



(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 I788214 B

(45) 公告日：中華民國 111 (2022) 年 12 月 21 日

(21) 申請案號：111104064

(22) 申請日：中華民國 111 (2022) 年 01 月 28 日

(51) Int. Cl. : F21V8/00 (2006.01)

F21S2/00 (2016.01)

G02B6/10 (2006.01)

(30) 優先權：2021/12/09 中國大陸

202111501461.3

(71) 申請人：瑞儀光電股份有限公司 (中華民國) (TW)

高雄市前鎮區中六路 1 號

(72) 發明人：董國成 (TW)；陳昊 (TW)；翁中婷 (TW)；張嘉尹 (TW)

(74) 代理人：閻啓泰；林景郁

(56) 參考文獻：

TW 200839328A

TW 201350941A

CN 102155694A

JP 2015-118750A

US 2012/00218775A1

審查人員：鍾明祥

申請專利範圍項數：8 項 圖式數：4 共 18 頁

(54) 名稱

光學板、前光模組及顯示器

(57) 摘要

本發明顯示器包含一前光模組及與光學板之底側間隔設置的一顯示面板，前光模組包含一光學板及對入光面投光之一發光單元，光學板界定有相對之一頂側及一底側，並具有位於光學板之一端的一入光面、位於光學板之頂側並連接入光面的一出光面、設於出光面的複數導光結構以及連接入光面及光學板之底側的一斜面結構，發光單元對光學板投射之大角度光線藉由斜面結構之反射改變角度，並透過導光結構而以較佳的角度朝光學板之底側反射，再藉由顯示面板反射及導光結構之折射引導，而以較小的出射角自出光面出光，提升光線之利用率及顯示器出光輝度。

指定代表圖：

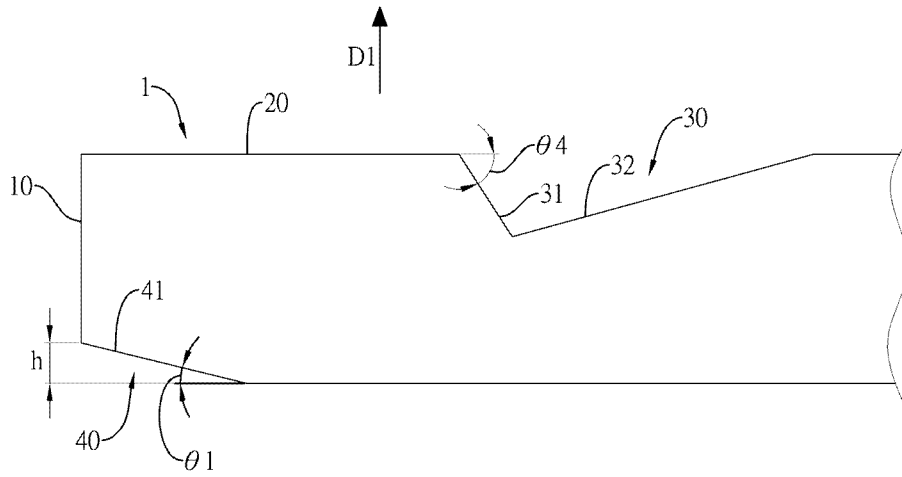


圖1

符號簡單說明：

1:光學板

10:入光面

20:出光面

30:導光結構

31:迎光面

32:反迎光面

40:斜面結構

41:第一斜面

D1:第一方向

theta 1:第一夾角(斜面夾角)

theta 4:第四夾角(迎光面夾角)

h:高度



I788214

【發明摘要】**【中文發明名稱】** 光學板、前光模組及顯示器**【中文】**

本發明顯示器包含一前光模組及與光學板之底側間隔設置的一顯示面板，前光模組包含一光學板及對入光面投光之一發光單元，光學板界定有相對之一頂側及一底側，並具有位於光學板之一端的一入光面、位於光學板之頂側並連接入光面的一出光面、設於出光面的複數導光結構以及連接入光面及光學板之底側的一斜面結構，發光單元對光學板投射之大角度光線藉由斜面結構之反射改變角度，並透過導光結構而以較佳的角度朝光學板之底側反射，再藉由顯示面板反射及導光結構之折射引導，而以較小的出射角自出光面出光，提升光線之利用率及顯示器出光輝度。

【指定代表圖】 圖1**【代表圖之符號簡單說明】**

1:光學板

10:入光面

20:出光面

30:導光結構

31:迎光面

32:反迎光面

40:斜面結構

41:第一斜面

D1:第一方向

 $\theta 1$:第一夾角（斜面夾角） $\theta 4$:第四夾角（迎光面夾角）

第 1 頁，共 2 頁(發明摘要)

h:高度

【發明說明書】

【中文發明名稱】 光學板、前光模組及顯示器

【技術領域】

【0001】 本發明係一種光學板，尤指能提升出光輝度之光學板，應用有所述光學板之前光模組及應用有所述前光模組之顯示器。

【先前技術】

【0002】 現今，為了讓使用者於無光或強光的環境中皆能清晰地看見電子書閱讀器呈現的內容，於所述電子書閱讀器中會採用一前光式顯示器，所述前光式顯示器包含一前光模組及一顯示面板，所述前光模組包含相鄰設置的一前光板及一發光單元，所述前光板具有一出光面，所述發光單元發出的光線會入射所述前光板的一端，並透過前光板之折射而發射至所述顯示面板，所述顯示面板再將光線自該出光面射出至使用者的眼中，所述前光式顯示器藉由反射光線成像，而能避免強光環境中的光線對顯示成像之干擾。

【0003】 所述發光單元朝所述前光板發射光線時，若光線之入射角度與光軸之間的夾角較小，例如10度以下，則光線可從所述前光板的出光面正視角正負15度的範圍內出光，使光線順利地入射使用者的眼睛。然而，當光線的入光夾角較大時，例如10度以上，光線的出光夾角會加大，則光線無法被使用者的眼睛接收，也就是說，出光面的出光角度較趨發散，無法貢獻於正視角正負15度的範圍內而被有效利用，造成所述前光式顯示器的出光輝度較低，因此，習知前光式顯示器仍有改善之空間。

【發明內容】

第 1 頁，共 10 頁(發明說明書)

【0004】 本發明之主要目的在於提供一光學板，希藉此改善現今之前光式顯示器的出光輝度較低之問題。

【0005】 為達成前揭目的，本發明光學板界定有相對之一頂側及一底側，並具有：

一入光面，其位於所述光學板之一端；

一出光面，其位於所述光學板之頂側，並連接該入光面；

複數導光結構，該複數導光結構設於所述光學板之出光面，並具有一迎光面及一反迎光面，該反迎光面係連接該迎光面遠離該入光面之一側；以及

一斜面結構，該斜面結構連接該入光面及該光學板之底側；

其中，該斜面結構包含一第一斜面，該第一斜面與該光學板之底側之間形成有一第一斜面夾角，該第一斜面夾角滿足下列公式：

$$0^\circ < \theta_1 \leq 8^\circ$$

上式中， θ_1 為所述第一斜面夾角；

其中，該複數導光結構之迎光面與該出光面之間形成有一迎光面夾角，該斜面夾角與該迎光面夾角滿足下列公式：

$$\theta_4 = 0.5 \times \theta_1 + 42^\circ$$

上式中， θ_4 為所述迎光面夾角。

【0006】 為達成前揭目的，本發明另提供一種前光模組，其包含：

一如前述之光學板；及

一發光單元，該發光單元對該入光面投光。

【0007】 為達成前揭目的，本發明另提供一種顯示器，其包含：

一如前述之前光模組；及

一顯示面板，其與該光學板之底側間隔設置。

【0008】 藉由本發明光學板的斜面結構，可將大於10度的大角度光線有效地傳遞至後方，該發光單元對該光學板投射之大角度光線被該斜面結構反射後，會改變投射到該迎光面的角度，使該迎光面能以較佳的角度將光線朝該光學板之底側反射，再藉由該顯示面板之反射及該出光面的導光結構引導，而使所述大角度光線以較小的出射角自該出光面出光，藉此有效提升對入射角度較大之光線的利用率，可提高整體模組於觀測需求視角的出光輝度，特別是介於該出光面正視角正負15度之間的出光輝度，並提升本發明顯示器之出光輝度。

【圖式簡單說明】

【0009】

圖1：為本發明光學板之第一種較佳實施例之局部放大之平面示意圖。

圖2：為本發明光學板之第二種較佳實施例之局部放大之平面示意圖。

圖3：為本發明前光模組之局部平面示意圖。

圖4：為本發明顯示器之光路之示意圖。

【實施方式】

【0010】 請參閱圖1及圖2，為本發明光學板1之多種較佳實施例，其界定有相對之一頂側及一底側，並具有一入光面10、一出光面20、複數導光結構30及一斜面結構40。

【0011】 如圖1及圖2所示，該入光面10位於所述光學板1之一端；該出光面20位於所述光學板1之頂側，並連接該入光面10，光線能自該入光面10入射該光學板1，並自該出光面20射出。

【0012】 如圖1至圖4所示，該複數導光結構30設於所述光學板1之出光面20，並具有一迎光面31及一反迎光面32，該反迎光面32係連接該迎光面31遠離

該入光面10之一側，當光線被投射向該迎光面31時，會被該迎光面31反射而朝該光學板1之底側射出，當光線自該光學板1之底側投射向該反迎光面32時會被折射，藉此控制自該光學板1之出光面20射出之光線的路徑。

【0013】 如圖1及圖2所示，該斜面結構40連接該入光面10及該光學板1之底側，該斜面結構40用以控制入射該光學板1之光線的路徑，使光線能射向所述導光結構30之迎光面31，以藉此提升光線之利用率。

【0014】 再者，如圖1所示，於本發明光學板1之第一種較佳實施例中，該斜面結構40包含一第一斜面41，該第一斜面41與該光學板1之底側之間形成有一第一夾角 θ_1 （又稱斜面夾角），該第一夾角 θ_1 為外角，該第一夾角 θ_1 之角度大於0度且小於或等於8度，即 $0^\circ < \theta_1 \leq 8^\circ$ ，其中，當光線投射向該第一斜面41時會被反射。

【0015】 該複數導光結構30之迎光面31與該出光面20之間形成有一第四夾角 θ_4 （又稱迎光面夾角）（又稱迎光面夾角），該第四夾角 θ_4 為外角，該第四夾角 θ_4 之角度大於42度且小於或等於46度，即 $42^\circ < \theta_4 \leq 46^\circ$ ，其中，藉由該第四夾角 θ_4 之角度設計，使該迎光面31能接受該第一斜面41反射之光線，並將光線朝該光學板1之底側反射，而於本創作之較佳實施例中，該第四夾角 θ_4 之度數為該第一夾角 θ_1 之度數的一半再加上42度，即 $\theta_4 = 0.5 \times \theta_1 + 42^\circ$ ，透過該第四夾角 θ_4 配合該第一斜面41之第一夾角 θ_1 而變化的設計，使該迎光面31能以較佳的角度將光線朝該光學板1之底側反射，進而提升光線之利用率。

【0016】 請參閱圖3，為本發明前光模組之一種較佳實施例，其包含一所述光學板1及一發光單元50，該發光單元50對該入光面10投光。

【0017】 其中，該發光單元50具有一中心光軸51，該中心光軸51對應該光學板1之頂側至底側的厚度中心，如圖4所示，該發光單元50朝該光學板1投射之光線與該中心光軸51之間形成有一入射角 α 。其中，自該發光單元50朝該

光學板1投射之入射角 α 大於10度的光線(即大角度光線)被該斜面結構40反射後，會改變所述大角度光線投射到該迎光面31的角度，使該迎光面31能以較佳的角度將光線朝該光學板1之底側反射，進而提升光線之利用率。更佳的是，透過該第一斜面41之調整，可有效將入射角 α 介於10度至35度之間的大角度光線，從所述光學板1的出光面20正視角正負15度的範圍內出光，進而提升所述出光面20的整體輝度，所述正視角係垂直於該出光面20，本實施例所述正視角可參考圖4中的兩點鏈線。

【0018】 再者，如圖3所示，該光學板1之頂側至底側界定有一第一方向D1，所述正視角平行於該第一方向D1，該斜面結構40於平行該第一方向D1上具有一高度h，所述高度h小於所述光學板1之頂側至底側的厚度 T_B 減去該發光單元50於平行該第一方向D1上的厚度 T_L 的一半，即 $h < (T_B - T_L) / 2$ ，藉由該斜面結構40之高度h的設計，使該發光單元50發出的光線會投射至該光學板1之入光面10，而不會從該斜面結構40的位置提早出光，藉此避免光線之利用率受影響及該出光面20靠近光源的位置較亮，造成出光不均勻的問題。

【0019】 請參閱圖4，為本發明顯示器之一種較佳實施例，其包含一所述前光模組及一顯示面板60，該顯示面板60與該光學板1之底側間隔設置。

【0020】 其中，自該光學板1之出光面20射出的光線與該第一方向D1之間形成有一出射角 β 。

【0021】 當該發光單元50對該光學板1之入光面10投射光線時，若光線之入射角 α 的角度較小，即所述入射角 α 的角度介於0度至10度之間，包含端點值，則光線會投射向該複數導光結構30之迎光面31，並被反射向位於該光學板1之底側的顯示面板60，該顯示面板60將光線反射向該光學板1的出光面20，使光線通過該複數導光結構30之反迎光面32而被折射，並以較小的出射角 β 射出該出光面20，較佳地，所述出射角 β 係介於0度至15度之間，包含端點值。

【0022】 而當光線之入射角 α 的角度較大，即所述入射角 α 的角度介於10度至35度之間，且偏向該光學板1之底側時，如圖4所示，以所述光學板1之第一種較佳實施例應用於所述顯示器為例，光線以所述入射角 α 投向該第一斜面41時，光線之反射方向為光線之入射方向以該第一斜面41之法線方向鏡射，而使得自該第一斜面41反射的光線與該中心光軸51之間形成一次入射角 α' ，該次入射角 α' 之角度為所述入射角 α 之角度減去兩倍的第一夾角 θ_1 之角度，即 $\alpha' = \alpha - 2 \times \theta_1$ ，藉由將該光線之入射角 α 之角度縮小為該次入射角 α' 之角度，使光線能投射向所述導光結構30之迎光面31，再透過所述導光結構30之迎光面31的第四夾角 θ_4 之角度設計，使光線被投射至該顯示面板60並被反射，最後透過所述導光結構30之反迎光面32折射，而能被有效利用，並以較佳的出射角 β 射出該出光面20，藉此有效提升本發明顯示器之輝度，使所述光線之出射角 β 朝所述正視角接近，也就是視角可以往中央收斂，提高正確視角的出光效率。

【0023】 請參閱表格一，為所述斜面結構40對於顯示器出光能量影響的比較，以該出光面20上具有同樣微結構的前提，有所述斜面結構40之光學板1能使顯示器的出光能量提高17%至69%。由此可知，所述光學板1之斜面結構40能有效提升本發明顯示器之出光輝度。

表格一：

	比較例1	比較例2	比較例3
出光面	雷射網點微結構	V型顆粒狀微結構	V型條狀微結構
無斜面結構的出光能量	8.49 nit	334 nit	377 nit
有斜面結構的出光能量	14.35 nit	391 nit	441 nit

出光能量提升率	69%	17%	17%
---------	-----	-----	-----

【0024】 再請參閱表格二，為該光學板1之第一斜面41的第一夾角 θ_1 及該多數導光結構30之迎光面31的第四夾角 θ_4 之角度變化對本發明顯示器之出光輝度的影響。以無斜面結構的顯示器之出光輝度為基準，比較不同第一夾角 θ_1 及第四夾角 θ_4 之角度搭配，由表格二可得知，相較於該第一夾角 θ_1 為0度(即無斜面結構)的顯示器之出光輝度比值為100%，或是第一夾角 θ_1 為9度的顯示器的出光輝度比值為90%，第一夾角 θ_1 的角度大於0度並小於或等於8度的顯示器的出光輝度比值，可以更為有效提升至112%至116%。

表格二：

第一夾角 θ_1	第四夾角 θ_4	出光輝度比值
0	42	100%
1	42.5	112%
3	43.5	116%
8	46	112%
9	46.5	90%

【0025】 再者，如圖2所示，於本發明光學板1之第二種較佳實施例中，該斜面結構40包含相連之一第二斜面42及一第三斜面43，該第二斜面42連接該入光面10，該第三斜面43連接該光學板1之底側，該第二斜面42與平行該光學板1之底側的假想平面之間形成有一第二夾角 θ_2 ，該第三斜面43與該光學板1之底側之間形成有一第三夾角 θ_3 ，較佳地，該第二夾角 θ_2 之角度大於3度且小於

或等於8度，即 $3^\circ < \theta_2 \leq 8^\circ$ ，該第三夾角 θ_3 之角度大於0度且小於或等於3度，即 $0^\circ < \theta_3 \leq 3^\circ$ 。由於該第二斜面42相較於該第三斜面43更靠近該入光面10，故該第二斜面42又稱前傾斜面，該第三斜面43又稱後傾斜面，該第二夾角 θ_2 又稱前斜面夾角，該第三夾角 θ_3 又稱後斜面夾角。

【0026】 其中，當光線之入射角 α 介於22度至35度之間時，光線會投射向該斜面結構40之第二斜面42；而當光線之入射角 α 介於10度至22度之間時，光線會投射向該斜面結構40之第三斜面43，藉由該第二斜面42之第二夾角 θ_2 與該第三斜面43之第三夾角 θ_3 的角度不同的設計，所述斜面結構40能更精確地控制入射該光學板1之光線的路徑，使得所述入射角 α 較大或較小的光線皆能被細緻地控制並以較佳的角度投射向所述導光結構30之迎光面31，而能提升出光輝度。

【0027】 較佳地，該第二斜面42的面積與該第三斜面43的面積之比值大於0且小於或等於1，即 $0 < A_A / A_B \leq 1$ ，前式中， A_A 為該第二斜面42的面積， A_B 為該第三斜面43的面積，由於該第二斜面42的面積為該第二斜面42之長度 L_A 乘以該光學板1之寬度，該第三斜面43的面積為該第三斜面43之長度 L_B 乘以該光學板1之寬度，因此，如圖2所示，該第二斜面42之長度 L_A 與該第三斜面43之長度 L_B 之比值滿足大於0且小於或等於1，即 $0 < L_A / L_B \leq 1$ ，當光線之入射角 α 較大時，光線於該光學板1中沿平行該中心光軸51之方向前進較短的距離即會接觸該斜面結構40，而會落到該第二斜面42的區段中，而當光線之入射角 α 較小時，光線於該光學板1中沿平行該中心光軸51之方向會前進較長的距離，並會落到該第三斜面43的區段中，因此，較靠近該發光單元50的該第二斜面42的面積可以小於該第三斜面43的面積，藉由該第二斜面42及該第三斜面43之面積比，能使所述斜面結構40較佳地配合該發光單元50發出的光線，藉此提升光線之利用率。換言之，由於該發光單元50發出之整體光線中，所述入射角 α 大於

22度之光線的比例較小且強度較弱，並僅會投射至較靠近該發光單元50的該第二斜面42，故該第二斜面42面積可以小於該第三斜面43的面積，即由該第三斜面43來調整入射角 α 介於10度至22度之間的光線為主要提升出光輝度的手段。綜上所述，本實施例藉由該第二夾角 θ_2 大於該第三夾角 θ_3 及該第三斜面43的面積大於該第二斜面42的面積的設計，使該斜面結構40可利用該第三斜面43有效率地調整所述入射角 α 介於10度至22度之間的光線，並利用該第二斜面42有效率地調整所述入射角 α 介於22度至35度之間的光線，因此有助於提升本發明顯示器之輝度。

【0028】 綜上所述，當所述前光模組之發光單元50對該光學板1投射光線時，所述入射角 α 較小的光線能經由該光學板1之導光結構30反射至所述顯示面板60並再被反射，而自該光學板1的出光面20以較小的出射角 β 出光，當所述入射角 α 較大的光線進入所述光學板1時，藉由該斜面結構40之反射，能使光線の入射角 α 縮小，藉此使光線同樣能以較小的出射角 β 出光，也就是視角可以往中央收斂，提高正確視角的出光效率，而有效提升光線之利用率，特別是介於該出光面20正視角正負15度之間的出光輝度，並提升本發明顯示器之出光輝度。

【符號說明】

【0029】

1:光學板

10:入光面

20:出光面

30:導光結構

31:迎光面

32:反迎光面

40:斜面結構

41:第一斜面

42:第二斜面（前傾斜面）

43:第三斜面（後傾斜面）

50:發光單元

51:中心光軸

60:顯示面板

D1:第一方向

h:高度

L_A:第二斜面（前傾斜面）之長度

L_B:第三斜面（後傾斜面）之長度

T_B:光學板之頂側至底側的厚度

T_I:發光單元於平行第一方向上的厚度

θ_1 :第一夾角（斜面夾角）

θ_2 :第二夾角（前斜面夾角）

θ_3 :第三夾角（後斜面夾角）

θ_4 :第四夾角（迎光面夾角）

α :入射角

α' :次入射角

β :出射角

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種光學板，其界定有相對之一頂側及一底側，並具有：

一入光面，其位於所述光學板之一端；

一出光面，其位於所述光學板之頂側，並連接該入光面；

複數導光結構，該複數導光結構設於所述光學板之出光面，並具有一迎光面及一反迎光面，該反迎光面係連接該迎光面遠離該入光面之一側；以及

一斜面結構，該斜面結構連接該入光面及該光學板之底側；

其中，該斜面結構包含一第一斜面，該第一斜面與該光學板之底側之間形成有一斜面夾角，該斜面夾角滿足下列公式：

$$0^\circ < \theta_1 \leq 8^\circ$$

上式中， θ_1 為所述斜面夾角；

其中，該複數導光結構之迎光面與該出光面之間形成有一迎光面夾角，該斜面夾角與該迎光面夾角滿足下列公式：

$$\theta_4 = 0.5 \times \theta_1 + 42^\circ$$

上式中， θ_4 為所述迎光面夾角。

【請求項2】如請求項1所述之光學板，其中該斜面結構包含相連之一前傾斜面及一後傾斜面，該前傾斜面連接該入光面，該後傾斜面連接該光學板之底側，該前傾斜面與平行該光學板之底側的假想平面之間形成有一前斜面夾角，該後傾斜面與該光學板之底側之間形成有一後斜面夾角，其中，該前斜面夾角滿足下列公式：

$$3^\circ < \theta_2 \leq 8^\circ$$

上式中， θ_2 為所述前斜面夾角；及

該後斜面夾角滿足下列公式：

$$0^\circ < \theta_3 \leq 3^\circ$$

上式中， θ_3 為所述後斜面夾角。

【請求項3】如請求項2所述之光學板，其中該前傾斜面的面積與該後傾斜面的面積之比值滿足下列公式：

$$0 < A_A/A_B \leq 1$$

上式中， A_A 為該前傾斜面的面積， A_B 為該後傾斜面的面積。

【請求項4】如請求項1至3中任一項所述之光學板，其中該迎光面夾角滿足下列公式：

$$42^\circ < \theta_4 \leq 46^\circ$$

上式中， θ_4 為所述迎光面夾角。

【請求項5】一種前光模組，其包含：

一如請求項1至4中任一項所述之光學板；及

一發光單元，該發光單元對該入光面投光。

【請求項6】如請求項5所述之前光模組，其中該發光單元具有一中心光軸，該中心光軸對應該光學板之頂側至底側的厚度中心。

【請求項7】如請求項5所述之前光模組，其中，該斜面結構於平行該光學板之頂側至底側之一第一方向上具有一高度，所述高度滿足下列公式：

$$h < (T_B - T_L)/2$$

上式中， h 為所述高度， T_B 為所述光學板之頂側至底側的厚度， T_L 為該發光單元於平行該第一方向上的厚度。

【請求項8】一種顯示器，其包含：

一如請求項5至7中任一項所述之前光模組；及

一顯示面板，其與該光學板之底側間隔設置。

【發明圖式】

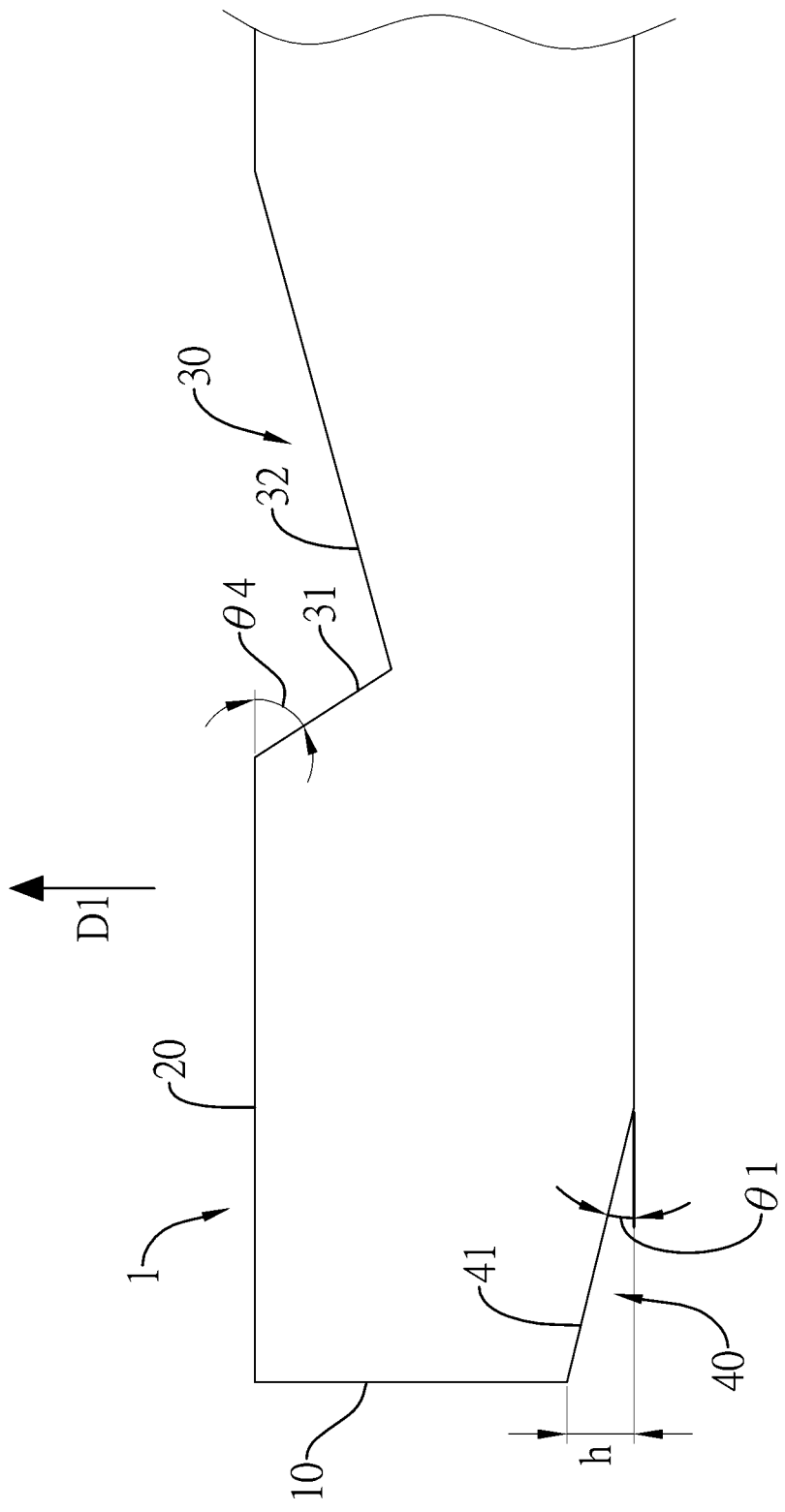


圖1

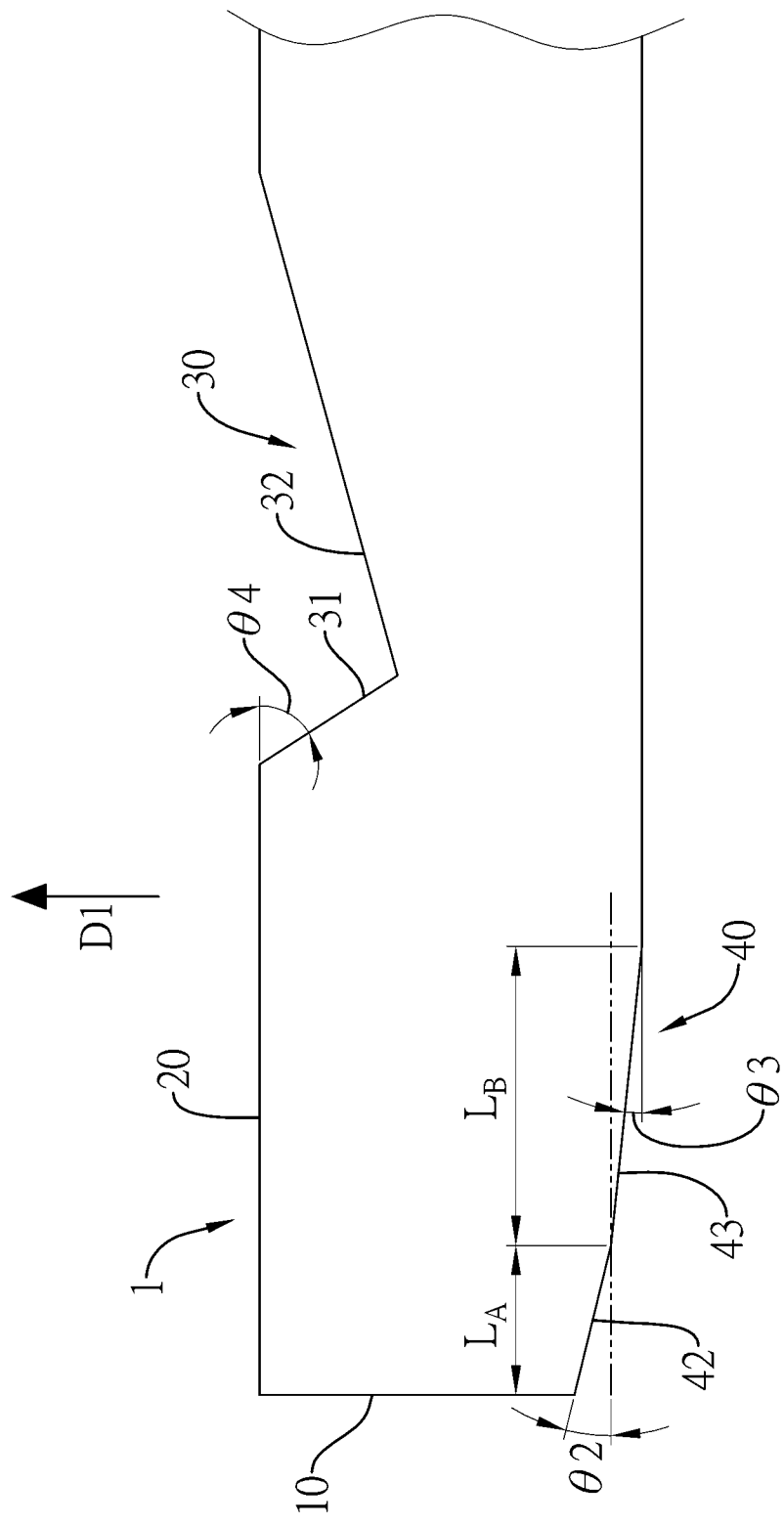


圖2

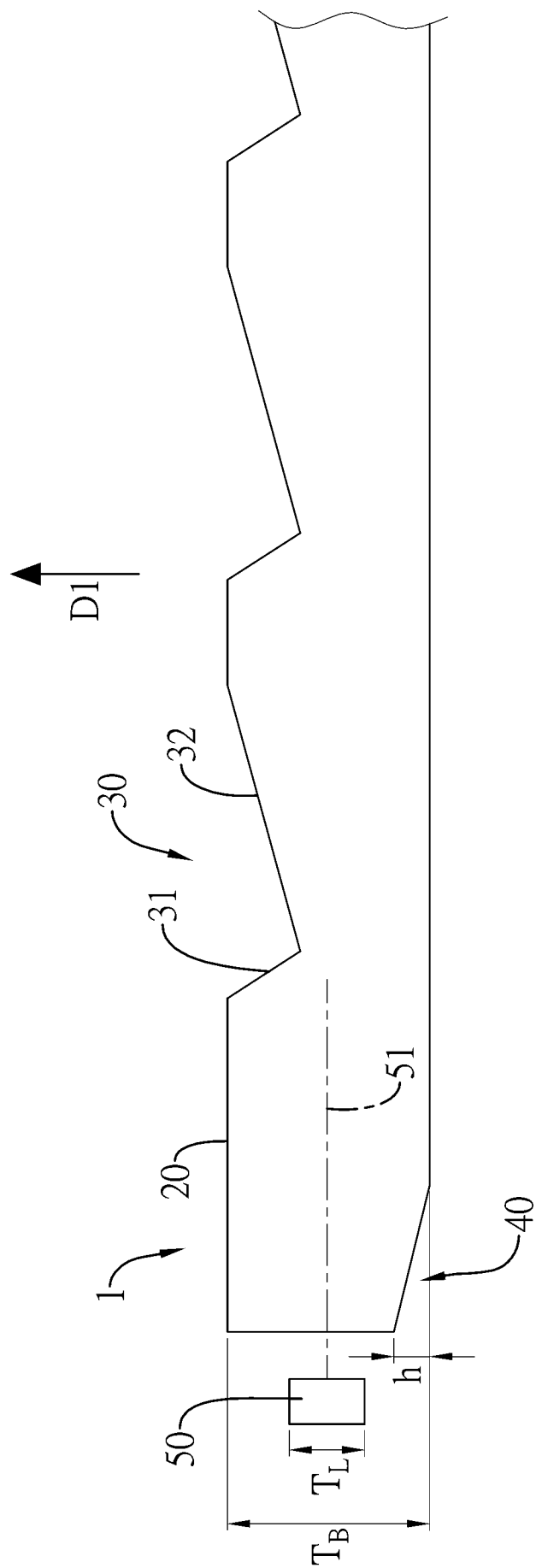


圖3

