



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本 (11)公開編號：TW 202443260 A

(43)公開日：中華民國 113 (2024) 年 11 月 01 日

(21)申請案號：113103073 (22)申請日：中華民國 113 (2024) 年 01 月 26 日

(51)Int. Cl. : **G02F1/1333 (2006.01)** **G02F1/13 (2006.01)**
G02F1/01 (2006.01)

(30)優先權：2023/04/21 日本 2023-069885
2023/07/20 日本 2023-118048
2023/11/29 日本 2023-201573

(71)申請人：日商濱松赫德尼古斯股份有限公司 (日本) HAMAMATSU PHOTONICS K.K. (JP)
日本

(72)發明人：野沢直樹 NOZAWA, NAOKI (JP)；朝稻裕一 ASAINE, HIROKAZU (JP)；福神純
平 FUKUJIN, JUMPEI (JP)；永田幹夫 NAGATA, MIKIO (JP)；高橋巧
TAKAHASHI, TAKUMI (JP)；秋澤好希 AKIZAWA, YOSHIKI (JP)；村松佑真
MURAMATSU, YUMA (JP)

(74)代理人：陳長文

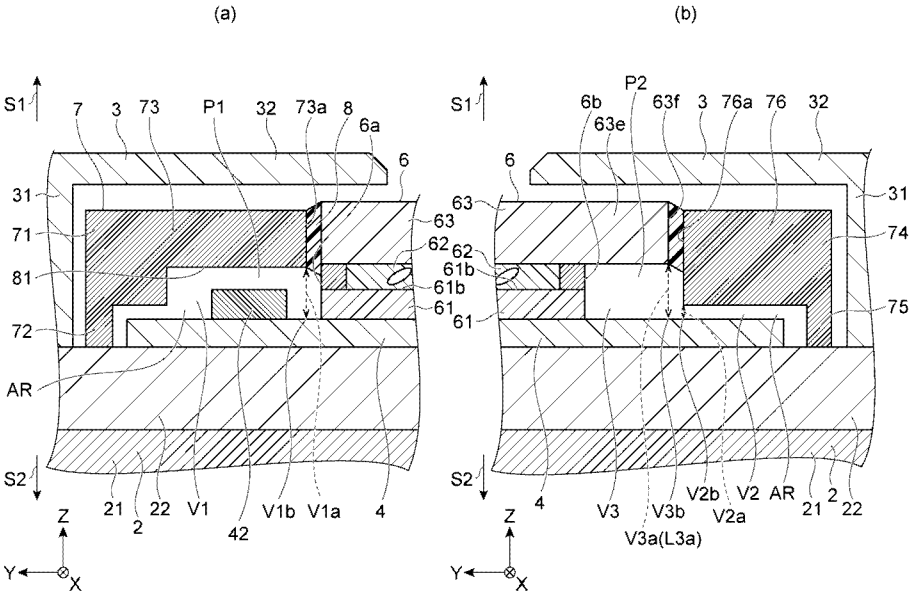
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：11 共 61 頁

(54)名稱
相位調變模組

(57)摘要

本發明之相位調變模組之第 1 保持部具有：第 1 側壁部，其與相位調變元件之第 1 側面相向；及第 1 突出部，其自第 1 側壁部向相位調變元件延伸。第 2 保持部具有與相位調變元件之第 2 側面相向之第 2 側壁部。第 1 突出部之端面與相位調變元件相向。灌封材在藉由相位調變元件之第 1 側面以及第 1 保持部之第 1 側壁部及第 1 突出部形成之第 1 空間內，將第 1 突出部之端面與第 1 側面相互連接。在第 1 空間中、自規定方向觀察時與第 1 突出部重疊之重疊部分之至少一部分配置有空氣。

指定代表圖：



【圖5】

- 符號簡單說明：
- 2:基座部
 - 3:殼體部
 - 4:第 1 配線基板
 - 6:相位調變元件
 - 6a:第 1 側面
 - 6b:第 2 側面
 - 7:保持部
 - 8:灌封材
 - 21:散熱器
 - 22:基座壁部
 - 31:側壁部(殼體側壁部)
 - 32:頂壁部(殼體頂壁部)
 - 42:溫度監視用元件
 - 61:電路基板
 - 61b:表面
 - 62:液晶層
 - 63:覆蓋構件
 - 63e:突出部
 - 63f:端面
 - 71:第 1 保持部
 - 72:第 1 側壁部
 - 73:第 1 突出部
 - 73a:端面
 - 74:第 2 保持部
 - 75:第 2 側壁部
 - 76:第 2 突出部
 - 76a:端面
 - 81:凹部
 - AR:空氣(空氣層)
 - L3a:長度
 - P1:第 1 空間
 - P2:第 2 空間
 - S1:第 1 側
 - S2:第 2 側
 - V1,V2,V3:重疊部分

V1a,V2a,V3a:開口
V1b,V2b,V3b:緣
X,Y,Z:方向



【發明摘要】

【中文發明名稱】

相位調變模組

【中文】

本發明之相位調變模組之第1保持部具有：第1側壁部，其與相位調變元件之第1側面相向；及第1突出部，其自第1側壁部向相位調變元件延伸。第2保持部具有與相位調變元件之第2側面相向之第2側壁部。第1突出部之端面與相位調變元件相向。灌封材在藉由相位調變元件之第1側面以及第1保持部之第1側壁部及第1突出部形成之第1空間內，將第1突出部之端面與第1側面相互連接。在第1空間中、自規定方向觀察時與第1突出部重疊之重疊部分之至少一部分配置有空氣。

【指定代表圖】

圖5

【代表圖之符號簡單說明】

2:基座部

3:殼體部

4:第1配線基板

6:相位調變元件

6a:第1側面

6b:第2側面

7:保持部

8:灌封材

21:散熱器

22:基座壁部

31:側壁部(殼體側壁部)

32:頂壁部(殼體頂壁部)

42:溫度監視用元件

61:電路基板

61b:表面

62:液晶層

63:覆蓋構件

63e:突出部

63f:端面

71:第1保持部

72:第1側壁部

73:第1突出部

73a:端面

74:第2保持部

75:第2側壁部

76:第2突出部

76a:端面

81:凹部

AR:空氣(空氣層)

L3a:長度

P1:第1空間

P2:第2空間

S1:第1側

S2:第2側

V1, V2, V3:重疊部分

V1a, V2a, V3a:開口

V1b, V2b, V3b:緣

X, Y, Z:方向

【發明說明書】

【中文發明名稱】

相位調變模組

【技術領域】

【0001】

本揭示之一態樣係關於一種相位調變模組。

【先前技術】

【0002】

專利文獻1中記載之光學元件封裝包含：殼體，其藉由底板及側板形成；及反射型之光學元件，其收容於殼體。在光學元件與殼體之間隙，填充有密封用樹脂，光學元件之側面及背面被該密封用樹脂覆蓋。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0003】

[專利文獻1] 日本特開2017-116735號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0004】

在如上述之構成中，在製造時、輸送時或使用時等有灌封材(封止用樹脂)溢出至光學元件之表面之有效區域之虞。又，在光學元件為相位調變元件之情形下，例如在藉由相位調變元件來調變平均光量較高之光之情形下，因發熱量變多，故有產生伴隨著溫度上升之特性之變化或損傷(例如液晶之分解或碳化)之虞。又，在溫度上升時，相位調變元件之面形狀

發生變化，亦有在輸入於相位調變元件之相位圖案中產生無法修正之程度之變形之虞。因此，追求散熱性(耐光性)之提高。

【0005】

為此，本揭示之一態樣之目的在於提供一種可抑制灌封材溢出至相位調變元件之有效區域且可提高散熱性之相位調變模組。

[解決問題之技術手段]

【0006】

本揭示之一態樣之相位調變模組，[1]「係一種相位調變模組，其包含：基座部；反射型之相位調變元件，其配置於前述基座部上；第1保持部及第2保持部，其等以在自規定方向觀察時前述相位調變元件位於彼此之間之方式配置於前述基座部上；及灌封材，其將前述相位調變元件與前述第1保持部相互連接，且將前述相位調變元件與前述第2保持部相互連接；並且在將前述規定方向上前述相位調變元件相對於前述基座部所位之側設為第1側、將與前述第1側為相反側設為第2側時，前述相位調變元件具有：電路基板，其配置於前述基座部上；液晶層，其相對於前述電路基板配置於前述第1側；及覆蓋構件，其藉由透光性材料形成為板狀，相對於前述液晶層配置於前述第1側；前述第1保持部具有：第1側壁部，其與前述相位調變元件之第1側面相向；及第1突出部，其自前述第1側壁部向前述相位調變元件延伸；前述第2保持部具有和前述相位調變元件之與前述第1側面為相反側之第2側面相向之第2側壁部；前述第1突出部之端面與前述相位調變元件相向；前述灌封材在藉由前述相位調變元件之前述第1側面以及前述第1保持部之前述第1側壁部及前述第1突出部形成之第1空間內，將前述第1突出部之前述端面與前述第1側面相互連接，在前述第

1空間中之在自前述規定方向觀察時與前述第1突出部重疊之部分之至少一部分處配置有空氣」。

【0007】

在[1]之相位調變模組中，第1保持部具有自第1側壁部向相位調變元件延伸之第1突出部，灌封材在第1空間內將第1突出部之端面與相位調變元件之第1側面相互連接，在第1空間中之在自規定方向觀察時與第1突出部重疊之部分之至少一部分處配置有空氣。藉由如此般將空氣配置於相位調變元件與第1保持部之間之第1空間，該空氣作為對於灌封材之緩衝材發揮功能，與例如將灌封材配置於第1空間之整體之情形相比，可抑制在製造時、輸送時或使用時等灌封材溢出至相位調變元件之有效區域。特別是，在[1]之相位調變模組中，因第1保持部具有第1突出部，故可將在第1突出部與基座部之間用於配置空氣之空間確保為較大，而可有效果地抑制灌封材溢出至相位調變元件之有效區域。又，在[1]之相位調變模組中，灌封材在第1空間內將第1保持部之第1突出部之端面與相位調變元件之第1側面相互連接，在第1空間中之在自規定方向觀察時與第1突出部重疊之部分之至少一部分處配置有空氣。藉此，可在第1保持部與相位調變元件之間之距離為短之部位形成經由灌封材之熱路徑，可將在相位調變元件中產生之熱經由灌封材有效率地向保持部傳遞。因此，根據[1]之相位調變模組，可抑制灌封材溢出至相位調變元件之有效區域，且可提高散熱性。

【0008】

本揭示之一態樣之相位調變模組，[2]「係一種相位調變模組，其包含：基座部；反射型之相位調變元件，其配置於前述基座部上；第1保持部及第2保持部，其等以在自規定方向觀察時前述相位調變元件位於彼此

之間之方式配置於前述基座部上；及灌封材，其將前述相位調變元件與前述第1保持部相互連接，且將前述相位調變元件與前述第2保持部相互連接；並且在將前述規定方向上前述相位調變元件相對於前述基座部所位之側設為第1側、將與前述第1側為相反側設為第2側時，前述相位調變元件具有：電路基板，其配置於前述基座部上；液晶層，其相對於前述電路基板配置於前述第1側；及覆蓋構件，其藉由透光性材料形成為板狀，相對於前述液晶層配置於前述第1側；前述第1保持部具有與前述相位調變元件之第1側面相向之第1側壁部；前述第2保持部具有和前述相位調變元件之與前述第1側面為相反側之第2側面相向之第2側壁部；前述覆蓋構件具有在自前述規定方向觀察時相對於前述電路基板突出之第1突出部；前述第1突出部之端面與前述第1保持部相向；前述灌封材在藉由前述相位調變元件之前述第1側面及前述第1保持部之前述第1側壁部形成之第1空間內，將前述第1突出部之前述端面與前述第1保持部相互連接，在前述第1空間中之在自前述規定方向觀察時與前述第1突出部重疊之重疊部分之至少一部分處配置有空氣，與前述第1突出部之前述端面對應之位置處之前述重疊部分之開口之前述第2側之緣，相對於前述電路基板之前述第1側之表面位於前述第2側」。

【0009】

在[2]之相位調變模組中，覆蓋構件具有相對於電路基板突出之第1突出部，灌封材在第1空間內將第1突出部之端面與第1保持部相互連接，在第1空間中之在自規定方向觀察時與第1突出部重疊之重疊部分之至少一部分處配置有空氣。藉由如此般將空氣配置於相位調變元件與第1保持部之間之第1空間，該空氣作為對於灌封材之緩衝材發揮功能，與例如將灌封

材配置於第1空間之整體之情形相比，可抑制灌封材在製造時、輸送時或使用時等溢出至相位調變元件之有效區域。特別是，在[2]之相位調變模組中，因覆蓋構件具有第1突出部，故可將在第1突出部與基座部之間用於配置空氣之空間確保為較大，而可有效果地抑制灌封材溢出至相位調變元件之有效區域。進而，在[2]之相位調變模組中，與第1突出部之端面對應之位置處之重疊部分之開口之第2側之緣，相對於電路基板之第1側之表面位於第2側。藉此，可將規定方向上之重疊部分之開口之長度確保為較大。其結果，灌封材容易進入重疊部分，可更加有效果地抑制灌封材溢出至相位調變元件之有效區域。又，在[2]之相位調變模組中，灌封材在第1空間內將第1突出部之端面與第1保持部相互連接，在第1空間中之在自規定方向觀察時與第1突出部重疊之重疊部分之至少一部分處配置有空氣。藉此，可在第1保持部與相位調變元件之間之距離為短之部位形成經由灌封材之熱路徑，可將在相位調變元件中產生之熱經由灌封材有效率地向保持部傳遞。因此，根據[2]之相位調變模組，可抑制灌封材溢出至相位調變元件之有效區域，且可提高散熱性。

【0010】

本揭示之一態樣之相位調變模組，[3]「係如[1]或[2]之相位調變模組者，其中可行的是，藉由在前述灌封材與前述基座部之間配置前述空氣，而前述灌封材與前述基座部分開」。該情形下，有效果地發揮上述之可在第1保持部與相位調變元件之間之距離為短之部位形成經由灌封材之熱路徑之作用效果。

【0011】

本揭示之一態樣之相位調變模組，[4]「係如[1]至[3]中任一項之相

位調變模組者，其中可行的是，前述空氣與前述相位調變元件之前述第1側面及前述第1保持部之前述第1側壁部接觸」。該情形下，有效果地發揮上述之可在第1保持部與相位調變元件之間之距離為短之部位形成經由灌封材之熱路徑之作用效果。

【0012】

本揭示之一態樣之相位調變模組，[5]「係如[1]至[4]中任一項之相位調變模組者，其中可行的是，前述灌封材之熱傳導率為 $0.5 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 以上」。該情形下，可將在相位調變元件中產生之熱更加有效率地向保持部傳遞。

【0013】

本揭示之一態樣之相位調變模組，[6]「係如[1]至[5]中任一項之相位調變模組者，其中可行的是，前述第1保持部及前述第2保持部藉由金屬材料形成」。該情形下，可將傳遞至保持部之熱有效率地向基座部傳遞。

【0014】

本揭示之一態樣之相位調變模組，[7]「係如[1]至[6]中任一項之相位調變模組，其中可行的是，前述第1保持部與前述第2保持部藉由劃定在自前述規定方向觀察時與前述相位調變元件之至少一部分重疊之開口之頂壁部相互連接」。該情形下，藉由利用頂壁部來限制灌封材之配置空間，可限制灌封材之量，能夠將在相位調變元件中產生之熱經由少量之灌封材向保持部有效率地傳遞。

【0015】

本揭示之一態樣之相位調變模組，[8]「係如[1]至[7]中任一項之相位調變模組者，其中可行的是，前述灌封材在前述第1空間內至少與前述

電路基板接觸」。該情形下，可將在液晶層中產生並傳遞至電路基板之熱經由灌封材向保持部傳遞。

【0016】

本揭示之一態樣之相位調變模組，[9]「係如[1]至[8]中任一項之相位調變模組，其中可行的是，在前述第1空間內，前述空氣之體積較前述灌封材之體積大」。該情形下，可更加有效果地抑制灌封材溢出至相位調變元件之有效區域。又，有效果地發揮上述之可在第1保持部與相位調變元件之間之距離為短之部位形成經由灌封材之熱路徑之作用效果。

【0017】

本揭示之一態樣之相位調變模組，[10]「係如[1]之相位調變模組者，其中可行的是，前述第2保持部進一步具有自前述第2側壁部向前述相位調變元件延伸之第2突出部，前述第2突出部之端面與前述相位調變元件相向，前述灌封材在藉由前述相位調變元件之前述第2側面以及前述第2保持部之前述第2側壁部及前述第2突出部形成之第2空間內，將前述第2突出部之前述端面與前述第2側面相互連接，在前述第2空間中之在自前述規定方向觀察時與前述第2突出部重疊之部分之至少一部分處配置有空氣」。該情形下，可更加有效果地抑制灌封材溢出至相位調變元件之有效區域。又，可在第2保持部與相位調變元件之間之距離為短之部位形成經由灌封材之熱路徑，可將在相位調變元件中產生之熱經由灌封材有效率地向保持部傳遞。

【0018】

本揭示之一態樣之相位調變模組，[11]「係如[1]或[10]之相位調變模組者，其中可行的是，前述覆蓋構件具有在自前述規定方向觀察時相對

於前述電路基板突出之突出部，前述覆蓋構件之前述突出部之端面與前述第1保持部相向，前述灌封材在前述第1空間內將前述第1突出部之前述端面與前述覆蓋構件之前述突出部之前述端面相互連接」。該情形下，可更加縮短第1保持部與相位調變元件之間之距離。而且，藉由在該部位形成經由灌封材之熱路徑，可將在相位調變元件中產生之熱經由灌封材更加有效率地向保持部傳遞。

【0019】

本揭示之一態樣之相位調變模組，[12]「係如[1]、[10]、[11]中任一項之相位調變模組者，其中可行的是，在將前述第1空間中之在自前述規定方向觀察時與前述第1突出部重疊之部分設為重疊部分時，與前述第1突出部之前述端面對應之位置處之前述重疊部分之開口之前述第2側之緣，相對於前述電路基板之前述第1側之表面位於前述第2側」。該情形下，可將規定方向之重疊部分之開口之長度確保為較長。其結果，灌封材容易進入重疊部分，可更加有效果地抑制灌封材溢出至相位調變元件之有效區域。

【0020】

本揭示之一態樣之相位調變模組，[13]「係如[2]之相位調變模組者，其中可行的是，前述覆蓋構件進一步具有在自前述規定方向觀察時相對於前述電路基板突出之第2突出部，前述第2突出部之端面與前述第2保持部相向，前述灌封材在藉由前述相位調變元件之前述第2側面及前述第2保持部之前述第2側壁部形成之第2空間內，將前述第2突出部之前述端面與前述第2保持部相互連接，在前述第2空間中之在自前述規定方向觀察時與前述第2突出部重疊之部分之至少一部分處配置有空氣」。該情形下，

可更加有效果地抑制灌封材溢出至相位調變元件之有效區域。又，可在第2保持部與相位調變元件之間之距離為短之部位形成經由灌封材之熱路徑，可將在相位調變元件中產生之熱經由灌封材有效率地向保持部傳遞。

【0021】

本揭示之一態樣之相位調變模組，[14]「係如[2]或[13]之相位調變模組者，其中可行的是，前述第1保持部進一步具有自前述第1側壁部向前述相位調變元件延伸之突出部，前述第1保持部之前述突出部之端面與前述相位調變元件相向，前述灌封材在前述第1空間內將前述第1突出部之前述端面與前述第1保持部之前述突出部之前述端面相互連接」。該情形下，可更加縮短第1保持部與相位調變元件之間之距離。而且，藉由在該部位形成經由灌封材之熱路徑，可將在相位調變元件中產生之熱經由灌封材更加有效率地向保持部傳遞。

【0022】

本揭示之一態樣之相位調變模組，[15]「係如[2]、[13]、[14]中任一項之相位調變模組者，其中可行的是，前述規定方向上之前述重疊部分之前述開口之長度，為前述規定方向上之前述重疊部分之最大長度之 $1/2$ 以上」。該情形下，灌封材更容易進入重疊部分，可更加有效果地抑制灌封材溢出至相位調變元件之有效區域。

【0023】

本揭示之一態樣之相位調變模組，[16]「係一種相位調變模組，其包含：基座部；反射型之相位調變元件，其配置於前述基座部上；第1保持部及第2保持部，其等以在自規定方向觀察時前述相位調變元件位於彼此之間之方式配置於前述基座部上；及灌封材，其將前述相位調變元件與前

述第1保持部相互連接，且將前述相位調變元件與前述第2保持部相互連接；並且在將前述規定方向上前述相位調變元件相對於前述基座部所位之側設為第1側、將與前述第1側為相反側設為第2側時，前述相位調變元件具有：電路基板，其配置於前述基座部上；液晶層，其相對於前述電路基板配置於前述第1側；及覆蓋構件，其藉由透光性材料形成為板狀，相對於前述液晶層配置於前述第1側；且具有以下之(a)或(b)之構成，

(a)前述第1保持部具有：第1側壁部，其與前述相位調變元件之第1側面相向；及第1突出部，其自前述第1側壁部向前述相位調變元件延伸；前述第2保持部具有和前述相位調變元件之與前述第1側面為相反側之第2側面相向之第2側壁部；前述第1突出部之端面與前述相位調變元件相向；前述灌封材配置在藉由前述相位調變元件之前述第1側面以及前述第1保持部之前述第1側壁部及前述第1突出部形成之第1空間，在前述第1空間內將前述第1突出部之前述端面與前述第1側面相互連接，在前述第1空間中之在自前述規定方向觀察時與前述第1突出部重疊之部分之至少一部分處配置有空氣；

(b)前述第1保持部具有與前述相位調變元件之第1側面相向之第1側壁部，前述第2保持部具有和前述相位調變元件之與前述第1側面為相反側之第2側面相向之第2側壁部，前述覆蓋構件具有在自前述規定方向觀察時相對於前述電路基板突出之第1突出部，前述第1突出部之端面與前述第1保持部相向，前述灌封材配置於藉由前述相位調變元件之前述第1側面及前述第1保持部之前述第1側壁部形成之第1空間，在前述第1空間內將前述第1突出部之前述端面與前述第1保持部相互連接，在前述第1空間中之在自前述規定方向觀察時與前述第1突出部重疊之重疊部分之至少一部分

處配置有空氣，與前述第1突出部之前述端面對應之位置處之前述重疊部分之開口之前述第2側之緣，相對於前述電路基板之前述第1側之表面位於前述第2側」。根據[16]之相位調變模組，藉由上述之理由，可抑制灌封材溢出至相位調變元件之有效區域，且可提高散熱性。

[發明之效果]

【0024】

根據本揭示之一態樣，能夠提供一種可抑制灌封材溢出至相位調變元件之有效區域且可提高散熱性之相位調變模組。

【圖式簡單說明】

【0025】

圖1係實施形態之相位調變模組之立體圖。

圖2係自圖1卸下殼體部之立體圖。

圖3係沿著圖1之III-III線之剖視圖。

圖4係沿著圖1之IV-IV線之剖視圖。

圖5(a)係顯示第1空間之圖4之局部放大圖，圖5(b)係顯示第2空間之圖4之局部放大圖。

圖6(a)係配線基板及相位調變元件之平面圖，圖6(b)係配線基板及相位調變元件之側視圖。

圖7(a)係自圖7(b)中之上側觀察到之保持部之側視圖，圖7(b)係保持部之仰視圖，圖7(c)係自圖7(b)中之下側觀察到之保持部之側視圖。

圖8(a)係第1變化例之相位調變模組之剖視圖，圖8(b)係第2變化例之相位調變模組之剖視圖。

圖9(a)係第3變化例之相位調變模組之剖視圖，圖9(b)係第3變化例之

相位調變模組之平面圖。

圖10(a)係第4變化例之相位調變模組之剖視圖，圖10(b)係第4變化例之相位調變模組之平面圖。

圖11(a)係第5變化例之相位調變模組之平面圖，圖11(b)係第6變化例之相位調變模組之平面圖，圖11(c)係第7變化例之相位調變模組之平面圖。

【實施方式】

【0026】

以下，對於本揭示之實施形態，參照圖式並詳細地進行說明。在以下之說明中，對於同一或等效要素使用同一符號，且省略重複之說明。

[相位調變模組]

【0027】

如圖1～圖7所示般，相位調變模組1包含：基座部2、殼體部3(外側罩)、第1配線基板4、第2配線基板5、相位調變元件6、保持部7(內側罩)、及灌封材8。相位調變元件6具有：電路基板61、液晶層62、及覆蓋構件63。在相位調變模組1中，雷射光L入射至相位調變元件6並反射。此時，雷射光L之相位藉由液晶層62調變。以下，參照各圖所示之X方向、Y方向(與X方向垂直之方向)及Z方向(與X方向及Y方向垂直之方向)(規定方向)並說明。將在Z方向上相位調變元件6相對於基座部2而位在之側(圖3中之上側)設為第1側S1，將與第1側S1為相反側(圖3中之下側)設為第2側S2。再者，在圖1及圖2中，省略第2配線基板5等而顯示。

【0028】

基座部2具有散熱器21、及基座壁部22。散熱器21例如係藉由金屬材

料形成為長方體狀之散熱構件。在本例中，散熱器21為水冷式，藉由在形成於內部之流路內流過冷媒而被冷卻。作為一例，使用時之散熱器21之溫度為25°C左右。Z方向上之散熱器21之厚度，較Z方向上之相位調變元件6之厚度厚。

【0029】

基座壁部22例如藉由鋁等金屬材料形成為大致矩形板狀。基座壁部22配置於散熱器21上，相對於散熱器21位於第1側S1。在本例中，基座壁部22之X方向之一側(圖3中之左側)之部分與散熱器21接觸，基座壁部22之X方向之另一側之部分不與散熱器21接觸。在Y方向上，基座壁部22之整體與散熱器21接觸。

【0030】

殼體部3例如藉由鋁等金屬材料形成。殼體部3具有側壁部31(殼體側壁部)、及頂壁部32(殼體頂壁部)。側壁部31在俯視下(在自Z方向觀察時)形成為矩形框狀。側壁部31配置於基座壁部22上，在俯視下包圍相位調變元件6及保持部7。在側壁部31，形成有用於將第2配線基板5引出至殼體部3之外側之開口。

【0031】

頂壁部32連接於側壁部31，形成為矩形板狀。頂壁部32與基座壁部22在Z方向上相向。頂壁部32及基座壁部22相互平行、與Z方向垂直地延伸。在本例中，藉由基座壁部22、側壁部31及頂壁部32，劃定收容相位調變元件6及保持部7之收容空間R。

【0032】

在頂壁部32，形成供向相位調變元件6入射之雷射光L及由相位調變

元件6反射之雷射光L通過之開口33(殼體開口)。開口33例如具有在Y方向上為長條之長方形狀。開口33在俯視下與相位調變元件6之中央側之一部分重疊。在本例中，在俯視下，開口33之緣33a位於覆蓋構件63之外緣63a之內側。開口33之內面(緣33a)具有以隨著往向第2側S2而往向相位調變元件6之中央側之方式相對於Z方向傾斜之(錐形狀傾斜之)傾斜面。藉此，可抑制自斜向(以比較大之入射角度)入射之雷射光L與緣33a干涉。Z方向上之頂壁部32之至少一部分(在本例中為全部)之厚度，較Z方向上之基座壁部22及相位調變元件6各者之厚度薄。

【0033】

第1配線基板4例如係藉由陶瓷(氮化鋁)形成之矩形板狀之陶瓷基板，配置於收容空間R內。第1配線基板4直接配置於基座壁部22上。第1配線基板4直接配置於基座壁部22上，包含第1配線基板4經由接著劑或帶體等連接於基座壁部22之情形。在本例中，第1配線基板4之整體在俯視下配置於側壁部31之內側。第1配線基板4之一部分在俯視下位於後述之保持部7之第1側壁部72與第2側壁部75之間。第1配線基板4亦可以在俯視下其整體不與保持部7重疊之方式(例如在開口33之內側)配置。

【0034】

如圖6(a)及圖6(b)所示般，在第1配線基板4上設置規定之配線或電子零件等。例如，在第1配線基板4上配置連接構件41。連接構件41例如形成為大致長方體狀，於Z方向具有規定之高度。連接構件41之高度設為與後述之覆蓋構件63之第2側S2之表面63c之高度為相同程度。連接構件41及覆蓋構件63之表面63c之高度係距第1配線基板4之表面之高度。在連接構件41上，形成有與第1配線基板4電性連接之電極墊41a。在電極墊

41a，電性連接有用於與後述之電極層67之電性連接之導線11。連接構件41例如以在X方向上位於相位調變元件6與第2配線基板5之間之方式配置。

【0035】

又，在第1配線基板4上，設置用於監視(檢測)相位調變元件6之溫度之溫度監視用元件42。溫度監視用元件42例如係熱敏電阻器等溫度感測器。溫度監視用元件42例如以在Y方向上與相位調變元件6相鄰(相向)之方式配置。

【0036】

又，在第1配線基板4電性連接有第2配線基板5。第2配線基板5例如係具有可撓性之撓性電路基板，經由連接部5a電性連接於第1配線基板4。更具體而言，第2配線基板5在收容空間R內連接於第1配線基板4之X方向之一側(圖3中之右側)之部分。可在第2配線基板5上設置規定之配線、電子零件等。第2配線基板5例如自形成於上述之側壁部31之開口被引出至收容空間R之外部。

【0037】

相位調變元件6配置在收容空間R內，相位調變元件6之整體在俯視下位於側壁部31之內側。在本例中，相位調變元件6在X方向上相對於收容空間R之中心向與第2配線基板5為相反側(圖3中之左側)偏移而配置。在相位調變元件6中，在Z方向上依序積層電路基板61、液晶層62及覆蓋構件63。即，在電路基板61上形成液晶層62，在液晶層62上形成覆蓋構件63。相位調變元件6係反射型之空間光調變器。在本例中，相位調變元件6係LCOS-SLM (Liquid Crystal on Silicon-Spatial Light Modulator，矽

基型液晶空間光調變器)。

【0038】

雷射光L例如沿著Z方向(相位調變元件6之厚度方向)，自覆蓋構件63之側入射至相位調變元件6。自覆蓋構件63入射之雷射光L入射至液晶層62，在液晶層62內行進時雷射光L之相位被調變。更具體而言，藉由自電路基板61施加之電壓就每一像素控制液晶層62內之液晶分子之斜率，藉由液晶之折射率變化而控制入射至各像素之雷射光L之相位。入射至液晶層62之雷射光L被電路基板61反射。

【0039】

電路基板61例如係藉由矽形成之矩形板狀之CMOS晶片。在CMOS晶片上例如二維狀配置有像素電極。電路基板61直接配置於第1配線基板4上，隔著第1配線基板4配置於基座壁部22上。電路基板61直接配置於第1配線基板4上，包含電路基板61經由接著劑或帶體等連接於第1配線基板4之情形。電路基板61例如藉由導線12電性連接於第1配線基板4。電路基板61在俯視下相對於長方形狀之覆蓋構件63在覆蓋構件63之短邊方向(X方向)上之兩側自覆蓋構件63突出。導線12連接於電路基板61之該突出部分。構成電路基板61之CMOS晶片之厚度可較覆蓋構件63之厚度T(圖4)薄。

【0040】

電路基板61在中央部具有有效像素區域61a。有效像素區域61a例如為矩形之區域。作為一例具有12.8 mm(X方向)×16 mm(Y方向)之尺寸。在本實施形態中，覆蓋構件63之第1側S1之表面63b之有效區域RN藉由有效像素區域61a劃定。即，有效區域RN係在俯視下與有效像素區域61a重

疊之區域。

【0041】

導線12被保護材13包覆。保護材13藉由與灌封材8不同之樹脂材料形成。保護材13之材料例如為液狀橡膠，可為較灌封材8黏性高之橡膠或樹脂。保護材13亦可藉由非為凝膠狀或漿狀之固性樹脂形成。藉由設置保護材13，可確實地保護導線12不受灌封材8之害。

【0042】

液晶層62形成於電路基板61上，相對於電路基板61配置於第1側S1。覆蓋構件63以覆蓋液晶層62之整體之方式形成於液晶層62上，相對於液晶層62配置於第1側S1。液晶層62之厚度可較覆蓋構件63之厚度T薄。在液晶層62之周圍設置在俯視下矩形框狀之密封樹脂66，藉由該密封樹脂66而密封液晶層62之周圍。俯視下之密封樹脂66之一邊之寬度(與該邊垂直之方向上之寬度)例如為1 mm左右。密封樹脂66可視為液晶層62之一部分。密封樹脂66例如藉由UV固化樹脂形成，接合於電路基板61及覆蓋構件63。

【0043】

覆蓋構件63例如藉由對於雷射光L具有透過性之透光性材料形成為矩形板狀。在本例中，覆蓋構件63係由藍寶石形成之藍寶石基板。覆蓋構件63在相位調變元件6中作為光入射部發揮功能。又，覆蓋構件63亦作為藉由電路基板61進行之電壓施加之基準電位發揮功能。

【0044】

俯視下之覆蓋構件63之尺寸例如為18 mm(X方向)×25 mm(Y方向)左右。覆蓋構件63之厚度T(Z方向上之長度)為0.5 mm以上，例如為3 mm。

即，覆蓋構件63在俯視下形成為長方形，具有長邊方向及短邊方向。在本實施形態中，覆蓋構件63以長邊方向與Y方向平行之方式配置。覆蓋構件63之厚度T可較電路基板61、液晶層62、第1配線基板4、第2配線基板5、基座壁部22各者之厚度厚。

【0045】

在覆蓋構件63之第2側S2之表面63c形成電極層67(圖4、圖6(b))。電極層67例如係藉由ITO(Indium Tin Oxide，氧化銦錫)形成之透明電極。電極層67形成於表面63c之整體，位於液晶層62與覆蓋構件63之間。覆蓋構件63具有在俯視下相對於電路基板61及液晶層62向Y方向之一側突出之突出部63e。突出部63e之端面63f例如為與Y方向垂直之平坦面，與後述之保持部7之第2保持部74之第2突出部76相向。在突出部63e上亦形成電極層67，在突出部63e上之電極層67電性連接有上述之導線11。對電極層67經由導線11施加有基準電壓。在本例中，突出部63e之Y方向之長度，較覆蓋構件63、液晶層62、電路基板61及第1配線基板4各者之Z方向上之厚度大。藉此，可在突出部63e與基座部2之間充分地確保空間，可更加抑制灌封材8向覆蓋構件63之有效區域RN之流入。又，藉由在突出部63e上充分地確保供連接導線11之區域，而可謀求經由導線11之電性連接之確實化。

【0046】

保持部7例如藉由鋁等金屬材料形成。藉由將保持部7利用金屬材料形成，可將相位調變元件6之熱經由保持部7迅速地散熱至基座部2。保持部7固定於基座部2之基座壁部22。在本實施形態中，保持部7與基座部之間之固定、及殼體部3與基座部2之間之固定，例如藉由螺釘進行。該等之

固定並不限於螺釘，例如亦可藉由接著劑或帶體等進行。如圖2及圖7(b)所示般，在第1側壁部72之Y方向上之與頂壁部77為相反側(保持部7之Y方向之一側)(第1保持部71)，形成有第1固定部F1，該第1固定部F1形成有用於進行與基座部2之固定之螺紋孔，在第2側壁部75之Y方向上之與頂壁部77為相反側(保持部7之Y方向之另一側)(第2保持部74)，形成有第2固定部F2，該第2固定部F2形成有用於進行與基座部2之固定之螺紋孔。保持部7與基座部2亦可相互形成為一體，保持部7與殼體部3亦可相互形成為一體。例如，保持部7及基座部2、或保持部7及殼體部3亦可藉由金屬加工而相互形成為一體。

【0047】

保持部7具有：第1保持部71、第2保持部74、及頂壁部77。第1保持部71、第2保持部74及頂壁部77相互形成為一體。第1保持部71及第2保持部74以在俯視下相位調變元件6位於彼此之間之方式(在Y方向上隔著相位調變元件6之方式)配置。

【0048】

第1保持部71具有第1側壁部72、及第1突出部73。第1側壁部72例如形成為矩形板狀，與Y方向垂直地延伸。第1側壁部72直接配置於基座壁部22上。第1突出部73例如形成為大致矩形板狀，與Z方向垂直地延伸。第1突出部73自第1側壁部72之第1側S1之端部向Y方向之一側，朝向相位調變元件6延伸。第1突出部73之端面73a在Y方向上與相位調變元件6相向。在本例中，端面73a為與Y方向垂直之平坦面，與液晶層62及覆蓋構件63之側面相向。在本例中，第1突出部73之Z方向上之至少一部分之厚度，較覆蓋構件63、液晶層62、電路基板61、第1配線基板4及基座壁部

22各者之Z方向上之厚度大。藉此，可充分地確保第1突出部73之機械強度。又，即便在如本實施形態般在第1突出部73形成有後述之凹部81之情形下，亦可充分地確保機械強度。第1突出部73之Y方向上之長度，較覆蓋構件63、液晶層62、電路基板61、第1配線基板4及基座壁部22各者之Z方向上之厚度大。藉此，可在第1突出部73與基座部2之間充分地確保空間，可更加抑制灌封材8向覆蓋構件63之有效區域RN之流入。第1突出部73之X方向上之長度可較覆蓋構件63之X方向上之長度大。藉此，可在第1突出部73與基座部2之間充分地確保空間，可更加抑制灌封材8向有效區域RN之流入。

【0049】

第2保持部74具有第2側壁部75、及第2突出部76。第2側壁部75例如形成為矩形板狀，與Y方向垂直地延伸。第2側壁部75直接配置於基座壁部22上。第1側壁部72及第2側壁部75在Y方向上隔著第1配線基板4及電路基板61相向。即，第1配線基板4及相位調變元件6在俯視下配置於第1側壁部72與第2側壁部75之間。第2突出部76例如形成為大致矩形板狀，與Z方向垂直地延伸。第2突出部76自第2側壁部75之第1側S1之端部向Y方向之另一側，朝向相位調變元件6延伸。第2突出部76之端面76a在Y方向上與相位調變元件6相向。在本例中，端面76a為與Y方向垂直之平坦面，與液晶層62及覆蓋構件63之側面相向。在本例中，第2突出部76之Z方向上之至少一部分之厚度，較覆蓋構件63、液晶層62、電路基板61及第1配線基板4各者之Z方向上之厚度大。藉此，可充分地確保第2突出部76之機械強度。又，即便在如本實施形態般在第2突出部76形成有後述之凹部82之情形下，亦可充分地確保機械強度。第2突出部76之Y方向上之長度，可

較覆蓋構件63、液晶層62、電路基板61、第1配線基板4及基座壁部22各者之Z方向上之厚度大。藉此，可在第2突出部76與基座部2之間充分地確保空間，可更加抑制灌封材8向有效區域RN之流入。第2突出部76之X方向上之長度可較覆蓋構件63之X方向上之長度大。藉此，可在第2突出部76與基座部2之間充分地確保空間，可更加抑制灌封材8向有效區域RN之流入。

【0050】

第1側壁部72與相位調變元件6之第1側面6a相向。第1側面6a係相位調變元件6之Y方向之一側(圖4中之左側)之側面，藉由電路基板61、液晶層62及覆蓋構件63之側面構成。在本例中，第1側壁部72與電路基板61之側面相向。第2側壁部75與相位調變元件6之第2側面6b相向。第2側面6b係相位調變元件6之與第1側面6a為相反側之側面，藉由電路基板61、液晶層62及覆蓋構件63之側面構成。在本例中，第2側壁部75與電路基板61之側面相向。

【0051】

頂壁部77連接於第1側壁部72及第2側壁部75，形成為大致矩形板狀。頂壁部77與Z方向垂直地延伸，與基座壁部22及第1配線基板4在Z方向上相向。Z方向上之頂壁部77之至少一部分(在本例中為全部)之厚度，較Z方向上之頂壁部32(殼體頂壁部)之厚度厚。

【0052】

在頂壁部77，形成有供向相位調變元件6入射之雷射光L及由相位調變元件6反射之雷射光L通過之開口78。開口78具有在Y方向為長條之長方形狀。開口78在俯視下與相位調變元件6重疊。更具體而言，在開口78內

配置有相位調變元件6之一部分(在本例中為覆蓋構件63)，在俯視下，開口78之緣78a位於覆蓋構件63之外緣63a之外側。即，開口78形成為可將覆蓋構件63配置於內側之大小。又，開口78在俯視下，與形成於殼體部3之頂壁部32之開口33之整體重疊。即，開口78形成為較開口33大一圈，在俯視下開口78之緣78a位於較開口33之緣33a靠外側。藉此，可使通過開口33之雷射光L確實地入射至覆蓋構件63之有效區域RN。開口78之大小例如為19 mm(X方向)×26.5 mm(Y方向)。

【0053】

Y方向上之第1突出部73之端面73a與相位調變元件6(液晶層62及覆蓋構件63)之間之距離D1(最短距離)，可較覆蓋構件63之厚度T小。Y方向上之第2突出部76之端面76a與相位調變元件6(電路基板61、液晶層62及覆蓋構件63)之間之距離D2(最短距離)，可較覆蓋構件63之厚度T小。端面73a、76a與相位調變元件6之間之距離D1、D2例如為5 mm以下，較佳為3 mm以下，更佳為1 mm以下。在本實施形態中為約1 mm。若減小距離D1、D2，則配置於覆蓋構件63與端面73a、76a之間之灌封材8之量被限制，故可將在相位調變元件6中產生之熱經由灌封材8有效率地向保持部7傳遞。

【0054】

在本例中，以覆蓋構件63之第1側S1之一部分自開口78向第1側S1突出之方式，將相位調變元件6配置於保持部7之內側。因此，覆蓋構件63之第1側S1之表面63b相對於頂壁部77之第1側S1之表面77a位於第1側S1(向其突出)。在Z方向上，覆蓋構件63之第1側S1之表面63b自頂壁部77之第1側S1之表面77a突出之突出量，例如為0.1 mm左右。

【0055】

如圖3所示般，在X方向上，保持部7以劃定與相位調變元件6之第3側面6c相向之第1開口91、及與相位調變元件6之第4側面6d相向之第2開口92之方式構成。第3側面6c係相位調變元件6之X方向之一側(圖3中之右側)之側面，藉由電路基板61、液晶層62及覆蓋構件63之側面構成。第4側面6d係相位調變元件6之與第3側面6c為相反側之側面，藉由電路基板61、液晶層62及覆蓋構件63之側面構成。又，保持部7之頂壁部77在X方向上與相位調變元件6之第3側面6c及第4側面6d相向。藉此，可抑制灌封材8流出至覆蓋構件63之表面63b。

【0056】

在本例中，保持部7在X方向之一側不具有側壁部，X方向之一側開放。藉此，在X方向之一側形成第1開口91。又，在頂壁部77，在相對於相位調變元件6位於X方向之一側之部分，形成凹部77b(圖7(a)、圖7(b))。凹部77b以向保持部7之內側及外側開口之方式形成。亦藉由該凹部77b構成第1開口91。同樣地，保持部7在X方向之另一側不具有側壁部，X方向之另一側開放。藉此，在X方向之另一側形成第2開口92。又，在頂壁部77，在相對於相位調變元件6位於X方向之另一側之部分，形成凹部77c(圖7(b)、圖7(c))。凹部77c以向保持部7之內側及外側開口之方式形成。亦藉由該凹部77c構成第2開口92。

【0057】

在第1開口91，配置上述之導線12及保護材13。即，第1開口91作為導線12之配置空間發揮功能。在本例中，在頂壁部77與相位調變元件6之第3側面6c之間配置後述之灌封材8，另一方面，在第1開口91內未配置灌

封材8。即，在第1開口91內配置有空氣。又，在頂壁部77與相位調變元件6之第4側面6d之間配置灌封材8，另一方面，在第2開口92內未配置灌封材8。即，在第2開口92內配置有空氣。第1開口91之X方向上之寬度，較覆蓋構件63、液晶層62、電路基板61、第1配線基板4及基座壁部22各者之Z方向上之厚度大。藉此，可確保導線12之配置空間，且可確保灌封材8之釋放空間，而可更加抑制灌封材8向有效區域RN之流入。

【0058】

又，在保持部7，形成用於配置上述之溫度監視用元件42之凹部81(圖4、圖7(b))。在本例中，溫度監視用元件42以在俯視下與頂壁部77之第1突出部73重疊之方式配置，在第1突出部73形成有凹部81。在本例中，溫度監視用元件42之第1側S1之一部分配置於凹部81內，藉此避免溫度監視用元件42與保持部7之干涉。

【0059】

又，在保持部7，形成用於配置將上述之導線11、即第1配線基板4與覆蓋構件63之第2側S2之表面63c上之電極層67相互電性連接之導線11之凹部82(圖7(a)、圖7(b))。在本例中，因導線11自覆蓋構件63引出至X方向之一側(圖5中之右側)，故在頂壁部77之X方向之一側之部分形成有凹部82。凹部82連接於上述之凹部77b。藉由在凹部82配置導線11之一部分，避免導線11與保持部7之干涉。

【0060】

灌封材8配置於相位調變元件6與保持部7之間，藉由保持部7保持。如圖4所示般，灌封材8分別配置於相對於相位調變元件6形成於Y方向之一側之第1空間P1、及相對於相位調變元件6形成於Y方向之另一側之第2

空間P2。在本例中，第1空間P1藉由相位調變元件6之第1側面6a、第1保持部71之第1側壁部72及第1突出部73、基座壁部22以及第1配線基板4形成，第2空間P2藉由相位調變元件6之第2側面6b、第2保持部74之第2側壁部75及第2突出部76、基座壁部22以及第1配線基板4形成。

【0061】

在第1空間P1內，灌封材8將相位調變元件6與第1保持部71相互連接。在本例中，灌封材8配置於第1突出部73之端面73a與相位調變元件6之第1側面6a(在本例中為液晶層62及覆蓋構件63之側面)之間，將端面73a與第1側面6a相互連接。即，灌封材8與端面73a及第1側面6a接觸。

【0062】

在本例中，在第1空間P1中之除了端面73a與第1側面6a之間之部分以外，不配置灌封材8，而配置空氣AR(空氣層)。因此，在第1空間P1中之在俯視下與第1突出部73重疊之重疊部分V1之整體，配置有空氣AR。重疊部分V1係藉由第1側壁部72、第1突出部73、基座壁部22及第1配線基板4形成之部分空間，且為第1突出部73與基座壁部22及第1配線基板4之間之空間。空氣AR可為任意之氣體，例如係位於相位調變模組1之周圍之大氣。在本例中，重疊部分V1(第1空間P1)連接於保持部7之外部之空間、及殼體部3(相位調變模組1)之外部之空間，但亦可密閉。空氣AR可層狀配置，例如可在重疊部分V1～V4處在灌封材8內之間隙(空洞狀)配置。空氣AR可集中性地配置於1個部分，亦可(非連續性地)配置於複數個部分。

【0063】

如圖5(a)所示般，與第1突出部73之端面73a對應之位置(在俯視下與端面73a重疊之位置)處之重疊部分V1之開口V1a之第2側S2之緣V1b，相

對於電路基板61之第1側S1之表面61b位於第2側S2。即，在圖5(a)中，重疊部分V1在開口V1a內向相位調變元件6之側開口，開口V1a之下側之緣V1b位於較電路基板61之上側之表面61b靠下側。Z方向上之開口V1a之長度例如為2 mm左右。Z方向上之開口V1a之長度，較液晶層62、電路基板61、第1配線基板4各者之厚度大。藉此，灌封材8容易進入重疊部分V1，可更加有效果地抑制灌封材8溢出至相位調變元件6之有效區域RN。Z方向上之開口V1a之長度，較Y方向上之第1突出部73之端面73a與相位調變元件6之間之距離D1大。藉此，灌封材8容易進入重疊部分V1，可更加有效果地抑制灌封材8溢出至相位調變元件6之有效區域RN。

【0064】

在第1空間P1內，藉由在灌封材8與基座壁部22及第1配線基板4之間配置有空氣AR，灌封材8與基座壁部22及第1配線基板4分開。又，在第1空間P1內，空氣AR與相位調變元件6之第1側面6a(在本例中為電路基板61及液晶層62之側面)及第1側壁部72接觸。在第1空間P1內，空氣AR之體積較灌封材8之體積大。

【0065】

在第2空間P2內，灌封材8將相位調變元件6與第2保持部74相互連接。在本例中，灌封材8配置於第2突出部76之端面76a與相位調變元件6之第2側面6b之間，將端面76a與第2側面6b相互連接。更具體而言，灌封材8配置於構成第2側面6b之覆蓋構件63之突出部63e之端面63f與第2突出部76之端面76a之間，將端面63f與端面76a相互連接。即，灌封材8與端面63f及端面76a接觸。

【0066】

在本例中，在第2空間P2中之除了端面63f與端面76a之間之部分以外，未配置灌封材8，而配置有空氣AR(空氣層)。因此，在第2空間P2中之在俯視下與第2突出部76重疊之重疊部分V2之整體，配置有空氣AR。重疊部分V2係藉由第2側壁部75、第2突出部76、基座壁部22及第1配線基板4形成之部分空間，且為第2突出部76與基座壁部22及第1配線基板4之間之空間。在本例中，重疊部分V2(第2空間P2)連接於保持部7之外部之空間、及殼體部3(相位調變模組1)之外部之空間，但亦可密閉。

【0067】

如圖5(b)所示般，與第2突出部76之端面76a對應之位置(在俯視與下端部76a重疊之位置)處之重疊部分V2之開口V2a之第2側S2之緣V2b，相對於電路基板61之第1側S1之表面61b位於第2側S2。即，在圖5(b)中，重疊部分V2在開口V2a內向相位調變元件6之側開口，開口V2a之下側之緣V2b位於較電路基板61之上側之表面61b靠下側。Z方向上之開口V2a之長度例如為0.5 mm左右。

【0068】

又，在第2空間P2中之在俯視下與覆蓋構件63之突出部63e重疊之重疊部分V3之整體，亦配置有空氣AR。重疊部分V3係藉由突出部63e、電路基板61、液晶層62及第1配線基板4形成之部分空間，且為突出部63e與第1配線基板4之間之空間。

【0069】

如圖5(b)所示般，與突出部63e之端面63f對應之位置(在俯視下與端面63f重疊之位置)處之重疊部分V3之開口V3a之第2側S2之緣V3b，相對於電路基板61之第1側S1之表面61b位於第2側S2。即，在圖5(b)中，重疊

部分V3在開口V3a內向第2保持部74之側開口，開口V3a之下側之緣V3b位於較電路基板61之上側之表面61b靠下側。Z方向上之開口V3a之長度L3a為Z方向上之重疊部分V3之最大長度之1/2以上。在本例中，長度L3a與Z方向上之重疊部分V3之最大長度相等。Z方向上之開口V3a之長度L3a例如為2 mm左右。Z方向上之開口V3a之長度L3a，較液晶層62、電路基板61、第1配線基板4各者之厚度大。藉此，灌封材8容易進入重疊部分V3，可更加有效果地抑制灌封材8溢出至相位調變元件6之有效區域RN。Z方向上之開口V3a之長度L3a，較Y方向上之第2突出部76之端面76a與相位調變元件6之間之距離D2大。藉此，灌封材8容易進入重疊部分V3，可更加有效果地抑制灌封材8溢出至相位調變元件6之有效區域RN。

【0070】

在第2空間P2內亦然，藉由在灌封材8與基座壁部22及第1配線基板4之間配置有空氣AR，而灌封材8與基座壁部22及第1配線基板4分開。又，在第2空間P2內，空氣AR與相位調變元件6之第2側面6b(在本例中為電路基板61及液晶層62之側面)及第2側壁部75接觸。在第2空間P2內，空氣AR之體積較灌封材8之體積大。

【0071】

灌封材8例如藉由矽等樹脂材料形成，具有較高之黏度。灌封材8例如亦可為非矽系之樹脂材料、銀膏糊、散熱性接著劑、液狀橡膠等。灌封材8為凝膠狀或黏土狀(漿狀)，且未固化。灌封材8例如具有10 g/分鐘以上60 g/分鐘以下之流量。該流量係使用口徑為2.54 mm且容量為30 cc之注射器在0.6 Mpa之壓力下擠出樣本時，測定每1分間鐘為多少g之流量之值，流量愈小表示黏度愈高。灌封材8例如具有100～15000 Pa·s之黏

度。

【0072】

灌封材8之熱傳導率為 $0.5 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 以上，例如為 $5.0 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 左右。灌封材8之熱傳導率較空氣AR之熱傳導率大，較覆蓋構件63及保持部7之熱傳導率小。空氣AR之熱傳導率例如為 $0.0257 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 。在覆蓋構件63藉由藍寶石形成之情形下，覆蓋構件63之熱傳導率為 $42 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 。在保持部7藉由鋁形成之情形下，保持部7之熱傳導率為 $237 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 。

【0073】

灌封材8例如在將相位調變元件6及保持部7固定於基座壁部22之後，注入至第1保持部71及第2保持部74與相位調變元件6之間之間隙。或者，藉由相對於固定在基座壁部22之相位調變元件6，使預先塗佈有灌封材8之保持部7靠近，而配置於第1保持部71及第2保持部74與相位調變元件6之間。在任一情形下，皆可藉由調整灌封材8之量，而在重疊部分V1～V3配置空氣AR。

[作用及效果]

【0074】

在相位調變模組1中，第1保持部71具有自第1側壁部72向相位調變元件6延伸之第1突出部73，灌封材8在第1空間P1內將第1突出部73之端面73a與相位調變元件6之第1側面6a相互連接，在第1空間P1中之在俯視下(自Z方向觀察時)與第1突出部73重疊之重疊部分V1處配置有空氣AR。藉由如此般在相位調變元件6與第1保持部71之間之第1空間P1處配置空氣AR，該空氣AR作為對於灌封材8之緩衝材發揮功能，與例如在第1空間P1之整體配置灌封材8之情形相比，可抑制灌封材8在製造時、輸送時或使用

時等溢出(移動)至相位調變元件6之有效區域RN。例如，在相位調變模組1之製造時(組裝時)塗佈之灌封材8之量有所變動之情形下，可抑制灌封材8溢出至相位調變元件6之有效區域RN。又，即便在輸送時或使用時相位調變模組1振動之情形、或在灌封材8可能會向有效區域RN側移動之角度下使用(搭載)相位調變模組1之情形下，仍可抑制灌封材8溢出至相位調變元件6之有效區域RN。特別是，在相位調變模組1中，因第1保持部71具有第1突出部73，故可較大地確保在第1突出部73與基座部2(第1配線基板4)之間用於配置空氣AR之空間(空氣積留部)，而可有效果地抑制灌封材8溢出至相位調變元件6之有效區域RN。又，在相位調變模組1中，灌封材8在第1空間P1內將第1保持部71之第1突出部73之端面73a與相位調變元件6之第1側面6a相互連接，且在重疊部分V1處配置有空氣AR。藉此，可在第1保持部71與相位調變元件6之間之距離較短之部位形成經由灌封材8之熱路徑，可將在相位調變元件6中產生之熱經由灌封材8有效率地向保持部7傳遞。即，藉由在第1保持部71與相位調變元件6之間之距離較長之部位(第1側壁部72與相位調變元件6之間)藉由熱傳導率較灌封材8低之空氣AR來限制熱路徑之形成，且在第1保持部71與相位調變元件6之間之距離較短之部位(第1突出部73與相位調變元件6之間)藉由熱傳導率較空氣AR高之灌封材8形成熱路徑，而可實現有效率且優先性之散熱路徑。因此，根據相位調變模組1，可抑制灌封材8溢出至相位調變元件6之有效區域RN，且可提高散熱性。

【0075】

藉由在灌封材8與基座部2之間配置空氣AR，灌封材8與基座部2分開。空氣AR與相位調變元件6之第1側面6a及第1保持部71之第1側壁部72

接觸。根據該等之構成，有效果地發揮上述之可在第1保持部71與相位調變元件6之間之距離為短之部位形成經由灌封材8之熱路徑之作用效果。

【0076】

灌封材8之熱傳導率為 $0.5 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 以上。藉此，可將在相位調變元件6中產生之熱更加有效率地向保持部7傳遞。

【0077】

第1保持部71及第2保持部74藉由金屬材料形成。藉此，可將傳遞至保持部7之熱有效率地向基座部2傳遞。

【0078】

第1保持部71與第2保持部74藉由劃定在俯視下與相位調變元件6之一部分重疊之開口78之頂壁部77相互連接。藉此，藉由利用頂壁部77來限制灌封材8之配置空間而可限制灌封材8之量，能夠將在相位調變元件6中產生之熱經由少量之灌封材8向保持部7有效率地傳遞。

【0079】

在第1空間P1內，空氣AR之體積較灌封材8之體積大。藉此，可更加有效果地抑制灌封材8溢出至相位調變元件6之有效區域RN。又，有效果地發揮上述之可在第1保持部71與相位調變元件6之間之距離為短之部位形成經由灌封材8之熱路徑之作用效果。

【0080】

灌封材8在第2空間P2內將第2突出部76之端面76a與第2側面6b相互連接，在第2空間P2中之在俯視下與第2突出部76重疊之重疊部分V2處配置有空氣AR。藉此，可更加有效果地抑制灌封材8溢出至相位調變元件6之有效區域RN。又，可在第2保持部74與相位調變元件6之間之距離為短

之部位形成經由灌封材8之熱路徑，可將在相位調變元件6中產生之熱經由灌封材8有效率地向保持部7傳遞。

【0081】

覆蓋構件63具有在俯視下相對於電路基板61突出之突出部63e，灌封材8在第2空間P2內將第2突出部76之端面76a與突出部63e之端面63f相互連接。藉此，可更加縮短第2保持部74與相位調變元件6之間之距離。而且，藉由在該部位形成經由灌封材8之熱路徑，可將在相位調變元件6中產生之熱經由灌封材8更加有效率地向保持部7傳遞。

【0082】

與第1突出部73之端面73a對應之位置處之重疊部分V1之開口V1a之第2側S2之緣V1b，相對於電路基板61之第1側S1之表面61b位於第2側S2。藉此，可將Z方向上之重疊部分V1之開口V1a之長度(高度)確保為較大。其結果，灌封材8容易進入重疊部分V1，可更加有效果地抑制灌封材8溢出至相位調變元件6之有效區域RN。

【0083】

Z方向上之開口V3a之長度L3a，為Z方向上之重疊部分V3之最大長度之1/2以上。藉此，灌封材8更容易進入重疊部分V3，可更加有效果地抑制灌封材8溢出至相位調變元件6之有效區域RN。

[變化例]

【0084】

在圖8(a)所示之第1變化例中，覆蓋構件63除了在俯視下相對於電路基板61向Y方向之一側突出之突出部63e(第2突出部)之外，亦具有在俯視下相對於電路基板61向Y方向之另一側突出之突出部63g(第1突出部)。突

出部63g之端面63h例如係與Y方向垂直之平坦面，與第1保持部71之第1突出部73相向。在第1變化例中，在第1空間P1內，灌封材8將第1突出部73之端面73a與突出部63g之端面63h相互連接。

【0085】

在第1變化例中，於在俯視下與第1突出部73重疊之重疊部分V1之一部處配置有灌封材8，在其餘部分配置有空氣AR。同樣地，於在俯視下與第2突出部76重疊之重疊部分V2之一部、與突出部63e重疊之重疊部分V3之一部分、及與突出部63g重疊之重疊部分V4之一部分處配置有灌封材8，於其餘部分配置有空氣AR。如此般，只要在重疊部分V1之至少一部分處配置空氣AR即可，可在重疊部分V1之其餘部分配置灌封材8。關於該點就重疊部分V2～V4亦相同。如圖8(a)所示般，可省略殼體部3。

【0086】

根據第1變化例，亦與上述實施形態同樣地，可抑制灌封材8溢出至相位調變元件6之有效區域RN，且可提高散熱性。又，覆蓋構件63進一步具有在俯視下相對於電路基板61突出之突出部63g，灌封材8在第1空間P1內將第1突出部73之端面73a與突出部63g之端面63h相互連接。藉此，可更加縮短第1保持部71與相位調變元件6之間之距離。而且，藉由在該部位形成經由灌封材8之熱路徑，可將在相位調變元件6中產生之熱經由灌封材8更加有效率地向保持部7傳遞。

【0087】

在圖8(b)所示之第2變化例中，灌封材8在第1空間P1內與相位調變元件6之第1側面6a之整體接觸。即，灌封材8與電路基板61、液晶層62及覆蓋構件63之側面接觸。又，灌封材8在第2空間P2內與相位調變元件6之第

2側面6b之整體(電路基板61、液晶層62及覆蓋構件63之側面)接觸。在本例中，在重疊部分V3之整體填充有灌封材8，在重疊部分V3不配置空氣AR。

【0088】

根據第2變化例亦然，因在重疊部分V1、V2配置有空氣AR，故與上述實施形態同樣地，可抑制灌封材8溢出至相位調變元件6之有效區域RN，且可提高散熱性。又，因灌封材8與電路基板61接觸，故可將在液晶層62中產生並傳遞至電路基板61之熱經由灌封材8向保持部7傳遞。

【0089】

在圖9(a)及圖9(b)所示之第3變化例中，保持部7不具有頂壁部77。該情形下，第1保持部71及第2保持部74個別構體地構成。又，第1側壁部72不具有第1突出部73，僅具有第1側壁部72。又，覆蓋構件63不具有在俯視下自電路基板61突出之突出部63e。在第3變化例中，在第1空間P1內，灌封材8將第1側壁部72與相位調變元件6之第1側面6a相互連接。在第2空間P2內，灌封材8將第2突出部76之端面76a與相位調變元件6之第2側面6b相互連接。在第3變化例中亦然，因在重疊部分V2配置有空氣AR，故與上述實施形態同樣地，可抑制灌封材8溢出至相位調變元件6之有效區域RN，且可提高散熱性。

【0090】

在圖10(a)及圖10(b)所示之第4變化例之相位調變模組1A中，保持部7不具有頂壁部77。又，第1側壁部72不具有第1突出部73，僅具有第1側壁部72，且第2側壁部75不具有第2突出部76，僅具有第2側壁部75。根據第4變化例亦然，如以下般，可抑制灌封材8溢出至相位調變元件6之有效

區域RN，且可提高散熱性。

【0091】

即，在相位調變模組1A中，覆蓋構件63具有相對於電路基板61突出之突出部63e，灌封材8在第2空間P2內將突出部63e之端面63f與第2保持部74相互連接，於在第2空間P2中之在俯視下與突出部63e重疊之重疊部分V3，配置空氣AR。藉由如此般在相位調變元件6與第2保持部74之間之第2空間P2內配置空氣AR，而該空氣AR作為對於灌封材8之緩衝材發揮功能，與例如在第2空間P2之整體配置灌封材8之情形相比，可抑制灌封材8在製造時、輸送時或使用時等溢出至相位調變元件6之有效區域RN。特別是，在相位調變模組1A中，因覆蓋構件63具有突出部63e，故可將在突出部63e與基座部2(第1配線基板4)之間用於配置空氣AR之空間(空氣積留部)確保為較大，可有效果地抑制灌封材8溢出至相位調變元件6之有效區域RN。進而，在相位調變模組1A中，與突出部63e之端面63f對應之位置處之重疊部分V3之開口V3a之第2側S2之緣V3b，相對於電路基板61之第1側S1之表面61b位於第2側S2。藉此，可將Z方向上之開口V3a之長度確保為較大。其結果，灌封材8容易進入重疊部分V3，可更加有效果地抑制灌封材8溢出至相位調變元件6之有效區域RN。Z方向上之開口V3a之長度例如為2 mm左右。又，在相位調變模組1A中，灌封材8在第2空間P2內將突出部63e之端面63f與第2保持部74相互連接，在重疊部分V3配置有空氣AR。藉此，可在第2保持部74與相位調變元件6之間之距離為短之部位形成經由灌封材8之熱路徑，可將在相位調變元件6中產生之熱經由灌封材8有效率地向保持部7傳遞。因此，根據相位調變模組1A，可抑制灌封材8溢出至相位調變元件6之有效區域RN，且可提高散熱性。

【0092】

圖11(a)、圖11(b)及圖11(c)分別係第5變化例、第6變化例及第7變化例之相位調變模組1之平面圖。第7變化例對應於上述實施形態之相位調變模組1。如圖11(a)所示之第5變化例般，第1保持部71及第2保持部74可以在X方向上隔著相位調變元件6之方式配置。該情形下，在第1保持部71及第2保持部74，可形成用於避開與導線12、第1配線基板4等之干涉之缺口或開口。如圖11(b)所示之第6變化例般，在上述實施形態中，第1保持部71及第2保持部74可藉由沿著Y方向延伸之頂壁部77連接。在第6變化例中，保持部7形成為在俯視下大致コ字狀(U字狀)。如圖11(c)所示之第7變化例般，在上述實施形態中，第1保持部71及第2保持部74可藉由沿著Y方向延伸之一對頂壁部77連接。在第7變化例中，保持部7在俯視下形成為長方形框狀。

【0093】

本揭示並不限於上述實施形態及變化例。在上述之例中，構件之名稱之第1、第2之記載是為了便於說明者，可適當替換。例如，可將第1保持部71替換為第2保持部、將第2保持部74替換為第1保持部。各構成之材料及形狀並不限於上述之材料及形狀，可採用各種材料及形狀。

【0094】

只要在重疊部分V1之至少一部分處配置空氣AR即可，重疊部分V1之空氣AR及灌封材8之配置並不限於上述之例。關於該點就重疊部分V2、V3、V4亦相同。例如，灌封材8可與基座壁部22(基座部2)接觸。空氣AR可不與相位調變元件6之側面(第1側面6a或第2側面6b)接觸。空氣AR可不與第1側壁部72或第2側壁部75接觸。在第1空間P1或第2空間P2

內，空氣AR之體積可與灌封材8之體積相等，亦可較灌封材8之體積小。灌封材8之熱傳導率可小於 $0.5 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ 。在覆蓋構件63之表面63b，若為有效區域RN以外之區域(外周之非有效區域)，則灌封材8可與表面63b接觸。

【0095】

覆蓋構件63亦可為藉由金剛石形成之金剛石基板。該情形下亦可提高覆蓋構件63之熱傳導率。覆蓋構件63亦可藉由藍寶石及金剛石以外之材料(例如石英)形成。第1配線基板4並不限於陶瓷基板，例如亦可為撓性電路基板。亦可省略第1配線基板4。該情形下，電路基板61(相位調變元件6)可直接配置於基座壁部22上。第1配線基板4可以在俯視下至少一部分位於第1側壁部72與第2側壁部75之間之方式配置於基座壁部22上，亦可在俯視下配置於第1側壁部72及第2側壁部75之外側。亦可省略第2配線基板5。

【0096】

基座部2可未必具有散熱器21，例如可僅由基座壁部22構成。覆蓋構件63之第1側S1之表面63b可相對於頂壁部77之第1側S1之表面77a位於第2側S2，亦可與頂壁部77之表面77a位於同一平面上。保持部7可不具有第1開口91及第2開口92之至少一者，例如可進一步具有與相位調變元件6之第3側面6c相向之側壁部、及與相位調變元件6之第4側面6d相向之側壁部。即，保持部7可具有以包圍相位調變元件6之方式形成為框狀之側壁部。保持部7可藉由金屬以外之材料形成。

【0097】

第1突出部73之端面73a與相位調變元件6之間之距離D1、及第2突出

部76之端面76a與相位調變元件6之間之距離D2可為覆蓋構件63之厚度T以上。可省略殼體部3。形成於殼體部3之頂壁部32之開口33之緣33a，在俯視下可與覆蓋構件63之外緣63a一致，亦可位於外緣63a之外側。可省略溫度監視用元件42。可省略凹部81、82之至少一者。可省略連接構件41。

【0098】

在上述實施形態中，在頂壁部77形成有孔即開口78，開口78之全周被頂壁部77包圍，但形成於頂壁部77之開口78亦可為缺口。例如，可行的是，頂壁部77在俯視下形成為大致コ字狀(U字狀)，開口78在頂壁部77之一個邊部(例如X方向之一側之邊部)向側方開放(例如圖11(b)之第6變化例)。只要第1突出部73之端面73a之至少一部分與相位調變元件6相向即可，可僅端面73a之一部分與相位調變元件6相向。只要第2突出部76之端面76a之至少一部分與相位調變元件6相向即可，可僅端面76a之一部分與相位調變元件6相向。端面73a、76a例如可為相對於Z方向傾斜之傾斜面。

【符號說明】

【0099】

- 1, 1A: 相位調變模組
- 2: 基座部
- 3: 殼體部
- 4: 第1配線基板
- 5: 第2配線基板
- 5a: 連接部

6:相位調變元件

6a:第1側面

6b:第2側面

6c:第3側面

6d:第4側面

7:保持部

8:灌封材

11, 12:導線

13:保護材

21:散熱器

22:基座壁部

31:側壁部(殼體側壁部)

32:頂壁部(殼體頂壁部)

33:開口(殼體開口)

33a:緣

41:連接構件

41a:電極墊

42:溫度監視用元件

61:電路基板

61a:有效像素區域

61b:表面

62:液晶層

63:覆蓋構件

63a:外緣

63b, 63c:表面

63e:突出部

63f:端面

63g:突出部(第1突出部)

63h:端面

66:密封樹脂

67:電極層

71:第1保持部

72:第1側壁部

73:第1突出部

73a:端面

74:第2保持部

75:第2側壁部

76:第2突出部

76a:端面

77:頂壁部

77a:表面

77b, 77c:凹部

78:開口

78a:緣

81, 82:凹部

91:第1開口

92:第2開口

AR:空氣(空氣層)

D1, D2:距離

F1:第1固定部

F2:第2固定部

III-III, IV-IV:線

L:雷射光

L3a:長度

P1:第1空間

P2:第2空間

R:收容空間

RN:有效區域

S1:第1側

S2:第2側

T:厚度

V1, V2, V3, V4:重疊部分

V1a, V2a, V3a:開口

V1b, V2b, V3b:緣

X, Y, Z:方向

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種相位調變模組，其包含：

基座部；

反射型之相位調變元件，其配置於前述基座部上；

第1保持部及第2保持部，其等以自規定方向觀察時前述相位調變元件位於彼此之間之方式配置於前述基座部上；及

灌封材，其將前述相位調變元件與前述第1保持部相互連接，且將前述相位調變元件與前述第2保持部相互連接；且

於在前述規定方向上將前述相位調變元件相對於前述基座部所位在一側設為第1側、將與前述第1側為相反側設為第2側時，前述相位調變元件具有：

電路基板，其配置於前述基座部上；

液晶層，其相對於前述電路基板配置於前述第1側；及

覆蓋構件，其藉由透光性材料形成為板狀，相對於前述液晶層配置於前述第1側；且

前述第1保持部具有：第1側壁部，其與前述相位調變元件之第1側面相向；及第1突出部，其自前述第1側壁部向前述相位調變元件延伸；且

前述第2保持部具有和前述相位調變元件之與前述第1側面為相反側之第2側面相向之第2側壁部，

前述第1突出部之端面與前述相位調變元件相向，

前述灌封材在藉由前述相位調變元件之前述第1側面以及前述第1保持部之前述第1側壁部及前述第1突出部形成之第1空間內，將前述第1突

出部之前述端面與前述第1側面相互連接，

在前述第1空間中、自前述規定方向觀察時與前述第1突出部重疊之部分之至少一部分配置有空氣。

【請求項2】

一種相位調變模組，其包含：

基座部；

反射型之相位調變元件，其配置於前述基座部上；

第1保持部及第2保持部，其等以在自規定方向觀察時前述相位調變元件位於彼此之間之方式配置於前述基座部上；及

灌封材，其將前述相位調變元件與前述第1保持部相互連接，且將前述相位調變元件與前述第2保持部相互連接；且

於在前述規定方向上將前述相位調變元件相對於前述基座部所位在其之側設為第1側、將與前述第1側為相反側設為第2側時，前述相位調變元件具有：

電路基板，其配置於前述基座部上；

液晶層，其相對於前述電路基板配置於前述第1側；及

覆蓋構件，其藉由透光性材料形成為板狀，相對於前述液晶層配置於前述第1側；且

前述第1保持部具有與前述相位調變元件之第1側面相向之第1側壁部，

前述第2保持部具有和前述相位調變元件之與前述第1側面為相反側之第2側面相向之第2側壁部，

前述覆蓋構件具有自前述規定方向觀察時相對於前述電路基板突出

之第1突出部，

前述第1突出部之端面與前述第1保持部相向，

前述灌封材在藉由前述相位調變元件之前述第1側面及前述第1保持部之前述第1側壁部形成之第1空間內，將前述第1突出部之前述端面與前述第1保持部相互連接，

在前述第1空間中、自前述規定方向觀察時與前述第1突出部重疊之重疊部分之至少一部分配置有空氣，

與前述第1突出部之前述端面對應之位置處之前述重疊部分之開口之前述第2側之緣，相對於前述電路基板之前述第1側之表面位於前述第2側。

【請求項3】

如請求項1或2之相位調變模組，其中藉由在前述灌封材與前述基座部之間配置前述空氣，而將前述灌封材與前述基座部分開。

【請求項4】

如請求項1至3中任一項之相位調變模組，其中前述空氣與前述相位調變元件之前述第1側面及前述第1保持部之前述第1側壁部接觸。

【請求項5】

如請求項1至4中任一項之相位調變模組，其中前述灌封材之熱傳導率為 $0.5 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 以上。

【請求項6】

如請求項1至5中任一項之相位調變模組，其中前述第1保持部及前述第2保持部藉由金屬材料形成。

【請求項7】

如請求項1至6中任一項之相位調變模組，其中前述第1保持部與前述第2保持部藉由劃定自前述規定方向觀察時與前述相位調變元件之至少一部分重疊之開口之頂壁部相互連接。

【請求項8】

如請求項1至7中任一項之相位調變模組，其中前述灌封材在前述第1空間內至少與前述電路基板接觸。

【請求項9】

如請求項1至8中任一項之相位調變模組，其中在前述第1空間內，前述空氣之體積大於前述灌封材之體積。

【請求項10】

如請求項1之相位調變模組，其中前述第2保持部進一步具有自前述第2側壁部向前述相位調變元件延伸之第2突出部，

前述第2突出部之端面與前述相位調變元件相向，

前述灌封材在藉由前述相位調變元件之前述第2側面以及前述第2保持部之前述第2側壁部及前述第2突出部形成之第2空間內，將前述第2突出部之前述端面與前述第2側面相互連接，

在前述第2空間中、自前述規定方向觀察時與前述第2突出部重疊之部分之至少一部分配置有空氣。

【請求項11】

如請求項1或10之相位調變模組，其中前述覆蓋構件具有自前述規定方向觀察時相對於前述電路基板突出之突出部，

前述覆蓋構件之前述突出部之端面與前述第1保持部相向，

前述灌封材在前述第1空間內將前述第1突出部之前述端面與前述覆

蓋構件之前述突出部之前述端面相互連接。

【請求項12】

如請求項1、10或11之相位調變模組，其中在將前述第1空間中自前述規定方向觀察時與前述第1突出部重疊之部分設為重疊部分時，與前述第1突出部之前述端面對應之位置處之前述重疊部分之開口之前述第2側之緣，相對於前述電路基板之前述第1側之表面位於前述第2側。

【請求項13】

如請求項2之相位調變模組，其中前述覆蓋構件進一步具有自前述規定方向觀察時相對於前述電路基板突出之第2突出部，

前述第2突出部之端面與前述第2保持部相向，

前述灌封材在藉由前述相位調變元件之前述第2側面及前述第2保持部之前述第2側壁部形成之第2空間內，將前述第2突出部之前述端面與前述第2保持部相互連接，

在前述第2空間中、自前述規定方向觀察時與前述第2突出部重疊之部分之至少一部分配置有空氣。

【請求項14】

如請求項2或13之相位調變模組，其中前述第1保持部進一步具有自前述第1側壁部向前述相位調變元件延伸之突出部，

前述第1保持部之前述突出部之端面與前述相位調變元件相向，

前述灌封材在前述第1空間內，將前述第1突出部之前述端面與前述第1保持部之前述突出部之前述端面相互連接。

【請求項15】

如請求項2、13或14之相位調變模組，其中前述規定方向上之前述重

疊部分之前述開口之長度，為前述規定方向上之前述重疊部分之最大長度之1/2以上。

