之車載用顯示裝置等中，有使用液晶顯示器或有機EL(Electro Luminescence：電致發光)顯示器之情形。該等顯示器中，有時配置蓋玻璃以保護前表面。又，近年，對車內之內裝要求較高之設計性，要求具有曲面形狀之蓋玻璃。對於可進行此種彎曲成形之玻璃，已知例如如專利文獻1般設置具有不同厚度之區域之玻璃。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0003】 專利文獻1：美國專利申請公開第2021/0107829號說明書

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0004】 然而，於使厚度不同之玻璃彎曲之情形時，有應力集中於厚度較薄之區域而破裂之虞，有無法使玻璃充分彎曲之虞。

【0005】 本發明係鑑於上述課題而完成者，目的在於提供一種可充分彎曲之玻璃、玻璃構造體及車載用顯示裝置。

[解決問題之技術手段]

【0006】 為了解決上述問題並達成目的，本發明之玻璃係具有第1

主面、及上述第1主面相反側之第2主面者，且上述玻璃具有：厚壁區域；與薄壁區域，其與上述厚壁區域相鄰，較上述第2主面成為凹面之上述厚壁區域薄，上述薄壁區域包含：底面區域，其於以上述第1主面與平坦面接觸之方式固定之狀態下，上述第2主面側為平坦；與階差區域，其設置於上述底面區域與上述厚壁區域之間，上述薄壁區域滿足下式(1)。

於式(1)中，若將相對於上述玻璃之厚度方向垂直且於上述階差區域中亦相對於上述玻璃之厚度恆定之方向垂直之方向設為第1方向，則 G_w 係上述薄壁區域之上述第1方向之長度(mm)， G_a 係指上述階差區域之上述第1方向之長度(mm)。

【0007】 [數1]

$$\frac{G_w - 2G_a}{G_w} \geq 0.5 \quad \cdots (1)$$

【0008】 為了解決上述問題並達成目的，本發明之玻璃構造體具有上述玻璃、及填充於上述玻璃之上述薄壁區域上之填充劑。

【0009】 為了解決上述問題並達成目的，本發明之車載用顯示裝置具有顯示器、與上述玻璃構造體。

[發明之效果]

【0010】 根據本發明，可提供一種能充分彎曲之玻璃。

【圖式簡單說明】

【0011】

圖1係顯示本實施形態之車載用顯示裝置之剖視圖。

圖2係曲折狀態下之本實施形態之玻璃構造體之模式圖。

圖3係以與平坦面接觸之狀態固定之狀態下之本實施形態之玻璃之模

式性俯視圖。

圖4係圖3之A-A線剖視圖。

圖5係顯示將圖4之區域C放大之放大圖之一例之圖。

圖6係顯示將圖4之區域C放大之放大圖之其他例之圖。

圖7係顯示將圖4之區域C放大之放大圖之其他例之圖。

圖8係顯示將圖4之區域C放大之放大圖之其他例之圖。

圖9係顯示以與平坦面接觸之狀態固定之狀態下之本實施形態之玻璃之模式性俯視圖之其他例之圖。

圖10係顯示例1之蓋玻璃之剖面之圖。

圖11係顯示例2之蓋玻璃之剖面之圖。

圖12係顯示例3之蓋玻璃之剖面之圖。

圖13係顯示例4之蓋玻璃之剖面之圖。

圖14係顯示例5之蓋玻璃之剖面之圖。

圖15係顯示例6之蓋玻璃之剖面之圖。

圖16係顯示例7之蓋玻璃之剖面之圖。

圖17係顯示例8之蓋玻璃之剖面之圖。

圖18係顯示例9之蓋玻璃之剖面之圖。

【實施方式】

【0012】 以下參照隨附圖式，詳細地說明本發明之較佳實施形態。

另，並非由該實施形態限定本發明者，又，於有複數種實施形態之情形時，亦包含組合各實施形態而構成者。又，關於數值，包含四捨五入之範圍。

【0013】（車載用顯示裝置）

圖1係顯示本實施形態之車載用顯示裝置之剖視圖。

車載用顯示裝置1係搭載於車輛而使用之顯示裝置，於本實施形態中，車載用顯示裝置1具有配置於駕駛座位之正面之群集(儀表組)、及配置於駕駛座位與副駕駛座位之間之正面的CID(Center Information Display：中央訊息顯示器)。如圖1所示，於本實施形態之車載用顯示裝置1中，群集之顯示器22、顯示器23及顯示器24配置於基板30之凹狀部分。CID於基板30之平面部分配置有顯示器25。

各顯示器22～25例如為液晶面板。於該情形時，於各液晶面板之背面側配置背光單元。各顯示器22～25不限於此，例如可為有機EL面板、PDP(Plasma Display Panel：電漿顯示面板)、電子墨水型面板等，亦可具有觸控面板等。

玻璃構造體10於本實施形態中作為覆蓋各顯示器22～25之蓋玻璃使用。玻璃構造體10之第2主面10B經由未圖示之OCA(Optical Clear Adhesive：光學透明黏著劑)或OCR(Optical Clear Resin：光學透明樹脂)貼合於顯示器25。又，玻璃構造體10經由未圖示之OCA，將彈性變形為凸狀之第2主面10B貼合於顯示器22、顯示器23及顯示器24。此處，為了於車輛發生碰撞事故時，即使乘坐者碰撞亦不會破裂，玻璃構造體10較佳為具有充分之耐衝擊性。

另，圖1之構成為一例，應用玻璃構造體10之車載用顯示裝置1可為任意構成。例如，於車載用顯示裝置1中，顯示器22～25可為能藉由其之捲繞與展開而變更畫面之形狀之所謂可滾動顯示器，且玻璃構造體10作為顯示器22～25之表面(前表面)之蓋材進行捲繞與展開。又，顯示器22～25亦可為其一部分或全部藉由設置於車載用顯示裝置1之機構，進行其之折

疊與展開之可動式顯示器。於該情形時，玻璃構造體10例如將後述之厚壁區域110經由框體等與顯示器22～25貼合，而以可曲折與展開之狀態受保持。

又，玻璃構造體10並不限定於作為車載用顯示裝置1之表面之蓋材使用，亦可為用於任意用途者。

【0014】（玻璃構造體）

圖2係曲折狀態下之本實施形態之玻璃構造體10之模式圖。如圖2所示，玻璃構造體10具有玻璃100與填充劑200。玻璃100具有第1主面100A、與第1主面100A相反側之主面即第2主面100B。填充劑200填充於玻璃100之薄壁區域120上之空間，細節予以後述。玻璃構造體10於本實施形態中如圖2所示，以設置填充劑200之側之第2主面100B凸出之方式曲折。即，於玻璃100搭載於圖1所示之車載用顯示裝置1之情形時，第1主面100A成為露出於外部之側，第2主面100B成為面向顯示器22～25之側。

【0015】（玻璃）

圖3係以第1主面與平坦面接觸之方式固定之狀態下之本實施形態之玻璃之模式性俯視圖，圖4係圖3之A-A線剖視圖。

玻璃100於以第1主面100A與平坦面接觸之狀態固定之狀態下成為平坦狀。且，例如於搭載於車載用顯示裝置1之情形等時，藉由彈性變形，如圖2所示，成為可彎曲之狀態。此處，第1主面100A以與平坦面接觸之狀態固定之狀態指第1主面100A之大致全域僅以自重與平坦面接觸，藉此第1主面100A成為依循平坦面之狀態，亦可以說是未自外部受到負荷，未因外部負荷而彈性變形之狀態。另，第1主面100A之大致全域可意指第1

主面100A之全域為平坦面，但不限於此，例如亦可指第1主面100A之全域中之95%以上之面積之區域。

於以下之說明中，除非另有說明，否則玻璃100指第1主面100A以與平坦面接觸之狀態固定之狀態者。於圖4～圖9中，將連結第1主面100A與平坦面接觸之狀態下之第1主面100A與第2主面100B之方向，即玻璃100之厚度方向設為Z方向。於該情形時，將相對於玻璃100之厚度方向(Z方向)垂直，且於薄壁區域120中之後述階差區域中亦相對於玻璃之厚度恆定之方向垂直之方向設為第1方向。上述階差區域中相對於玻璃之厚度恆定之方向垂直之方向例如如圖3之例般，於玻璃100為矩形，且於平行於其短邊方向之方向設置薄壁區域120之情形時，為平行於玻璃100之長邊方向之方向。第1方向於玻璃100搭載於車輛之情形時，有成為平行於水平方向之情形。於圖3～圖17中，將第1方向設為X方向。將正交於Z方向及X方向之方向設為Y方向(第2方向)。此處，將平行於Z方向之朝向中自第1主面100A朝向第2主面100B之朝向設為朝向Z1，將另一朝向設為朝向Z2。又，將平行於X方向之朝向中之一朝向(於圖3之例中為朝右)設為X1，將另一朝向設為朝向X2。同樣，將平行於Y方向之朝向中之一朝向(於圖3之例中為向上)設為Y1，將另一朝向設為朝向Y2。另，第1方向意指相對於玻璃100之厚度方向垂直，且於階差區域122中亦相對於玻璃之厚度恆定之方向垂直之方向。上述第1方向例如有時成為相對於玻璃100之厚度方向垂直，且正交於後述之薄壁區域120與厚壁區域110之邊界線之方向。

【0016】 於本實施形態之例中，玻璃100如圖3所示，自朝向Z1觀察為矩形，具有4個側面100C1、100C2、100C3、100C4。側面100C1係位

於玻璃100之朝向X2側之側面，側面100C2係位於玻璃100之朝向X1側之側面，側面100C3係位於玻璃100之朝向Y1側之側面，側面100C4係位於玻璃100之朝向Y2側之側面。但，玻璃100之形狀並不限於自朝向Z1觀察為矩形，亦可為任意形狀。

【0017】 如圖4所示，玻璃100具有厚度不同之區域，即厚壁區域110與薄壁區域120。

薄壁區域120係厚度較厚壁區域110薄之區域。此處之厚度係指Z方向上之厚壁區域110或薄壁區域120之長度。薄壁區域120係藉由玻璃100之第2主面100B凹陷而形成，成為凹面之凹部。即，若將厚壁區域110之第2主面100B側之主面設為第2主面110B，將薄壁區域120之第2主面100B側之主面即凹面設為第2主面120B，則厚壁區域110指玻璃100內，第2主面110B與玻璃100之第2主面100B成為同一面之部分。且，薄壁區域120指玻璃100內，第2主面120B相對於玻璃100之第2主面100B(即厚壁區域110之第2主面110B)，位於第1主面100A側之部分。

【0018】 又，玻璃100較佳為第1主面100A不凹窪、即無凹部而為平坦狀。玻璃100亦較佳為於第1主面100A無凸部而為平坦狀。再者，玻璃100更較佳為於第1主面100A既無凹部亦無凸部，而為平坦狀。此處，第1主面100A為平坦狀意指第1主面100A整體之平面度為0.05 mm以下。

此處，玻璃100之第1主面100A包含：第1主面120A，其係與作為薄壁區域120凹窪之部位重疊之區域；及第1主面110A，其係不與作為薄壁區域120凹窪之部位重疊之區域。即，厚壁區域110之第1主面100A側之主面為第1主面110A，薄壁區域120之第1主面100A側之主面為第1主面120A。此時，第1主面110A與第1主面120A較佳為位於同一面上。

【0019】如圖3所示，薄壁區域120亦可沿X方向形成複數個，於該情形時，於X方向上相鄰之薄壁區域120之間形成有厚壁區域110。又，厚壁區域110亦可沿X方向形成複數個。於該情形時，亦可以說薄壁區域120形成於X方向上相鄰之厚壁區域110之間。即，玻璃100沿X方向交替形成厚壁區域110與薄壁區域120。另，於圖3之例中，薄壁區域120為2個，但不限於此，可設置2個以上之任意數量，亦可設置1個。同樣，厚壁區域110可設置2個以上之任意數量，亦可設置1個。另，玻璃100較佳為不於X方向之兩端部(自朝向Z1觀察與側面100C1重疊之部位、及與側面100C2重疊之部位)設置薄壁區域120，X方向之兩端部為厚壁區域110。

【0020】如圖3所示，薄壁區域120較佳為於Y方向延伸。薄壁區域120自Y方向上之玻璃100之一端部(自朝向Z1觀察與側面100C3重疊之部位)遍及另一端部(自朝向Z1觀察與側面100C4重疊之部位)而形成。於圖3中，玻璃100可以Y方向為軸，以第2主面100B側凸出之方式曲折。但，薄壁區域120之形狀並不限於此。例如，薄壁區域120可於相對於Y方向傾斜之方向延伸，延伸方向亦可彎曲而非直線狀。又，薄壁區域120亦可設置於Y方向上自玻璃100之一端部至另一端部之區間中之一部分區間。又，只要滿足後述之式(1)，則薄壁區域120之第1方向之長度可恆定，亦可變化。

【0021】(厚壁區域)

厚壁區域110係指於以厚壁區域110之第2主面110B之中央位置為基準測定平面度之情形時，平面度為0.05 mm以下之區域，即指包含中央位置且平面度為0.05 mm以下之最大範圍之區域。換言之，厚壁區域110可以指於將X方向上之第2主面110B之中央位置設為基準點之情形時，第2主

面110B上之各位置之Z方向上之位置，相對於基準點之Z方向上之位置，處於0.05 mm以下之範圍的區域。此處，第2主面110B之中央位置係指於X方向上之第2主面110B之中央附近選擇之任意位置，例如亦可指第2主面110B上之10 mm見方之任意區域中之厚度移位為0.05 mm以下之區域之中央位置。第1主面110A之中央位置可指同樣之位置。同樣，厚壁區域110可以說是於將X方向上之厚壁區域110之第1主面110A之中央位置設為基準點之情形時，第1主面110A上之各位置之Z方向上之位置，相對於基準點之Z方向上之位置，處於0.05 mm以下之範圍的區域。藉由使第1主面110A及第2主面110B滿足Z方向之移位範圍，厚壁區域110為平坦狀，且厚度之偏差變少，因此可將與設置於玻璃100之第2主面110B側之粘著層等接觸時之應力分散，可提高使用時之耐久性。

另，平面度依據JIS B 0621：1984年「幾何偏差之定義及表示」之定義，例如可藉由使用接觸式探針或雷射探針之3維測定器測定。又，各位置相對於基準點之Z方向上之位置，同樣可藉由使用接觸式探針或雷射探針之3維測定器測定。

【0022】 厚壁區域110之厚度 t_s 較佳為0.2～2.5 mm，更佳為0.5～2.0 mm，進而更佳為0.8～1.5 mm。此處，厚壁區域110之厚度較佳為0.2 mm以上，更佳為0.5 mm以上，進而更佳為0.8 mm以上。厚壁區域110之厚度較佳為2.5 mm以下，更佳為2.0 mm以下，進而更佳為1.5 mm以下。厚壁區域110之厚度指自第1主面110A至第2主面110B之Z方向上之長度。另，關於厚度之測定，較佳為使用於厚壁區域110內進行複數點測定之值之平均值。

【0023】 (薄壁區域)

薄壁區域120係於玻璃100中，較厚壁區域110薄之區域。如圖4所示，薄壁區域120具有底面區域121與階差區域122。底面區域121係薄壁區域120內，玻璃100之第2主面100B側為平坦狀之區域。

此處，將於薄壁區域120之第1主面120A內形成底面區域121之面設為第1主面121A，將薄壁區域120之第2主面120B內形成底面區域121之面設為第2主面121B。

【0024】 底面區域121係指於以底面區域121之第2主面120B之中央位置為基準測定平面度之情形時，平面度為0.07 mm以下之區域，即指包含中央位置，且平面度為0.07 mm以下之最大範圍之區域。換言之，底面區域121係指於將第2主面120B之中央位置作為基準點之情形時，第2主面121B上之各位置之Z方向上之位置，相對於基準點之Z方向上之位置，處於0.07 mm以下之範圍之區域。同樣，底面區域121亦可說是於將底面區域121之第1主面120A之中央位置設為基準點之情形時，第1主面121A上之各位置之Z方向上之位置，相對於基準點之Z方向上之位置，處於0.07 mm以下之範圍之區域。換言之，可以說底面區域121之第2主面121B之整體平面度為0.07 mm以下，底面區域121係薄壁區域120內平面度滿足上述數值範圍之區域，可以說是厚度偏差較小之平坦狀之區域。此處，第2主面120B之中央位置係指X方向上之第2主面120B之中央附近之位置，例如可指第2主面120B上之10 mm見方之任意區域中之厚度之移位為0.07 mm以下之區域之中央位置。第1主面120A之中央位置亦可指同樣之位置。

【0025】 底面區域121之第1主面121A及第2主面121B較佳為JIS B 0601：2001規定之算術平均粗糙度Ra為4 nm以下，更佳為3 nm以下，進而更佳為2 nm以下。算術平均粗糙度Ra可由原子力顯微鏡(AFM：Atomic

Force Microscope)測定。

【0026】底面區域121之厚度 t_w 較佳為0.05 mm以上且未達0.5 mm，更佳為0.10～0.25 mm，進而更佳為0.15～0.2 mm。此處，底面區域121之厚度較佳為未達0.5 mm，更佳為0.25 mm以下，進而更佳為0.2 mm以下。且，底面區域121之厚度較佳為0.05 mm以上，更佳為0.10 mm以上，進而更佳為0.15 mm以上。底面區域121之厚度係指自第1主面121A至第2主面121B之Z方向上之長度。另，關於厚度之測定，較佳為使用於底面區域121內複數點測定出之值之平均值。

【0027】(階差區域)

階差區域122於X方向上位於底面區域121與厚壁區域110之間，且係將底面區域121與厚壁區域110連接之區域。階差區域122如圖4所示，係指厚度自厚壁區域110之厚度變化至底面區域121之厚度之區域。若將薄壁區域120之第1主面120A中形成階差區域122之面設為第1主面122A，則可認為第1主面122A係第1主面120A中底面區域121之第1主面121A以外之區域。同樣，若將薄壁區域120之第2主面120B中形成階差區域122之面設為第2主面122B，則可認為第2主面122B係第2主面120B中底面區域121之第2主面121B以外之區域。

第2主面122B係將薄壁區域120之第2主面120B與厚壁區域110之第2主面110B連接之面，平面度無特別限定。第2主面122B之細節之形狀予以後述。另一方面，第1主面122A較佳為平坦狀，平面度較佳為指0.07 mm以下，更佳為0.06 mm以下，進而更佳為0.05 mm以下。

【0028】如圖4所示，階差區域122形成於底面區域121之朝向X1側與朝向X2側之兩側。底面區域121之朝向X1側之階差區域122可以說是自

底面區域121之朝向X1側之端部至厚壁區域110之朝向X2側之端部之區域。同樣，底面區域121之朝向X2側之階差區域122可以說是自底面區域121之朝向X2側之端部至厚壁區域110之朝向X1側之端部之區域。

【0029】 圖5係顯示將圖4之區域C放大之放大圖之一例之圖。厚壁區域110與薄壁區域120之邊界係以厚壁區域110於X方向上之中央位置(基準點)為基準而變得不平坦之位置(Z方向上之位置偏離規定為厚壁區域110之範圍，且於X方向上最接近厚壁區域110之位置)，於圖5中相當於點122P1。即，點122P1可以說是位於階差區域122於X方向上之一(朝向X2側)終端，且係成為階差區域122之第2主面122B與厚壁區域110之第2主面110B之邊界之點。

【0030】 同樣，於薄壁區域120中，底面區域121與階差區域122之邊界係薄壁區域120以X方向上之中央位置(基準點)為基準而變得不平坦之位置(Z方向上之位置偏離規定為底面區域121之範圍，於X方向上最接近底面區域121之位置)，於圖5中相當於點122P2。即，點122P2可以說是階差區域122於X方向上另一(朝向X1側)終端，且係成為階差區域122之第2主面122B與底面區域121之第2主面121B之邊界之點。

【0031】 如圖5所示，於本實施形態之例中，階差區域122於包含厚度方向與第1方向之剖面，此處為自Y方向(薄壁區域120之延伸方向)觀察之剖面中，可為直線狀。階差區域122如圖5所示，相當於斜率之角 θ 較佳為 $25^{\circ} \sim 90^{\circ}$ ，更佳為 $30^{\circ} \sim 85^{\circ}$ ，進而更佳為 $35^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 。此處，上述角 θ 較佳為 90° 以下，更佳為 85° 以下，進而更佳為 80° 以下。若相當於斜率之角 θ 為上述範圍內，則容易抑制階差區域122中之集中應力，故而較佳。另一方面，相當於斜率之角 θ 較佳為 25° 以上，更佳為 30° 以上，進而更佳為 35° 以

上。若相當於斜率之角 θ 為上述範圍內，則可使底面區域121相對於薄壁區域120整體之面積更大，故而較佳。此處，角 θ 於自Y方向(薄壁區域120之延伸方向)觀察之剖面中，意指通過點122P1與點122P2之直線122L、與底面區域121之第2主面121B之延長線所成之角。

【0032】圖6至圖8係顯示將圖4之區域C放大之放大圖之其他例之圖。階差區域122不限於直線狀，於自Y方向觀察之剖面中，可為曲面狀(曲線狀)，亦可同時包含直線狀與曲線狀。

例如，第2主面122B之形狀如圖6所示，可具有凸面區域122B1與凹面區域122B2。凸面區域122B1係連接於厚壁區域110，且相對於將點122P1與點122P2連結之直線122L成為凸曲面之區域。凹面區域122B2係厚壁區域110側連接於凸面區域122B1、底面區域121側連接於底面區域121之區域，且係相對於直線122L成為凹曲面之區域。相對於直線122L凸出例如意指較直線122L更向第2主面110B側突出即凸，相對於直線122L變凹例如係指較直線122L更向第1主面110A側突出即凸。

又例如，如圖7所示，第2主面122B亦可遍及全域相對於直線122L成為凹曲面狀，即向第1主面110A側凸出。

又例如，如圖8所示，第2主面122B亦可一部分為直線狀、一部分相對於直線122L成為凹曲面狀。

如圖7或圖8所示，第2主面122B的曲面狀部分更佳為相對於直線122L為凹。於階差區域122為曲面之情形時，其曲率半徑(近似半徑)無特別限定，例如，於自Y方向觀察之情形時，為100 μm 以上1000 μm 以下，曲率半徑可為900 μm 以下，亦可為500 μm 。藉由將第2主面122B設為該形狀，可緩和使玻璃彎曲時之應力，而更容易彎曲。另，階差區域122於

自Y方向觀察時較佳為圓弧狀，此時之階差區域122之曲率半徑係指階差區域122所形成之圓弧之曲率半徑。但，階差區域122於自Y方向觀察形時亦可不為圓弧狀，於該情形時下，可將點122P1與點122P2連結、且相對於通過自點122P1至點122P2之階差區域122上之輪廓偏差最小之圓弧之曲率半徑，作為階差區域122之曲率半徑。

另，薄壁區域120如後所述，藉由通常薄化或研削加工、雷射加工等形成，但於藉由蝕刻將第2主面122B設為圖8所示之形狀之情形時，除用於形成薄壁區域120之第1次蝕刻外，進而需要加工。因此，較佳為設為圖6或圖7所示之形狀。於設為圖7所示之形狀之情形時，因於後述之化學強化處理後於端點122P1產生拉伸應力，故更佳為設為圖6所示之形狀。

【0033】（厚壁區域與薄壁區域之形狀彼此之關係）

此處，於使玻璃100彎曲之情形時，因應力集中於薄壁區域120，故有玻璃100破損之虞，於以不破損之方式彎曲之情形時，有無法充分彎曲之虞。本發明者等人深入研究，結果想到藉由將薄壁區域120之形狀設為適當者，較佳為藉由將厚壁區域110與薄壁區域120之形狀彼此之關係設定為適當之範圍內，可抑制玻璃100之破損。以下，具體地進行說明。以下，將薄壁區域120之寬度(X方向之長度)設為 $G_w(\text{mm})$ ，將該薄壁區域120之階差區域122之寬度設為 $G_a(\text{mm})$ 。此處， G_a 意指薄壁區域120中位於端面區域121之X1方向或X2方向之階差區域122之寬度。

於第1方向形成2個以上之薄壁區域120、且於其間形成厚壁區域110之情形時，寬度 G_s 可以說是指X方向上位於薄壁區域120之間之厚壁區域110之寬度，即自厚壁區域110與朝向X1側相鄰之階差區域122之邊界位置，至厚壁區域110與朝向X2側相鄰之階差區域122之邊界位置之X方向

上之長度。又，於寬度 G_s 係指位於X方向之端部之厚壁區域110之寬度之情形時，可以說是自厚壁區域110之朝向X1側之端部、至厚壁區域110與朝向X2側相鄰之階差區域122之邊界位置之X方向上之長度。即，寬度 G_s 亦可說是係表示薄壁區域120彼此之X方向上之距離之值。

又，寬度 G_w 可以說是自薄壁區域120與朝向X1側相鄰之厚壁區域110之邊界位置、至薄壁區域120與朝向X2側相鄰之厚壁區域110之邊界位置之X方向上之長度。又，寬度 G_a 可以說是自階差區域122與朝向X1側相鄰之厚壁區域110之邊界位置、至階差區域122與朝向X2側相鄰之底面區域121之邊界位置之X方向上之長度。

另，寬度 G_w-2G_a (自寬度 G_w 減去兩端之寬度 G_a 後之值)可以說是相當於底面區域121之寬度之值。又，關於上述 G_a ，於構成薄壁區域120之朝向X1側之階差區域122、與朝向X2側之階差區域122中第1方向之長度不同之情形時，將前者之第1方向之長度設為 G_{a1} ，將後者之第1方向之長度設為 G_{a2} ，上述寬度 G_w-2G_a (自寬度 G_w 減去寬度 G_a 後之值)置換為寬度 $G_w-(G_{a1}+G_{a2})$ (自寬度 G_w 減去兩端之寬度 G_{a1} 及 G_{a2} 之合計之值)。即，式(1)左邊之分子亦自 (G_w-2G_a) 置換為 $\{G_w-(G_{a1}+G_{a2})\}$ 而計算。

另，角 θ 為 90° 之情形時之 G_a 為0。

【0034】薄壁區域120較佳為對底面區域121之寬度 G_w-2G_a 、與薄壁區域120之寬度 G_w 滿足式(1)。式(1)可以說是表示底面區域121之寬度 G_w-2G_a 相對於薄壁區域120之寬度 G_w 之下限之式。薄壁區域120藉由以滿足式(1)之方式設置底面區域121，可抑制於薄壁區域120形成厚度局部變薄之位置。其結果，因可抑制應力集中於特定位置，抑制彎曲時之破損，故與不滿足式(1)之間距相同者相比，可實現更小之曲率半徑。再

者，可抑制於將玻璃100進行化學強化時，內部拉伸應力集中於端點122P1及端點122P2。另，於具有複數個薄壁區域120之情形時，只要對任1個薄壁區域120以滿足式(1)之方式設計即可，但較佳為所有薄壁區域120滿足式(1)。

又，底面區域121之寬度 G_w-2G_a (式(1)之左邊)相對於薄壁區域120之寬度 G_w 較佳為0.5以上0.9以下，更佳為0.6以上0.8以下。

【0035】 [數2]

$$\frac{G_w - 2G_a}{G_w} \geq 0.5 \quad \cdots (1)$$

【0036】 於具有複數個薄壁區域120之情形時，玻璃100更佳為滿足式(2)。式(2)係與厚壁區域110之寬度 G_s 、與薄壁區域120之寬度 G_w 之比例相關之公式(凹凸間距之關係式)，亦可以說是表示厚壁區域110之寬度 G_s 相對於薄壁區域120之寬度 G_w 與厚壁區域110之寬度 G_s 之合計值之下限值之式。因此，若厚壁區域110之寬度 G_s 以滿足式(2)之方式設計，則厚壁區域110遍及充足之面積而形成，故玻璃100之強度充足。

又，厚壁區域110之寬度 G_s (式(2)之左邊)相對於薄壁區域120之寬度 G_w 與厚壁區域110之寬度 G_s 之合計值較佳為0.5以上0.95以下，更佳為0.55以上0.9以下。

【0037】 [數3]

$$\frac{G_s}{G_w + G_s} \geq 0.5 \quad \cdots (2)$$

【0038】 使玻璃100滿足式(1)，較佳為滿足式(1)及式(2)，藉此既可保持強度且實現較小之曲率半徑。另，於具有複數個薄壁區域120與厚

壁區域110之情形時，較佳為任1個之最小構成體滿足式(1)及式(2)，更佳為所有最小構成體滿足式(1)及式(2)。

【0039】 又， t_f 係由式(3)表示之值。 t_f 相當於包含1個厚壁區域110、及與該厚壁區域110相鄰之1個薄壁區域120之最小構成體之平均厚度(mm)。於式(3)中， t_s 為厚壁區域110之厚度(mm)， t_w 為底面區域121之厚度(mm)。又， G_w 及 G_s 與式(2)同樣。於該情形時，於玻璃100係化學強化玻璃之情形時，玻璃100更佳為滿足式(4)。此處， σ_{cs} 係指藉由化學強化而作用於玻璃100之主面之壓縮應力值(MPa)，可以說是後述之壓縮應力層中之表面壓縮應力(CS)。E係指後述之玻璃100之楊氏係數(GPa)。又，R係指因彈性變形而彎曲之狀態之玻璃100之薄壁區域中之曲率半徑(mm)，例如指以彎曲之狀態搭載於車載用顯示裝置1等之玻璃100之曲率半徑。因此，式(4)可以說是表示將玻璃100彎曲至曲率半徑R之最小構成體之平均厚度 t_f 之上限值之式，可以說是表示厚壁區域110之寬度 G_s 相對於薄壁區域120之寬度 G_w 之上限值之式。換言之，對於所需之曲率半徑R，藉由將薄壁區域120之寬度 G_w 、厚壁區域110之寬度 G_s 、厚壁區域110之厚度 t_s 、及底面區域121之厚度 t_w 以滿足式(4)之方式進行設計，而容易充分彎曲。

另，曲率半徑R亦可為將玻璃100之主面上之彎曲之區域之一側之端點與另一側之端點連結，且相對於通過自一側之端點至另一側之端點之玻璃100之主面上之輪廓，偏差最小之圓弧之曲率半徑。曲率半徑R例如為10~10000 mm，較佳為10~200 mm，更佳為20~100 mm，進而更佳為20~50 mm。此處，曲率半徑R例如為10000 mm以下，較佳為200 mm以下，更佳為100 mm以下，進而更佳為50 mm以下。另一方面，曲率半徑R

較佳為10 mm以上，更佳為20 mm以上。E及 σ_{cs} 之較佳數值範圍予以後述。

【0040】 [數4]

$$t_f = \frac{t_w G_w + t_s G_s}{G_w + G_s} \quad \cdots (3)$$

【0041】 [數5]

$$1.198E \left(\frac{t_f}{2R - t_f} \right) < 1.5\sigma_{cs} \quad \cdots (4)$$

【0042】 如上所述，藉由使厚壁區域110之寬度與薄壁區域120之寬度滿足式(1)、式(2)及式(4)，既可使玻璃100維持更高強度，且實現較小之彎曲。另，於具有複數個薄壁區域120與厚壁區域110之情形時，較佳為任1個最小構成體滿足式(1)、式(2)及式(4)，更佳為所有最小構成體滿足式(1)式(2)及式(4)。

另，厚壁區域110及薄壁區域120之寬度不限定於恆定。圖9係顯示以與平坦面接觸之狀態固定之狀態下之本實施形態之玻璃之模式性俯視圖之其他例之圖。例如，如圖9所示，薄壁區域120之寬度亦可於Y方向上之兩端部形成得較大。即，將薄壁區域120中位於Y方向之中央之區域設為中央區域120D，將相對於中央區域120D位於朝向Y1側及朝向Y2側之區域設為端部區域120C。端部區域120C位於自Z方向觀察與玻璃100之朝向Y1側之端部與朝向Y2側之端部重疊之位置。於該情形時，於中央區域120D中，薄壁區域120之寬度(X方向之長度)恆定。另，此處之恆定亦包含不嚴格相同之範圍，例如對於中央區域120D中之寬度之平均值，亦容許5%之

範圍內之偏差。另一方面，於端部區域120C中，薄壁區域120之寬度隨著離開中央區域120D而變大。藉由如此設置寬度較大之端部區域120C，可適當抑制以邊緣為起點之破損。

中央區域120D之Y方向上之長度，相對於薄壁區域120整體之Y方向上之長度的比率，較佳為1%以上15%以下，更佳為2%以上13%以下，進而更佳為3%以上11%以下。

另，於此種中央區域120D與端部區域120C存在之情形時，式(1)至式(4)中之寬度 G_w 、 G_a 、 G_s 等各種參數可使用中央區域120D之值。

【0043】 (玻璃之材料)

玻璃100之楊氏係數(E_{cg})較佳為60~95 GPa，更佳為70~90 GPa。此處，上述楊氏係數(E_{cg})較佳為60 GPa以上，更佳為70 GPa以上。又，玻璃100之楊氏係數(E_{cg})較佳為95 GPa以下，較佳為90 GPa以下。包含玻璃100之各構件之楊氏係數可藉由拉伸試驗(JIS K 7161(2014)、JIS K 7113(1995)求出。

【0044】 玻璃100較佳為化學強化玻璃等之強化玻璃。

於玻璃100為強化玻璃之情形時，蓋構件之壓縮應力層之厚度(DOL)較佳為5~180 μm ，更佳為10~180 μm ，進而更佳為15~50 μm 。此處，上述壓縮應力層之厚度(DOL)例如較佳為5 μm 以上，更佳為10 μm 以上，進而更佳為15 μm 。又，壓縮應力層之厚度(DOL)例如較佳為180 μm 以下，更佳為50 μm 以下。

【0045】 壓縮應力層中之表面壓縮應力(CS)較佳為500 MPa以上，更佳為650 MPa以上，進而更佳為750 MPa以上。上限無特別限定，例如CS較佳為1200 MPa以下。

對玻璃實施化學強化處理獲得化學強化玻璃之方法予以後述。

【0046】 玻璃100之材料任意，例如可舉出鈉鈣玻璃、鋁矽酸鹽玻璃($\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-Na}_2\text{O}$ 系玻璃或 $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-Li}_2\text{O-Na}_2\text{O}$ 系玻璃)等。其中，自強度之觀點而言，較佳為矽鋁酸鹽玻璃。

作為玻璃100之材料，例如以氧化物基準之摩耳%表示，可列舉含有50%以上80%以下之 SiO_2 、含有1%以上20%以下之 Al_2O_3 、含有6%以上20%以下之 Na_2O 、含有0%以上11%以下之 K_2O 、含有0%以上15%以下之 MgO 、含有0%以上6%以下之 CaO 、及含有0%以上5%以下之 ZrO_2 之玻璃材料，或以氧化物基準之摩耳百分比表示，可列舉含有50%以上80%以下之 SiO_2 、含有2%以上25%以下之 Al_2O_3 、含有0.1%以上20%以下之 Li_2O 、含有0.1%以上18%以下之 Na_2O 、含有0%以上10%以下之 K_2O 、含有0%以上15%以下之 MgO 、含有0%以上5%以下之 CaO 、含有0%以上5%以下之 P_2O_5 、含有0%以上5%以下之 B_2O_3 、含有0%以上5%以下之 Y_2O_3 、及含有0%以上5%以下之 ZrO_2 之玻璃材料。

又，作為玻璃100之材料，亦較佳使用以矽鋁酸鹽玻璃為基礎之化學強化用玻璃(例如，AGC公司製之「龍尾(Dragontrail)(註冊商標)」)。

【0047】 (填充劑)

如圖2所示，於薄壁區域120上之空間，換言之，於由底面區域121之第2主面121B、與兩端之階差區域122之第2主面122B包圍之空間，填充有填充劑200。於未適當控制填充劑200之折射率之情形時，因來自顯示面板等之光由階差區域122反射，識別該反射光，而視認到階差區域122。為了抑制該反射光，著眼於國際照明委員會(CIE)製定之標準相對可見度(明視及暗視之標準相對可視度)。根據標準相對可視度，人於亮處對

555 nm附近之光感受最強，於暗處對507 nm附近之光感受最強。因此，填充劑200為了抑制因折射率之差而視認到階差區域122，於波長555 nm下與玻璃100之折射率差之絕對值為0.015以下、進而較佳為0.013以下，更佳為0.011以下，進而更佳為0.009以下，尤佳為0.008以下。又，填充劑200於波長507 nm下與玻璃100之折射率差之絕對值為0.015以下、進而較佳為0.013以下，更佳為0.011以下，進而更佳為0.011以下，尤佳為0.008以下。更佳為填充劑200於波長555 nm下與玻璃100之折射率差、及於波長507 nm下與玻璃100之折射率差皆為上述範圍內。

填充劑200例如為熱硬化型接著劑、紫外線硬化型接著劑等之接著劑(透明接著劑)之硬化物，但只要為折射率滿足上述之光學條件者即可，並不限定於此，亦可為水、油、有機溶劑、液狀聚合物、離子性液體、及其等之混合物等之液體。更具體而言，可舉出丙二醇、二丙二醇、三丙二醇、直矽油(二甲基矽油、甲基苯矽油、甲基氫矽油等)、改性矽油、丙烯酸系聚合物、液體聚丁二烯、甘油糊劑、氫氟系溶劑、氫氟系樹脂、丙酮、乙醇、二甲苯、甲苯、水、礦物油、及其等之混合物等。

【0048】(玻璃之製造方法)

本實施形態之玻璃100設想若干種製法，例如可藉由將板狀玻璃薄化而製造。此處，薄化包含遮蔽及蝕刻。但，本實施形態之玻璃100之製法不限於此，亦可藉由對板狀玻璃進行研削加工或雷射加工而製造。又，玻璃100亦可藉由組合以上之方法而製造。例如可於藉由研削加工形成薄壁區域120與厚壁區域110後，進而進行蝕刻，藉此進行階差區域122之第2主面122B之形狀形成、或表面之平滑化。以下，對各製法進行說明。

【0049】 以下顯示藉由薄化而進行加工之方法。於遮蔽時，由遮蔽

材被覆玻璃100之第2主面100B中成為厚壁區域110之第2主面110B之面、與第1主面100A整面。遮蔽材之材料只要為對後述之蝕刻液具有耐性之材料，則無特別限定，可適當選擇使用先前周知之材料。

又，作為遮蔽材，亦可於玻璃100之第2主面100B上形成抗蝕劑圖案。於該情形時，首先，將周知之抗蝕劑塗料塗布於玻璃100之第2主面100B上，獲得抗蝕劑膜。經由具有所需形狀之圖案之光罩，將獲得之抗蝕劑膜進行曝光。對曝光後之抗蝕劑膜進行顯影，形成抗蝕劑圖案。

遮蔽後，使用蝕刻液，對由遮蔽材被覆之玻璃100進行蝕刻。藉此，玻璃100中未由遮蔽材被覆之部分之一部分被蝕刻液溶解。

自未由遮蔽材被覆之第2主面100B朝向第1主面100A逐漸進行溶解。如此，形成成為薄壁區域120之部分。此處，因為使用蝕刻液之蝕刻，故形成平滑之蝕刻面(曲面)，形成成為階差區域122之部分。於形成端部區域120C之情形時，較佳為於形成端部區域120C之Y方向之兩端部，不由遮蔽材被覆。藉此，若蝕刻之溶解充分進行，則於兩端部，於X方向進行蝕刻，形成成為端部區域120C之部分。又，未被溶解且維持之部分成為厚壁區域110。

另，此處雖說明了使用蝕刻液之所謂濕式蝕刻，但只要可獲得上述之形狀即可，例如亦可為使用氟氣體之乾式蝕刻。

蝕刻後，藉由周知之方法適當去除遮蔽材。

【0050】 以下顯示藉由研削加工進行加工之方法。於以自重將玻璃100之第1主面100A側設置於平坦面後，對第2主面100B進行研削加工。研削加工使用例如銑床等之平面研削裝置進行。另，用於研削之平面研削裝置之磨石之種類無特別限定，例如可使用金剛石磨石。又，於研削加工

步驟中，為了抑制加工部之局部升溫，亦可供給冷卻液(冷卻劑)。

【0051】 以下顯示藉由雷射加工進行加工之方法。於以自重將玻璃100之第1主面100A側設置於平坦面後，對第2主面100B進行雷射加工。例如，藉由以聚焦於玻璃100之第2主面100B之方式對雷射脈衝進行聚光，進行加工。

【0052】 加工後之玻璃100較佳為實施化學強化處理。

化學強化處理以周知之方法進行。作為用於化學強化處理之熔鹽，例如可舉出硝酸鉀、硝酸鈉、硫酸鉀、硫酸鈉等鹼硝酸鹽、鹼硫酸鹽及鹼氯化物鹽等。該等熔鹽不限於單獨使用，可將複數種組合使用，為了調整化學強化特性，亦可混合其他鹽。藉此，於玻璃100之表層，將鹼離子(Li離子或Na離子)，與熔鹽中之離子半徑較大之其他鹼離子(Na離子或K離子)進行離子交換(置換)後，冷卻至室溫附近。藉由該離子交換，於玻璃100之表層形成因高密度化而產生壓縮應力之層(壓縮應力層)。如此，可強化玻璃100。熔鹽之溫度或浸漬時間等之處理條件只要以壓縮應力層之壓縮應力值(CS)及壓縮應力層之厚度(DOL)等成為所需之值之方式設定即可。

【0053】 亦可對實施化學強化處理後之玻璃100進一步實施酸處理及鹼處理。

酸處理係使實施化學強化處理後之玻璃100浸漬於酸性溶液中之處理。藉此，實施化學強化處理後之玻璃100之表面之Na及/或K被置換為H。即，實施化學強化處理後之玻璃100中之壓縮應力層之表層變質，成為經低密度化之低密度層。

又，鹼處理係使實施酸處理後之玻璃100浸漬於鹼性溶液中之處理。

藉此，去除由酸處理形成之低密度層之一部分或全部。如此，可與低密度層一起去除存在於玻璃100之表面之裂紋或潛傷。

【0054】 如以上所說明，本發明之玻璃100係具有第1主面100A、與第1主面100A相反側之第2主面100B之玻璃，且具有：厚壁區域110；與薄壁區域120，其與厚壁區域110相鄰，薄於第2主面100B成為凹面之厚壁區域110，薄壁區域120包含：底面區域121，其於以第1主面100A與平坦面接觸之方式固定之狀態下，第2主面側100B為平坦；及階差區域122，其設置於底面區域121與厚壁區域110之間，薄壁區域120滿足式(1)。本實施形態之玻璃100因藉由薄壁區域120滿足式(1)，可抑制應力集中於薄壁區域120之中央，故可抑制將玻璃100曲折時之破損，可充分彎曲。

【0055】 厚壁區域110較佳為包含於以第1主面100A與平坦面接觸之方式固定之狀態下平坦之區域。藉由將第1主面110A設為平面，可抑制於貼附於顯示器等時應力集中，可抑制玻璃100之破損，可充分彎曲。

【0056】 於以第1主面100A與平坦面接觸之方式固定之狀態下，於包含玻璃100之厚度方向與第1方向之剖面(此處為自Y方向觀察之剖面)中，較佳為包含階差區域122之一端點122P1與另一端點122P2之直線122L、和底面區域121之延長線所成之角 θ 為 25° 以上 90° 以下。又，階差區域122之第2主面122B於該剖面中，包含成為曲線之區域，該曲線進而更佳為相對於直線122L向第1主面100A側凸出。本實施形態之玻璃100藉由將階差區域122之第2主面122B設為該形狀，可抑制應力集中於薄壁區域120之中央，故可抑制玻璃100之破損，可充分彎曲。

【0057】 玻璃100較佳為於第1方向(X方向)形成2個以上之薄壁區域

120，於各個薄壁區域120之間形成厚壁區域110，薄壁區域、與形成於其間之厚壁區域較佳為滿足式(2)。本實施形態之玻璃100藉由厚壁區域110與薄壁區域120之凹凸之間距滿足式(2)，可抑制破損，可充分彎曲。

【0058】 玻璃100為化學強化玻璃，於第1方向(X方向)形成2個以上之薄壁區域120，於藉由彈性變形而使薄壁區域120形成曲率半徑 $R(\text{mm})$ 之曲面之狀態下，於將 t_i 設為表示下式(3)者之情形時，較佳為薄壁區域中之至少1者滿足式(4)。本實施形態之玻璃100藉由厚壁區域110與薄壁區域120之凹凸之間距滿足式(4)，可充分彎曲。

【0059】 薄壁區域120中之至少1者所形成之曲面(彎曲部)之曲率半徑 R 較佳為10 mm以上10000 mm以下。藉由將曲率半徑 R 設為該範圍，可抑制玻璃100之破損，可充分彎曲。

【0060】 厚壁區域110之厚度 t_s 較佳為0.2 mm以上2.5 mm以下。藉由將厚壁區域110之厚度 t_s 設為該範圍，可抑制玻璃100之破損，可充分彎曲。

【0061】 底面區域121之厚度 t_w 較佳為0.05 mm以上0.5 mm以下。藉由將底面區域121之厚度 t_w 設為該範圍，可使玻璃100充分彎曲。

【0062】 本實施形態之玻璃100較佳為可以相對於玻璃100之厚度方向及第1方向垂直之第2方向(Y方向)為軸曲折。藉此，玻璃100可相對於X方向充分彎曲。

【0063】 薄壁區域120較佳為於相對於玻璃100之厚度方向(Z方向)垂直之方向(例如Y方向)延伸。例如，除玻璃100之厚度方向(Z方向)外，還於亦垂直於第1方向(X方向)之第2方向(Y方向)延伸，藉此可相對於X方向充分彎曲。

【0064】 本實施形態之玻璃構造體10具有本實施形態之玻璃100、與填充於玻璃100之薄壁區域120上之填充劑200。較佳為，填充劑200之波長555 nm下與玻璃100之折射率差之絕對值為0.008以下，填充劑200之波長507 nm下與玻璃100之折射率差之絕對值較佳為0.008以下。藉由將填充於薄壁區域120上之填充劑200之折射率設為該範圍，可抑制視認階差區域122。

【0065】 本實施形態之車載用顯示裝置1具有顯示器22～25與玻璃構造體10。於車載用顯示裝置1中，可將玻璃構造體10充分彎曲。

【0066】 車載用顯示裝置1中，較佳為於薄壁區域120彈性變形之狀態下，貼合於顯示器22～25。藉此，於車載用顯示裝置1中，可將玻璃構造體10充分彎曲。

【0067】 車載用顯示裝置1中，亦較佳為將玻璃構造體10捲繞。藉此，於車載用顯示裝置1中，可將玻璃構造體10充分彎曲。

【0068】 車載用顯示裝置1中，亦較佳為玻璃構造體10之玻璃100之厚壁區域110貼合於框體，薄壁區域120以可動之狀態保持。藉此，於車載用顯示裝置1中，可將玻璃構造體10充分彎曲。

【0069】 本實施形態之玻璃、玻璃構造體、及車載用顯示裝置之一態樣如下所述。

[1]一種玻璃，其係具有第1主面、及上述第1主面相反側之第2主面者，且

上述玻璃具有：厚壁區域；及薄壁區域，其與上述厚壁區域相鄰，較上述第2主面成為凹面之上述厚壁區域薄；

上述薄壁區域包含：底面區域，其於以上述第1主面與平坦面接觸之

方式固定之狀態下，上述第2主面側為平坦；及階差區域，其設置於上述底面區域與上述厚壁區域之間；

上述薄壁區域滿足下式(1)。

【0070】 [數6]

$$\frac{G_w - 2G_a}{G_w} \geq 0.5 \quad \cdots (1)$$

【0071】 於上述式(1)中，若將相對於上述玻璃之厚度方向垂直，且於上述階差區域中亦相對於上述玻璃之厚度恆定之方向垂直之方向，設為第1方向；

則 G_w 係上述薄壁區域之上述第1方向之長度(mm)；

G_a 係指上述階差區域之上述第1方向之長度(mm)。

【0072】 [2]如上述[1]所記載之玻璃，其中上述厚壁區域包含於以上述第1主面與平坦面接觸之方式固定之狀態下為平坦之區域。

[3]如上述[1]或[2]所記載之玻璃，其中於以上述第1主面與平坦面接觸之方式固定之狀態下，於包含上述玻璃之厚度方向與上述第1方向之剖面中，連結上述階差區域之上述第1方向上之一端點與另一端點之直線、與上述底面區域之延長線所成之角為 25° 以上 90° 以下。

[4]如上述[3]所記載之玻璃，其中上述階差區域於以上述第1主面與平坦面接觸之方式固定之狀態下，包含於包含厚度方向與上述第1方向之剖面中成為曲線之區域，上述曲線相對於上述直線向上述第1主面側凸出。

[5]如上述[1]～[4]之任1項所記載之玻璃，其中於以上述第1主面與平坦面接觸之方式固定之狀態下，於包含厚度方向與上述第1方向之剖面

(mm)， G_w 係上述薄壁區域之上述第1方向之長度(mm)， t_s 係上述厚壁區域之厚度(mm)， G_s 係上述薄壁區域之間之上述厚壁區域之上述第1方向之長度(mm)， E 係上述玻璃之楊氏係數(GPa)， σ_{cs} 係指上述玻璃之化學強化之壓縮壓力(MPa)。

【0079】 [7]如上述[6]所記載之玻璃，其中上述薄壁區域中之至少1者所形成之曲面之曲率半徑 R 為10 mm以上10000 mm以下。

[8]如上述[1]～[7]之任一項所記載之玻璃，其中上述厚壁區域之厚度為0.2 mm以上2.5 mm以下。

[9]如上述[1]～[8]之任一項所記載之玻璃，其中上述底面區域之厚度為0.05 mm以上0.5 mm以下。

[10]如上述[1]～[9]之任一項所記載之玻璃，其中上述薄壁區域於相對於上述玻璃之厚度方向及上述第1方向垂直之第2方向延伸。

[11]如上述[1]～[10]之任一項所記載之玻璃，其中可以相對於上述玻璃之厚度方向及上述第1方向垂直之第2方向為軸而曲折。

[12]一種玻璃構造體，其具有上述[1]～[11]之任一項所記載之玻璃、與填充於上述玻璃之上述薄壁區域上之填充劑。

[13]如上述[12]所記載之玻璃構造體，其中上述填充劑之於波長555 nm下與上述玻璃之折射率差之絕對值為0.008以下；且

上述填充劑之於波長507 nm下與上述玻璃之折射率差之絕對值為0.008以下。

[14]一種車載用顯示裝置，其具有顯示器、與上述[12]或[13]所記載之玻璃構造體。

[15]如上述[14]所記載之車載用顯示裝置，其中上述玻璃構造體於上

述薄壁區域彈性變形之狀態下，貼合於上述顯示器。

[16]如上述[14]所記載之車載用顯示裝置，其中將上述玻璃構造體捲繞。

[17]如上述[14]所記載之車載用顯示裝置，其中上述玻璃構造體使上述玻璃之上述厚壁區域貼合於框體，上述薄壁區域以可動之狀態保持。

【0080】（實施例）

其次對實施例進行說明。另，只要發揮發明之效果，則亦可變更實施態樣。表1係顯示例1至例8之玻璃之特性之表。另，例1及例5係比較例，例2～例4及例6～例9為實施例。

【0081】 玻璃100依以下之條件製作模擬模型。

《玻璃模擬模型》

首先，作為成為玻璃構造體10之素板，X方向之長度為30 mm，Y方向之長度為30 mm，製作厚度 $t_s=1.1(\text{mm})$ 之厚壁區域110、與具有任意厚度 t_f 及寬度 G_w 之薄區域120之化學強化玻璃(AGC公司製「龍尾(Dragontrail)(注冊商標) Pro」)。此處，玻璃構造體10之壓縮應力層之壓縮應力值(CS)設想為950 MPa。又，壓縮應力層之深度(DOL)設想為20 μm 。

於模擬中，輸入 G_a 、 G_w 、 G_s 及階差區域122之第2主面122B之形狀，產生玻璃100之模型，藉由應力解析，計算極限彎曲近似半徑(mm)、填充部剖面面積比率及每1 kg之4 PB強度比率。

【0082】 極限彎曲近似半徑意指於將玻璃100彎曲時產生之最大應力達特定極限應力時之玻璃100之彎曲部位之曲率半徑R，可以說是曲率半徑R可取之下限值(於不破損之範圍內之最大彎曲量)。即，極限彎曲近

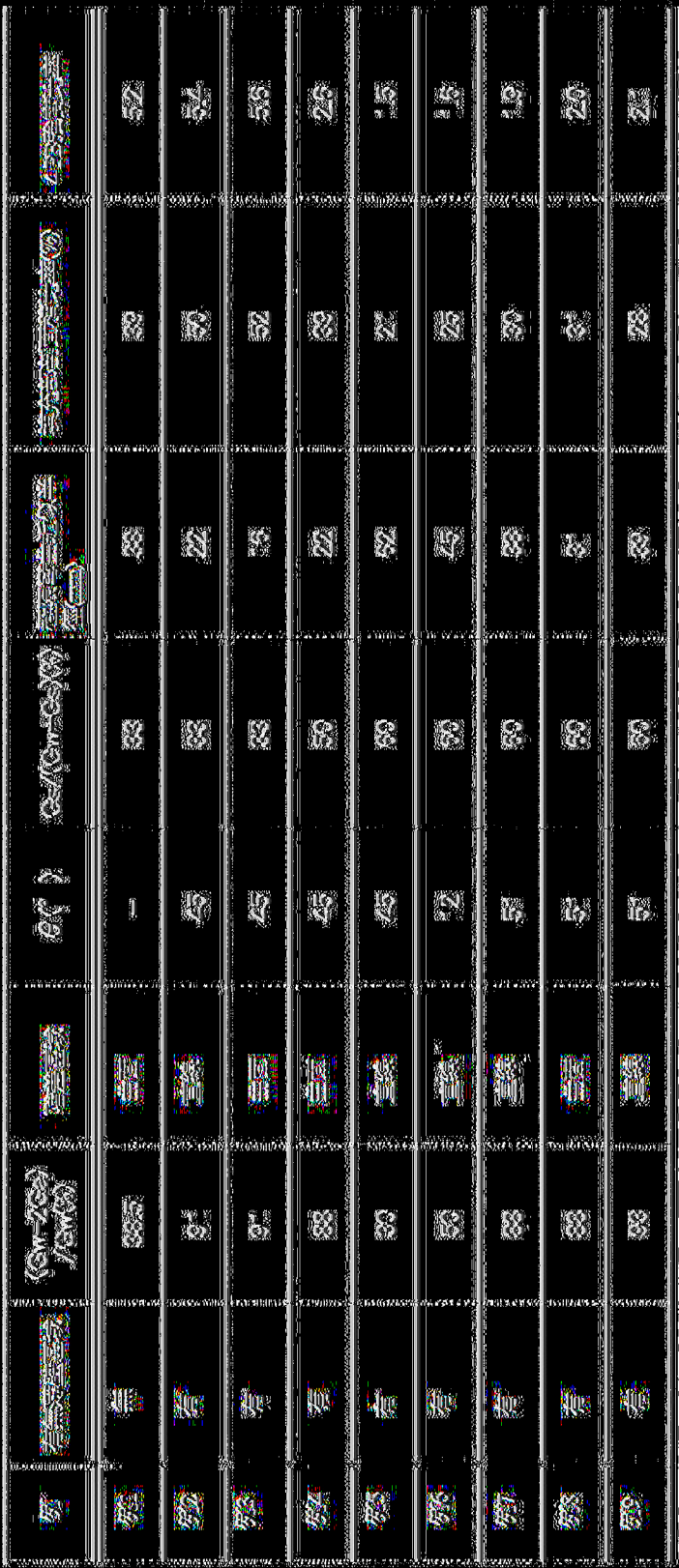
似半徑之值越小，表示越能彎曲。

【0083】 填充部剖面積比率意指填充劑200之剖面積相對於最小構成單位之剖面積、即具備一個薄壁區域120與一個厚壁區域110之區域之剖面積的比率，具體而言，指填充於填充劑200之填充劑200之剖面積相對於最小構成單位的比率。此處，於填充劑200之佔有面積較小之情形時，一般可減少調整折射率之填充劑200之使用量，因此於成本面優異，同時可抑制於玻璃100彎曲時，施加於耐久度較玻璃100差之填充劑200之應力負荷。因此，認為填充部剖面積比率越小越優異。

【0084】 又，4 PB強度比率意指由 $\delta a/\delta b$ 表示之無量綱數。此處， $\delta a(\text{mm})$ 意指於相對於薄壁區域120直行之中心線(與X方向平行)上之寬度1 mm之區域施加5 MPa之壓力時之撓曲量，且該薄壁區域121將玻璃100中位於玻璃100之朝向X2側之側面100C1、與位於玻璃100之朝向X1側之側面100C2各者之中點連結， $\delta b(\text{mm})$ 係對與玻璃100相同之X方向之長度為30 mm，Y方向之長度為30 mm，厚壁區域110之厚度為1.1 mm，且不具有薄壁區域120之玻璃，同樣施加負荷時之撓曲量。即，可以說4 PB強度比率係玻璃100之相對於假定為不具有薄壁區域120時之撓曲量之比，認為其較小，且越接近1，越可抑制因設置薄壁區域120而引起之強度降低，故強度優異。

【0085】

[表1]



[(0086)] (例1)

圖10係顯示例1之蓋玻璃之剖面之圖。另，圖10係對蓋玻璃顯示重複之最小構造體者，以後之例亦同樣。因此，由G₀表示之薄壁區域之間之厚

壁區域之第1方向之長度為圖中之與薄壁區域相鄰之厚壁區域之一者之第1方向之長度的2倍。

如圖10所示，於例1中，薄壁區域120整體為由曲面構成之拱形形狀，但將平面度為0.07 mm以下之區域視為底面區域121，計算式(1)之左邊即 $(G_w - 2G_a)/G_w$ 之值。更詳細而言，例1中之玻璃100之最小構造體之X方向之長度為30 mm，厚度為1.1 mm。厚壁區域110為10 mm($G_s=10$ mm)，薄壁區域120於厚壁區域121之間，於X方向上之中央遍及20 mm($G_w=20$ mm)而設置，薄壁區域120成為相對於X方向之中心對稱且凹陷之曲面，X方向之中心之厚度(最薄部位之厚度)為0.20 mm。如上述般，於薄壁區域120中，將平面度0.07 mm以下之區域視為底面區域121，於底面區域121之X方向之兩端設置有6.15 mm之階差區域122($G_a=6.15$ mm)。於例1中，式(2)之左邊即 $G_s/(G_w + G_s)$ 之值為表1所示之值。可知比較例之例1不滿足式(1)，而無法充分彎曲。

【0087】(例2)

圖11係顯示例2之蓋玻璃之剖面之圖。如圖11所示，於例2中，薄壁區域120中，將階差區域122之第2主面122B之形狀設為斜面，設置有底面區域121。更詳細而言，例2中之玻璃100之最小構造體之X方向上之長度為30 mm，厚度為1.1 mm。厚壁區域110為10 mm($G_s=10$ mm)，薄壁區域120於厚壁區域121之間於X方向遍及20 mm而設置($G_w=20$ mm)，於薄壁區域120設置有底面區域121與階差區域122。底面區域121遍及18.20 mm而設置，其厚度為0.20 mm。又，於底面區域121之X方向之兩端設置有0.90 mm之階差區域122($G_a=0.90$ mm)，階差區域122之第2主面122B於自Y方向觀察之剖面中為斜面，相當於其斜率之角 θ 為45°。於例2中， $(G_w -$

$2G_a)/G_w$ 之值及 $G_s/(G_w+G_s)$ 之值為表1所示之值。如表1所示，可知實施例之例2滿足式(1)，容易彎曲，故與例1相比充分彎曲。

【0088】(例3)

圖12係顯示例3之蓋玻璃之剖面之圖。如圖12所示，於例3中，薄壁區域120中，將階差區域122之第2主面122B之形狀設為向第1主面100A側凸出之曲面，設置有底面區域121。更詳細而言，例3中之玻璃100之最小構造體之X方向之長度為30 mm，厚度為1.1 mm。厚壁區域110為10 mm($G_s=10$ mm)，薄壁區域120於厚壁區域121之間於X方向遍及20 mm而設置($G_w=20$ mm)，於薄壁區域120設置有底面區域121與階差區域122。底面區域121遍及18.20 mm而設置，其厚度為0.20 mm。又，於底面區域121之X方向之兩端設置0.90 mm之階差區域122($G_a=0.90$ mm)，階差區域122之第2主面122B係近似半徑為0.90 mm之曲面，相當於其之斜率之角 θ 為45°。於例3中， $(G_w-2G_a)/G_w$ 之值及 $G_s/(G_w+G_s)$ 之值為表1所示之值。如表1所示，可知實施例之例3滿足式(1)，容易彎曲，進而於階差區域122具有曲面而更容易彎曲，故可充分彎曲。

【0089】(例4)

圖13係顯示例4之蓋玻璃之剖面之圖。如圖13所示，於例4中，薄壁區域120中，將階差區域122之第2主面122B之形狀設為向第1主面100A側凸出之曲面，設置有底面區域121。更詳細而言，例4中之玻璃100之最小構造體之X方向之長度為30 mm，厚度為1.1 mm。厚壁區域110為15 mm($G_s=15$ mm)，薄壁區域120於厚壁區域121之間於X方向遍及15 mm而設置($G_w=15$ mm)，於薄壁區域120設置有底面區域121與階差區域122。底面區域121遍及13.20 mm而設置，其厚度為0.20 mm。又，於底面區域

121之X方向之兩端設置0.90 mm之階差區域122($G_a=0.90$ mm)，階差區域122之第2主面122B係近似半徑為0.90 mm之曲面，相當於其之斜率之角 θ 為 45° 。於例4中， $(G_w-2G_a)/G_w$ 之值及 $G_s/(G_w+G_s)$ 之值為表1所示之值。實施例之例4滿足式(1)而容易彎曲，又，於階差區域122具有曲面而更容易彎曲，進而亦滿足式(2)，藉此強度提高。

【0090】(例5)

圖14係顯示例5之蓋玻璃之剖面之圖。如圖14所示，於例5中，將階差區域122之第2主面122B之形狀設為斜面，設置有底面區域121。更詳細而言，例5中之玻璃100之最小構造體之X方向之長度為30 mm，厚度為1.1 mm。厚壁區域110為18 mm($G_s=18$ mm)，薄壁區域120於厚壁區域121之間於X方向遍及12 mm而設置($G_w=12$ mm)，於薄壁區域120設置有底面區域121與階差區域122。底面區域121遍及3.60 mm而設置，其厚度為0.20 mm。又，於底面區域121之X方向之兩端設置4.20 mm之階差區域122($G_a=4.20$ mm)，階差區域122之第2主面122B於自Y方向觀察之剖面中為斜面，相當於其之斜率之角 θ 為 45° 。於比較例之例5中， $(G_w-2G_a)/G_w$ 之值及 $G_s/(G_w+G_s)$ 之值為表1所示之值。如表1所示，可知於比較例之例5中，因不滿足式(1)，故無法充分彎曲。

【0091】(例6)

圖15係顯示例6之蓋玻璃之剖面之圖。如圖15所示，於例6中，與例5同樣，將階差區域122之第2主面122B之形狀設為斜面，設置有底面區域121。更詳細而言，例6中之玻璃100之最小構造體之X方向之長度為30 mm，厚度為1.1 mm。厚壁區域110為18 mm($G_s=18$ mm)，薄壁區域120於厚壁區域121之間於X方向遍及12 mm而設置($G_w=12$ mm)，於薄壁區域

120設置有底面區域121與階差區域122。底面區域121遍及6 mm而設置，其厚度為0.20 mm。又，於底面區域121之X方向之兩端設置3 mm之階差區域122($G_a=3$ mm)，階差區域122之第2主面122B於自Y方向觀察之剖面中為斜面，相當於其之斜率之角 θ 為 12° 。於實施例之例6中， $(G_w-2G_a)/G_w$ 之值及 $G_s/(G_w+G_s)$ 之值為表1所示之值。實施例之例6滿足式(1)而容易彎曲，進而亦滿足式(2)，故強度提高。

【0092】(例7)

圖16係顯示例7之蓋玻璃之剖面之圖。如圖16所示，於例7中，與例5同樣，將階差區域122之第2主面122B之形狀設為斜面，設置有底面區域121。更詳細而言，例7中之玻璃100之最小構造體之X方向之長度為30 mm，厚度為1.1 mm。厚壁區域110為18 mm($G_s=18$ mm)，薄壁區域120於厚壁區域121之間於X方向遍及12 mm而設置($G_w=12$ mm)，於薄壁區域120設置有底面區域121與階差區域122。底面區域121遍及10.56 mm而設置，其厚度為0.20 mm。又，於底面區域121之X方向之兩端設置0.72 mm之階差區域122($G_a=0.72$ mm)，階差區域122之第2主面122B於自Y方向觀察之剖面中為斜面，相當於其之斜率之角 θ 為 51° 。於實施例之例7中， $(G_w-2G_a)/G_w$ 之值及 $G_s/(G_w+G_s)$ 之值為表1所示之值。可知實施例之例7滿足式(1)而容易彎曲，進而亦滿足式(2)而強度提高，故可充分彎曲。

【0093】(例8)

圖17係顯示例8之蓋玻璃之剖面之圖。如圖17所示，於例8中，薄壁區域120之形狀與例3及例4同樣，薄壁區域120中，將階差區域122之第2主面122B之形狀設為向第1主面100A側凸出之曲面，設置有底面區域121。更詳細而言，例8中之玻璃100之最小構造體之X方向之長度為30

mm，厚度為1.1 mm。厚壁區域110為18 mm($G_s=18$ mm)，薄壁區域120於厚壁區域121之間於X方向遍及12 mm而設置($G_w=12$ mm)，於薄壁區域120設置有底面區域121與階差區域122。底面區域121遍及10.56 mm而設置，其厚度為0.20 mm。又，於底面區域121之X方向之兩端設置0.72 mm之階差區域122($G_a=0.72$ mm)，階差區域122之第2主面122B係近似半徑為0.90 mm之曲面，相當其之斜率之角 θ 為 51° 。於例8中， $(G_w-2G_a)/G_w$ 之值及 $G_s/(G_w+G_s)$ 之值為表1所示之值。如表1所示，可知實施例之例8滿足式(1)而容易彎曲，進而亦滿足式(2)，故強度提高，再者，因階差區域122之第2主面122B為曲面而更容易彎曲，故可充分彎曲。

【0094】 (例9)

圖18係顯示例9之蓋玻璃之剖面之圖。如圖18所示，於例9中，薄壁區域120之形狀與例5同樣，將階差區域122之第2主面122B之形狀設為斜面，設置有底面區域121。例9中之玻璃100之最小構造體之X方向之長度為30 mm，厚度為0.7 mm。厚壁區域110為18 mm($G_s=18$ mm)，薄壁區域120於厚壁區域之間於X方向遍及12 mm而設置($G_w=12$ mm)，於薄壁區域120設置有底面區域121與階差區域122。底面區域121遍及11.20 mm而設置，其厚度為0.20 mm。又，於底面區域121之X方向之兩端設置0.40 mm之階差區域122($G_a=0.40$ mm)，階差區域122之第2主面122B為直線，相當於其之斜率之角 θ 為 51° 。於例9中， $(G_w-2G_a)/G_w$ 之值及 $G_s/(G_w+G_s)$ 之值為表1所示之值。如表1所示，可知實施例之例9滿足式(1)而容易彎曲，進而亦滿足式(2)而強度提高，再者，因階差區域122之第2主面122B為曲面而更容易彎曲，故可充分彎曲。

【0095】 以上，雖已說明本發明之實施形態，但並非藉由該實施形

態之內容限定實施形態者。又，於上述之構成要件中，包含本領域技術人員可容易設想者、實質上相同者、所謂之均等範圍者。再者，上述之構成要件可適當組合。再者，可於不脫離上述之實施形態之主旨之範圍內進行構成要件之各種省略、置換或變更。

本申請案係基於2021年12月27日申請之日本專利申請案(日本專利特願2021-213096)者，其內以引用之方式併入於此。

【符號說明】

【0096】

1:車載用顯示裝置

10:玻璃構造體

10A:第1主面

10B:第2主面

22, 23, 24, 25:顯示器

30:基板

100:玻璃

100A:第1主面

100B:第2主面

100C1, 100C2, 100C3, 100C4:側面

110:厚壁區域

110A:第1主面

110B:第2主面

120:薄壁區域

120A:第1主面

120B:第2主面

120C:端部區域

120D:中央區域

121:底面區域

121A:第1主面

121B:第2主面

121L:直線

122:階差區域

122A:第1主面

122B:第2主面

122B1:凸面區域

122B2:凹面區域

122L:直線

122P1, 122P2:點

200:填充劑

C:區域

G_a :長度

G_s :寬度

G_w :長度

t_s :厚度

t_w :厚度

X:方向

X1:朝向

X2:朝向

Y:方向

Y1:朝向

Y2:朝向

Z:方向

Z1:朝向

Z2:朝向

θ :角

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種玻璃，其係具有第1主面、及上述第1主面相反側之第2主面者；
且

上述玻璃具有：厚壁區域；及薄壁區域，其與上述厚壁區域相鄰，
且上述第2主面成為凹面而較上述厚壁區域薄；

於將上述第1主面以與平坦面接觸之方式固定之狀態下，上述薄壁區域包含：底面區域，其上述第2主面側為平坦；及階差區域，其設置於上述底面區域與上述厚壁區域之間；且

上述薄壁區域滿足下式(1)

[數1]

$$\frac{G_w - 2G_a}{G_w} \geq 0.5 \quad \cdots (1)$$

於上述式(1)中，若將相對於上述玻璃之厚度方向垂直，且於上述階差區域中相對於上述玻璃之厚度恆定之方向亦垂直之方向設為第1方向；

則 G_w 係上述薄壁區域之上述第1方向之長度(mm)；

G_a 係指上述階差區域之上述第1方向之長度(mm)。

【請求項2】

如請求項1之玻璃，其中上述厚壁區域包含於將上述第1主面以與平坦面接觸之方式固定之狀態下為平坦之區域。

【請求項3】

如請求項1之玻璃，其中於將上述第1主面以與平坦面接觸之方式固定之狀態下，於包含上述玻璃之厚度方向與上述第1方向之剖面中，連結上述階差區域之上述第1方向上之一端點與另一端點之直線、與上述底面

區域之延長線所成之角為25°以上90°以下。

【請求項4】

如請求項3之玻璃，其中上述階差區域於將上述第1主面以與平坦面接觸之方式固定之狀態下，包含於包含厚度方向與上述第1方向之剖面中成為曲線之區域，上述曲線相對於上述直線向上述第1主面側凸出。

【請求項5】

如請求項1之玻璃，其中

於將上述第1主面以與平坦面接觸之方式固定之狀態下，於包含厚度方向與上述第1方向之剖面中，於上述第1方向形成2個以上之上述薄壁區域；

於各個上述薄壁區域之間形成上述厚壁區域；且

上述薄壁區域、與形成於其間之上述厚壁區域滿足下式(2)

[數2]

$$\frac{G_s}{G_w + G_s} \geq 0.5 \quad \cdots (2)$$

於上述式(2)中， G_w 係上述薄壁區域之上述第1方向之長度(mm)， G_s 係指上述薄壁區域之間之上述厚壁區域之上述第1方向之長度(mm)。

【請求項6】

如請求項1之玻璃，其中

上述玻璃係化學強化玻璃；

於上述第1方向形成2個以上之上述薄壁區域；且

於上述薄壁區域藉由彈性變形而形成曲率半徑 R (mm)之曲面之狀態下，於將 t_r 設為表示下式(3)者之情形時，上述薄壁區域中之至少1者滿足

式(4)

[數3]

$$t_f = \frac{t_w G_w + t_s G_s}{G_w + G_s} \cdots (3)$$

[數4]

$$1.198/\left(\frac{t_f}{2R - t_f} \right) < 1.5\sigma_{cs} \cdots (4)$$

於上述式(3)及上述式(4)中， t_w 係上述底面區域之厚度(mm)， G_w 係上述薄壁區域之上述第1方向之長度(mm)， t_s 係上述厚壁區域之厚度(mm)， G_s 係上述薄壁區域之間之上述厚壁區域之上述第1方向之長度(mm)， E 係上述玻璃之楊氏係數(GPa)， σ_{cs} 係指上述玻璃之化學強化之壓縮壓力(MPa)。

[(請求項7)]

如請求項6之玻璃，其中上述薄壁區域中之至少1者所形成之曲面之曲率半徑R為10 mm以上10000 mm以下。

[(請求項8)]

如請求項1之玻璃，其中上述厚壁區域之厚度為0.2 mm以上2.5 mm以下。

[(請求項9)]

如請求項1之玻璃，其中上述底面區域之厚度為0.05 mm以上0.5 mm以下。

[(請求項10)]

如請求項1之玻璃，其中上述薄壁區域於相對於上述玻璃之厚度方向及上述第1方向垂直之第2方向延伸。

【請求項11】

如請求項1之玻璃，其中可以相對於上述玻璃之厚度方向及上述第1方向垂直之第2方向為軸而曲折。

【請求項12】

一種玻璃構造體，其具有如請求項1至11中任一項之玻璃、與填充於上述玻璃之上述薄壁區域上之填充劑。

【請求項13】

如請求項12之玻璃構造體，其中

上述填充劑之於波長555 nm下與上述玻璃之折射率差之絕對值為0.008以下；且

上述填充劑之於波長507 nm下與上述玻璃之折射率差之絕對值為0.008以下。

【請求項14】

一種車載用顯示裝置，其具有顯示器、與如請求項12之玻璃構造體。

【請求項15】

如請求項14之車載用顯示裝置，其中上述玻璃構造體於上述薄壁區域彈性變形之狀態下，貼合於上述顯示器。

【請求項16】

如請求項14之車載用顯示裝置，其中將上述玻璃構造體捲繞。

【請求項17】

如請求項14之車載用顯示裝置，其中上述玻璃構造體中之上述玻璃之上述厚壁區域貼合於框體，上述薄壁區域以可動之狀態保持。

$$|(\frac{1}{2}, \frac{1}{2})_3|$$

|(B4)|

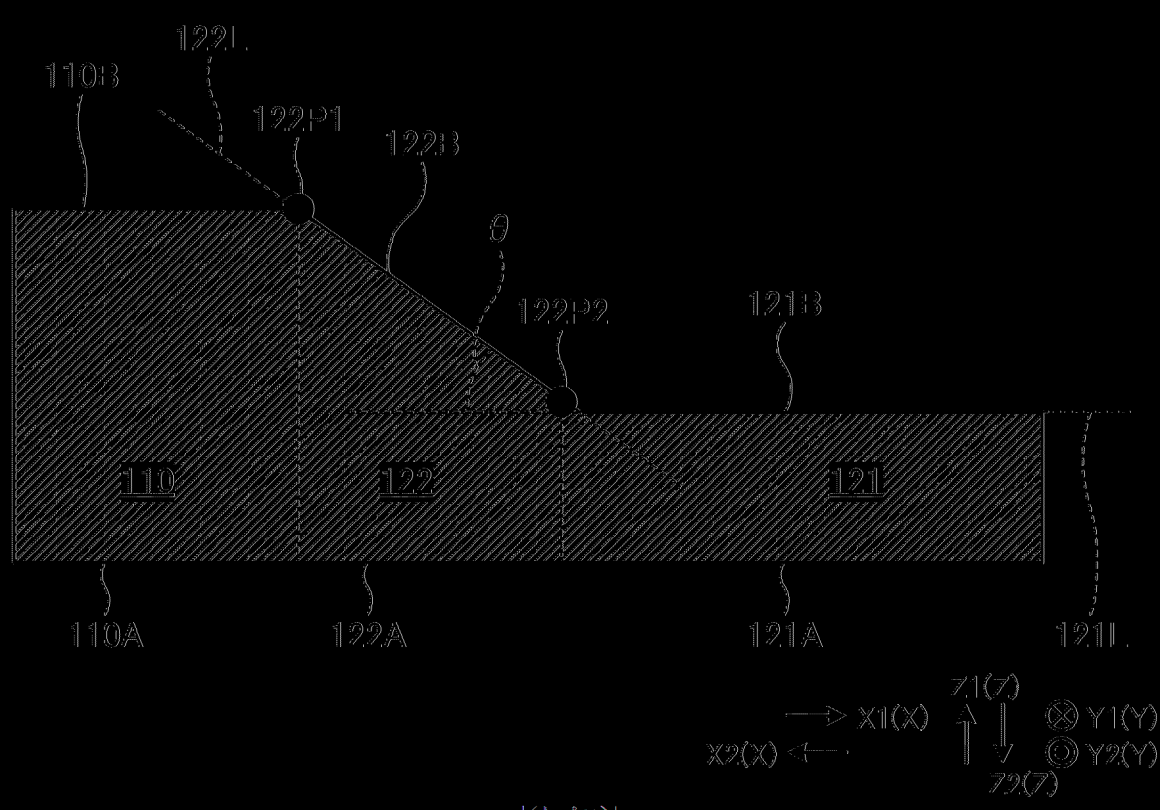


FIG. 5

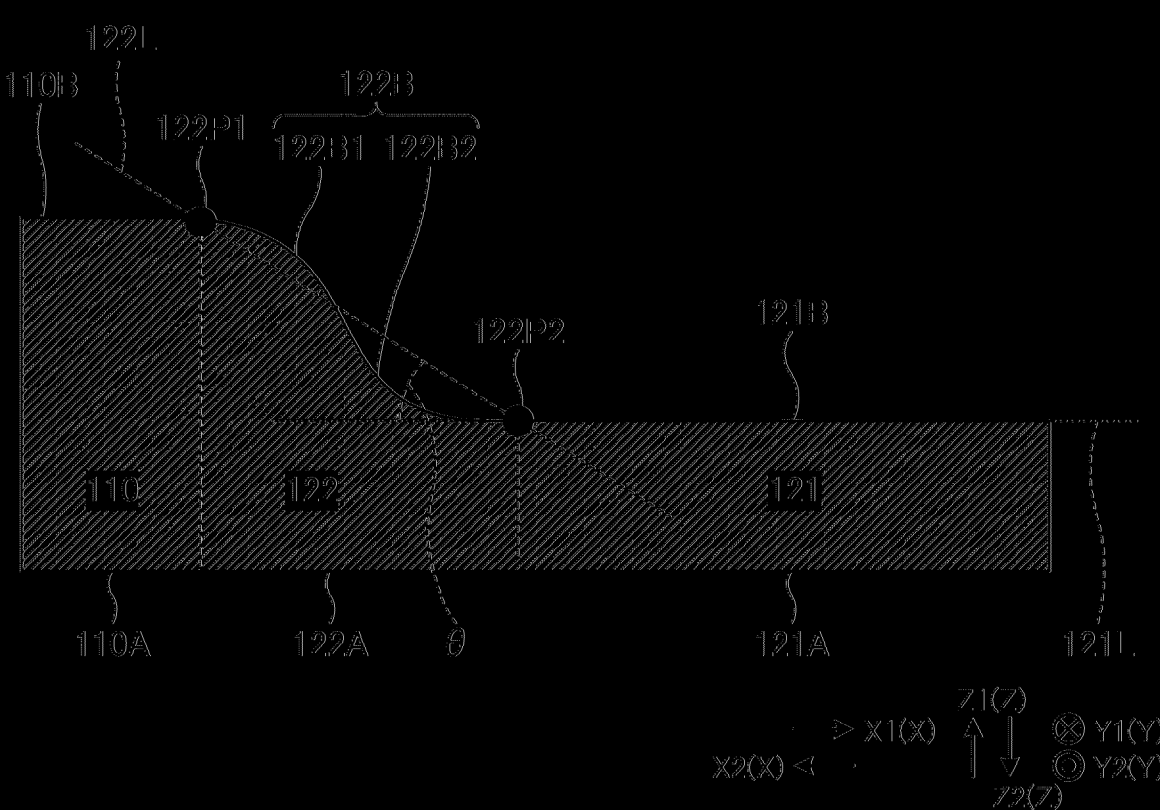


FIG. 6

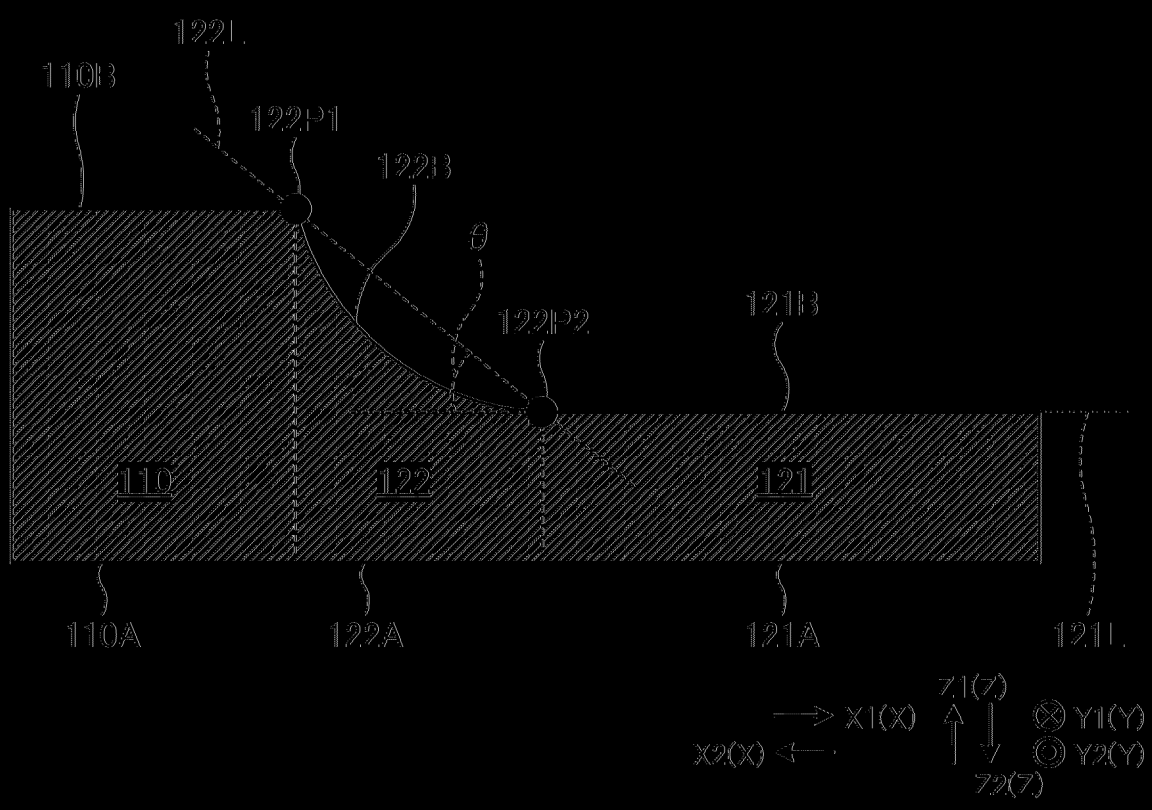


FIG. 7

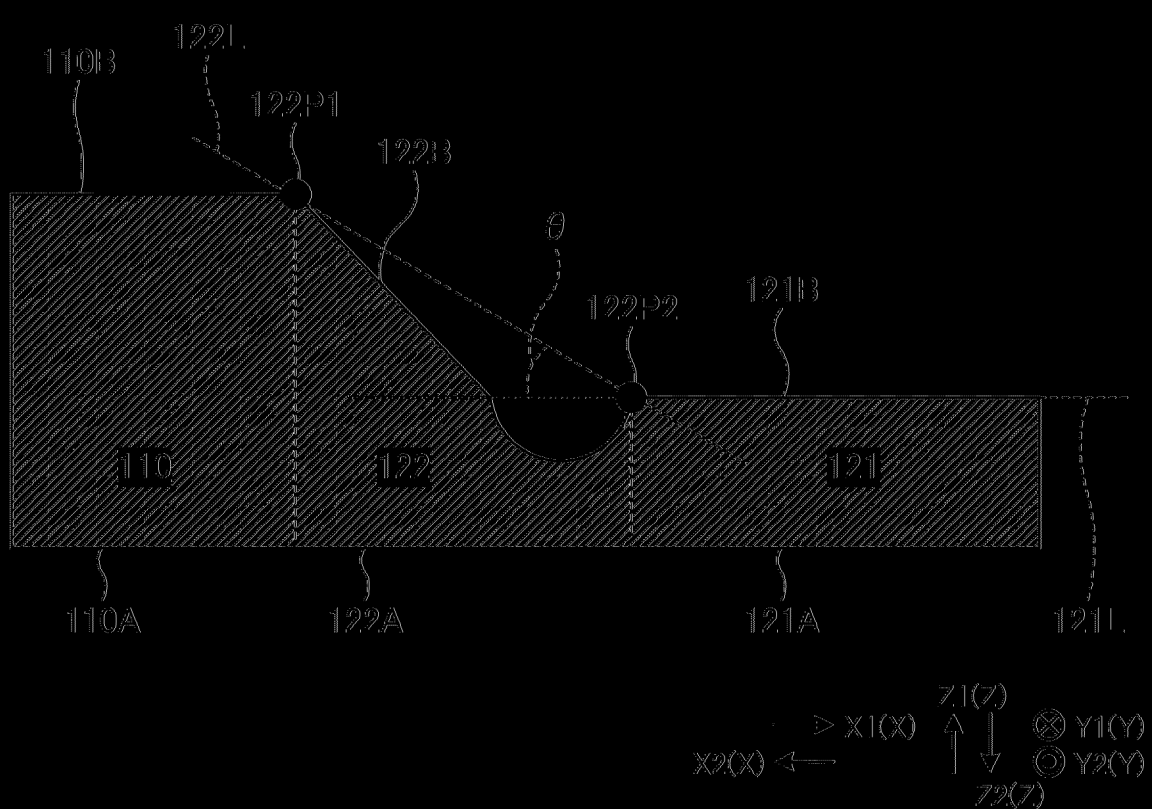


FIG. 8

