



(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 I501803 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 10 月 01 日

(21)申請案號：098119941

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 06 月 15 日

(51)Int. Cl. : **B01D53/00 (2006.01)****B01D47/02 (2006.01)**

(30)優先權：2008/06/16 美國

61/061,900

2009/06/13 美國

12/484,187

(71)申請人：巴布考克及威科斯發電集團股份有限公司 (美國) BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC. (US)

美國

(72)發明人：羅納德 強森 JOHNSON, RONALD B. (US)；杜瑞可 羅納德 DUREIKO, RONALD (US)；彼德森 大衛 PETERSON, DAVID (US)；基德威爾 傑 KIDWELL, J. JEFFREY (US)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

US 267359B1

US 2916272

US 3759497

US 4263021

US 4673464

US 6565071B2

審查人員：曹世力

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：30 共 45 頁

(54)名稱

濕洗滌器盤

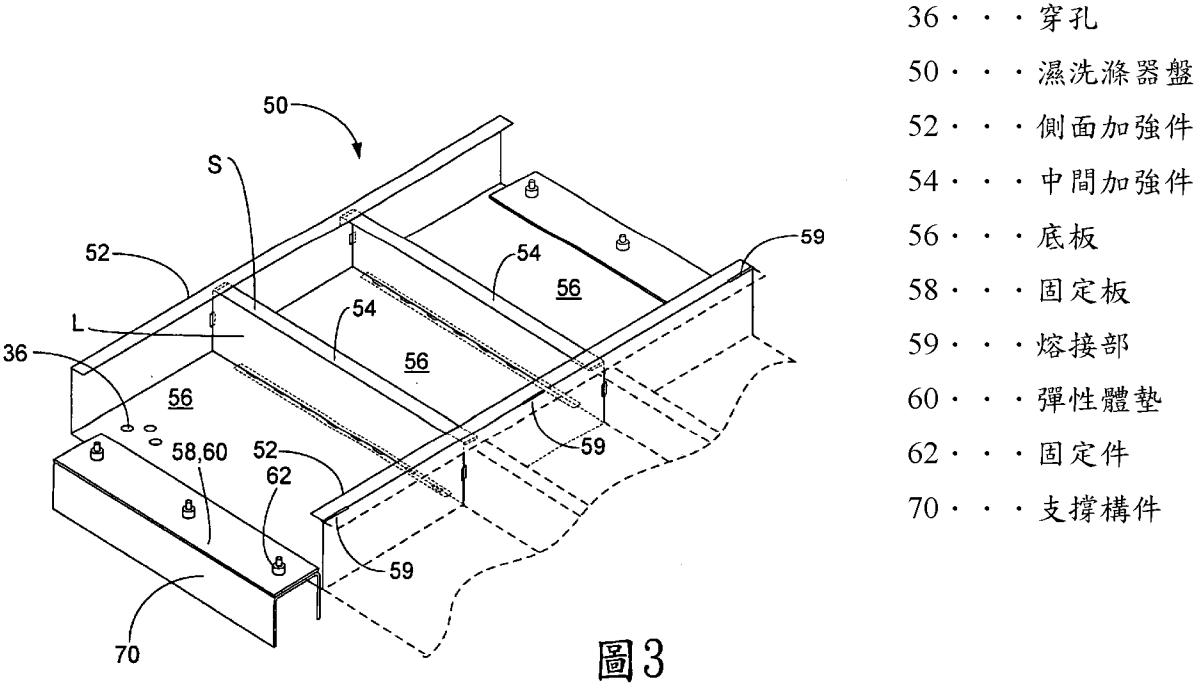
WET SCRUBBER TRAY

(57)摘要

改良的濕洗滌器盤對振動誘發的裂化提供較大的阻抗。該盤自我支撐，以消除原料的浪費，且附加至盤的額外內部加強件形成多個中間加強件。改變中間加強件至穿孔底板的連接，以消除在底板內的工廠熔接部。重新佈局在穿孔底板內的穿孔，使穿孔離開盤的邊界，以減少穿孔對邊界條件的影響。可增加盤的材料厚度，以降低振動應力。改變將盤本身固持在噴霧吸收器塔內的機構，使得盤被板材料所固定。該板材料附接至支撐隔柵，而非附接至盤。施加三個工地熔接部至每一盤的側面，以將各盤相對於彼此固持定位，且策略性地設置這些熔接部，以允許相鄰的側面加強件如同複合區段般地一起作用，藉此增加其強度。在盤至隔柵的附接使用彈性體材料，例如紐普韌(合成橡膠)材料，以增加系統的阻尼。也可在盤內成型特徵構造，例如一或更多個肋、凸起部、隆起部、或凹坑，以增加盤的勁度，或影響濕洗滌器的效能。

An improved wet scrubber tray provides increased resistance to vibration-induced cracking. The tray is self supporting to eliminate wastage of raw material, and additional internal stiffeners added to the tray make multiple intermediate stiffeners. The connection of the intermediate stiffeners to the perforated bottom plate is changed to eliminate the shop weld in the bottom plate. The holes in the perforated bottom plate are repositioned so that they are moved away from the boundaries of the tray to reduce their influence on boundary conditions. The thickness of the tray material may be increased to lower the vibratory stresses. The mechanism for holding the trays themselves within the spray absorber tower is changed so that the trays

are now held down by plate material that is attached to the support grid, but not to the trays. Three field welds are applied to the sides of each tray to hold the trays in place relative to each other and are strategically placed to allow adjacent side stiffeners to act together as a composite section, thus increasing their strength. Elastomeric material such as neoprene is used at the tray-to-grid attachments to increase the damping of the system. Formed features in the trays such as single or multiple ribs, bosses, domes or dimples may also be provided to increase tray stiffness or influence wet scrubber performance.



發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：98119941

※申請日：98年06月15日

※IPC分類：B01D53/00 (2006.01)

B01D47/02 (2006.01)

一、發明名稱：(中文／英文)

濕洗滌器盤

Wet scrubber tray

二、中文發明摘要：

改良的濕洗滌器盤對振動誘發的裂化提供較大的阻抗。該盤自我支撐，以消除原料的浪費，且附加至盤的額外內部加強件形成多個中間加強件。改變中間加強件至穿孔底板的連接，以消除在底板內的工廠熔接部。重新佈局在穿孔底板內的穿孔，使穿孔離開盤的邊界，以減少穿孔對邊界條件的影響。可增加盤的材料厚度，以降低振動應力。改變將盤本身固持在噴霧吸收器塔內的機構，使得盤被板材料所固定。該板材料附接至支撐隔柵，而非附接至盤。施加三個工地熔接部至每一盤的側面，以將各盤相對於彼此固持定位，且策略性地設置這些熔接部，以允許相鄰的側面加強件如同複合區段般地一起作用，藉此增加其強度。在盤至隔柵的附接使用彈性體材料，例如紐普韌（合成橡膠）材料，以增加系統的阻尼。也可在盤內成型特徵構造，例如一或更多個肋、凸起部、隆起部、或凹坑，以增加盤的勁度，或影響濕洗滌器的效能。

三、英文發明摘要：

An improved wet scrubber tray provides increased resistance to vibration-induced cracking. The tray is self supporting to eliminate wastage of raw material, and additional internal stiffeners added to the tray make multiple intermediate stiffeners. The connection of the intermediate stiffeners to the perforated bottom plate is changed to eliminate the shop weld in the bottom plate. The holes in the perforated bottom plate are repositioned so that they are moved away from the boundaries of the tray to reduce their influence on boundary conditions. The thickness of the tray material may be increased to lower the vibratory stresses. The mechanism for holding the trays themselves within the spray absorber tower is changed so that the trays are now held down by plate material that is attached to the support grid, but not to the trays. Three field welds are applied to the sides of each tray to hold the trays in place relative to each other and are strategically placed to allow adjacent side stiffeners to act together as a composite section, thus increasing their strength. Elastomeric material such as neoprene is used at the tray-to-grid attachments to increase the damping of the system. Formed features in the trays such as single or multiple ribs, bosses, domes or dimples may also be provided to increase tray stiffness or influence wet scrubber performance.

四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第(3)圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

36：穿孔

50：濕洗滌器盤

52：側面加強件

54：中間加強件

56：底板

58：固定板

59：熔接部

60：彈性體墊

62：固定件

70：支撐構件

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明關於獲得反流向氣體液體接觸的方法和設備，例如濕洗滌器盤其涉及煙囪氣體和漿體或溶液之間的氣體液體接觸；該煙囪氣體含有硫氧化物；該漿體或溶液含有反應材料做為化學反應吸收媒介。本發明特別是關於一種改良的濕洗滌器盤結構和和使用該結構的氣體液體接觸設備。

【先前技術】

用於從燃燒化石燃料所產生之煙囪氣體移除硫氧化物（ SO_x ）的濕洗滌器氣體液體接觸系統已為熟知。例如參見頒給 Downs 等人的美國第 4263021 號專利，其內容併入本案做參考，彷彿完全記載在本案。用於移除硫氧化物之濕洗滌器系統的額外細節，記載在 The Babcock & Wilcox Company 公司出版 2005 年著作權 ©，Kitto and Stultz, Eds. 著第 41 版之「蒸氣/其產生和使用（Steam/its generation and use）」的第 35 章內，其內容併入本案做參考，彷彿完全記載在本案。此等系統也稱做濕煙囪氣體去硫（WFGD）系統。

圖 1 和圖 2 例示前述「第 41 版蒸氣」參考資料所描述之一類型的習知濕洗滌器系統 10 之組件。滿載二氧化硫的煙囪氣體 12 從噴霧塔吸收器 14 側面的大致中間點進入，並經過在頂部的過渡區 16 而排出。模組的上部分（

吸收區 18) 用於洗滌煙囪氣體 12 以移除二氧化硫，而模組的下部分當作整合漿體反應槽（也常稱做再循環槽和氧化區 20），以完成化學反應而產生硫酸鈣。所示的其他組件包括漿體再循環硫 22、用於漿體噴射的噴霧頭 24（其可為習知或中間設計）和噴嘴、用於使濕氣留存物最小化的濕氣分離器 26（通常具有 Λ 型設計）、氧化氣體噴射系統 28、防止硬結的漿體反應槽混合器或攪拌器 30、和穿孔盤 32；該穿孔盤減少煙囪氣體流的不良分佈，以提昇移除二氧化硫的效能。自過渡區 16 開始的煙囪輸送來自濕洗滌器 14 之已乾淨的煙囪氣體 34。

穿孔盤 32 設有複數穿孔 36（通常直徑為 1~3/8 吋），且提供密切的氣體/液體接觸，並增加在吸收區內之漿體駐留時間。盤 32 產生漿體和煙囪氣體 12 之間更多的表面積，且也提供漿體大幅的滯留時間。此增加在吸收區 32 石灰石的溶解，且增加每單位體積的吸收。一些噴霧塔吸收器 14 具有兩層的盤，其提供多重接觸區以移除二氧化硫。不使用盤的吸收器模組稱做開放性噴霧塔。

近來，在作業一段時間以後，一些穿孔盤開始顯現裂痕。此裂痕出現在兩個區域。

裂痕位置一（Crack Site 1）：在中央加強件中，發現裂痕在鄰近工地熔接處之加強件末端，該工地熔接處結合受影響的盤和相鄰的盤。發現這些裂痕從工地熔接處開始，水平地經過進入中央加強件腹板。裂縫的方向表示其沿著最大彎曲應力線，該應力是由中央加強件之頂部角隅的

橫向運動所造成。造成此運動的力是煙囪氣體和/或漿體噴霧造成之加強件的任意抖震。在工地熔接的起始點是由所有熔接所固有之疲勞強度減少因素（FSRF）所造成。

裂痕位置二（Crack Site 2）：在與兩個間歇性廠內熔接處相鄰的穿孔底板區中、和在間歇性工地熔接處中；該等廠內熔接處將加強件結合至穿孔底板；該等工地熔接處將盤連接至鋼支撐格柵。工地熔接位在穿孔底板的末端邊緣。裂痕從熔接區段的末端進行至穿孔底板中最接近的孔。在一些例子中，裂痕從一系列熔接區段的兩端開始。此情況以各裂痕產生銜接的方式而使穿孔底板的支撐邊界條件有效。此銜接效應有折衷穿孔底板之構造整體性的傾向，造成穿孔底板之大區段脫落，減少盤之功能的有效性，且增加碎片被吸入漿體再循環泵內風險。

冶金學的檢查確認裂化是由於機械性的疲勞。疲勞是由未知起源的機械性振動所誘發。沒有發現應力腐蝕裂化或脆性疲勞的證據。也檢查了與焊接處相鄰的熱影響區（HAZ），且發現在滿意的情況。

【發明內容】

本發明提供一種改良的溼洗滌器穿孔盤，其對振動誘發的裂化提供更大的阻抗，且該溼洗滌器穿孔盤設計簡單、結構堅固、製造成本低。該改良之溼洗滌器盤的各種特徵構造，可單獨使用或使用在任何組合中。

因此，本發明的一方面導向盤之側面的修飾，以使盤

自行支撐，並消除原料的浪費。原始盤的設計具有高的側面和低的側面，且低的側面須在工地熔接至相鄰盤的高側面，以達成其支撐要求。此結構需要盤的製造者額外的剪切作業，且伴隨著材料的浪費。藉由提供兩個相等高度的側面加強件，顯著地增加盤的勁度。此變化也消除了在工地將低側面熔接至相鄰之高側面的困難。此外，消除此種工地熔接，有助於解決在裂痕位置一（Crack Site 1）的裂化問題。

本發明的另一方面導向附加內部加強件至盤，以形成兩個中間加強件。原始設計具有一個中央加強件，其基於功能的理由做為調節件，以增加穿孔底板的勁度，且對側面加強件提供正向的支撐。此設計的一個問題是其仍無法防止側面加強件翹曲。附加內部加強件消除了由於氣體或噴霧抖震造成翹區的可能性。藉由允許在工廠熔接中間加強件的兩端，前述的「一方面」也有此「另一方面」的好處。原始盤的設計要求在工地將中央加強件的末端熔接至相鄰盤的高側面。正是這種工地熔接提供裂痕位置一（Crack Site 1）裂化的起始點。由於中間加強件之特定設計的某些變化，所以中間加強件可在廠內安裝或在工地安裝。

本發明的又一方面導向中間加強件連接至穿孔底板的變化，以消除在工廠熔接底板。在較佳實施例中，此種新的配置使用 1 吋的金屬條片，且該條片具有槽以擷取穿孔底板。穿孔底板具有相同配置的槽。在此設計中，中間加

強件在其底部邊緣具有垂片，該等垂片突出穿過槽。然後將垂片熔接至 1 吋的條片。1 吋的條片沒有熔融至穿孔底板。此外，熔接順序是特定的，以使殘留的熔接應力最小化。

本發明的更一方面涉及重新佈局穿孔底板內的孔，使得該等孔離開盤的邊界，以減少孔對變界條件的影響。特別是在沿著中間加強件的地方更是如此，配置沿著中間加強件的孔，以提供加強件附接槽用的靠暗處。

本發明另一方面涉及增加盤材料的厚度以降低振動應力，該等振動應力會引起裂化。此種沿著附加之內部加強件增加厚度的方式，也會增加盤的自然頻率。已經證實：當頻率增加時，在振動構造中的位移和應力會減少。降低振動應力可能是減少疲勞之最有效率的方法。

本發明再一方面涉及將盤固持在噴霧吸收器塔內之機構的變化。依據本發明，盤被板材料向下固持，該板材料附接至支撐隔柵而不是附接至盤。建構此特徵構造主要是從穿孔底板獲得工地熔接的剩餘物料。

本發明的另一方面涉及施加三個工地熔接部至每一盤的側面，以將各盤相對於彼此固持定位。這些工地熔接部比在原始盤上的工地熔接部更容易進行。這些熔接部除了將盤固持定位以外，也策略性地設置這些熔接部，以允許相鄰的側面加強件一起作用，當作複合區段，藉此增加其強度。

本發明的又一方面涉及在盤至隔柵的附接使用彈性體

材料，例如紐普韌（合成橡膠）材料。附加此紐普韌材料，以便緩衝盤底板和向下固持板的銳利邊緣。後續的實驗顯示：紐普韌材料增加系統的阻尼。對振動系統引入額外的阻尼，藉此減少構造內的應力，此為科學的事實。包含有此紐普韌材料，也具有下述好處：將盤隔離，以避免盤的任何橫向運動或避免由支撐隔柵所施加的限制。在較佳的實施例中，使用擠製的紐普韌「保護罩（boot）」該保護罩將紐普韌置於盤的頂部和底部。實驗顯示此供給最大的阻尼。

本發明的再一方面導向用於濕洗滌器裝置的加強盤，其在盤的底部使用一或更多個特徵構造，例如補強肋。該等肋可具有各種輪廓且在盤上成任意方向，以提供所欲的勁度。在另一實施例中或附加於實施例，盤中的穿孔可具有衝穿的凸起部或圍繞穿孔的凹陷。再者，盤內可設有單一或多個隆起部或鼓起部、或凹坑，以提供額外的勁度。

如過藉由使用這些特徵構造能獲得盤所欲的勁度，非使用較厚的材料，則可大幅節省材料成本。由重量較輕之標準規格材料所製成之重量較輕的盤，也有利於工廠製造人員和工地安裝人員物理性地處理各個盤。

本發明已指出具有新穎性之各種特徵構造，特別是在所附的申請專利範圍內，該申請專利範圍形成本發明的一部分。為了較容易瞭解本發明、其操作優點、和使用時可獲得之好處，請參考附圖和說明，該說明例示本發明較佳實施例。

【實施方式】

單一自由度組件的天然圓形頻率，可大致以下面的關係式表示：

$$\omega_n = \sqrt{k/m} \quad (1)$$

其中： ω_n = 圓形頻率

k = 勁度

m = 質量

如果觀察的盤裂化是振動誘發的，則遭受振動之部分的振幅使得應力超過忍受的極限，且因疲勞而破壞。一種減少遭受振動之任何組件在給定頻率的振幅之方法是增加組件的天然頻率。基於上述的關係式，增加組件之勁度對質量的比值會增加天然頻率。因此如果驅動力維持在相同的頻率，則增加盤的勁度可減少其振動的可能性，藉此減少振動的振幅和所受的結果撓曲應力。因此本發明提供多種方法以增加盤的勁度，增加天然頻率和減少應力。

參考圖式，其中類似的參考數字在數個圖中代表相同或功能類似的元件。特別是圖 3，顯示本發明重新設計且廠內製造之濕洗滌器盤 50 的透視示意例示圖，其具有廠內安裝中間加強件。

如圖 3 所示，每一新的廠內製造盤 50 具有相等高度的側面加強件 52（而非現有盤設計之不等高度的側面加強

件)、複數中間加強件 54(在此實施例中為兩個;但是可使用三或更多個)、和穿孔下部份或底板 56(為了清楚所以省略了大部分的穿孔 36)。穿孔的板 56 設有實質對稱間隔開來的相對大開口或穿孔 36,以形成貫穿板 56 的開放區域;有利地,可藉由直徑 1-3/8 吋之複數或穿孔 36 提供此開放區域。可以交錯或直線圖案設置穿孔 36。依據本發明的一方面,各穿孔 36 也被重新排列或「抽離(pulled away)」穿孔板 56 的邊緣,所以穿孔被移離盤的邊界,以減少他們對邊條件的影響,藉此減少開始裂化的傾向。參見圖 5,中間加強件 54 較佳是具有短腳 S 和長腳 L 的 L 形;此橫剖面提供勁度給加強件 54 和加強件 54 所附接的盤 50 兩者。加強件 54 的長腳設置成一安裝就抵靠盤底部 56。中間加強件 54 沒有對盤底部 56 的熔接部。中間加強件 54 和側面加強件 52 可具相同高度,或者如果想要的話,中間加強件 54 和側面加強件 52 可具不同高度。中間加強件 54 將盤 50 分割成複數隔室,且兩個中間加強件在兩點穩定每一側面加強件 52。

盤 50 安置在合適之構造性支撐構件 70 上,支撐構件 70 將盤 50 建立和維持在大致水平位置。支撐構件 70 附接至噴霧塔吸收器 14 的壁,且盤 50 橫向延伸經過噴霧塔吸收器 14 當作小或大的元件,該等元件形成有穿孔的障礙物,該障礙物為氣體向上流動和液體向下流動穿過噴霧塔吸收器 14 的障礙。對照在工地將盤熔接至支撐構件的先前實務,在盤 50 的每一末端,使用固定板 58 和彈性體墊

60 且藉由固定件 62 固持兩鄰接盤 50 之相鄰末端。彈性體墊 60 由例如橡膠或較佳由紐普韌（neoprene）的材料製成。有利地，固定件 62 包含熔接至支撐構件的螺栓和結合的墊圈和螺帽組合體。如同下文所述，固定板 58 中設有孔，且彈性體墊 60 中設有凹部以容置固定件。彈性體墊 60 可具有不同的結構；該結構可包含單一墊，其橫跨兩鄰接盤 50 的相鄰末端；或者該結構可包含兩個 U 形墊或保護罩，其延伸繞著兩鄰接盤 50 的相鄰末端。盤至盤之槽熔接部 59（有利地是三個）設置在鄰接盤 50 之相鄰側面加強件 52 的上邊緣，且用於加強兩個鄰接盤 50。

可在廠內或工地將中間加強件 54 施加至盤 50。本發明之廠內製造盤 50 和其安裝方法的某些方面，在工地「固定（fix）」的情況中不能使用。例如因為在現有濕洗滌器中，盤可被熔接至支撐構件，所以不能使用固定板 58 和彈性體墊 60 及藉由固定件 62 來固持兩鄰接盤 50 的相鄰末端。在此情況中，必須供給額外的加強，其主要是藉由使用本發明的中間加強件。如同下文即將描述者，工地安裝之中間加強件 54 的組態和使用在廠內製造盤 50 之結構內的廠內安裝中間加強件 54 的組態需要略微不同。

如圖 5-7 所例示，在廠內安裝之中間加強件 54 的情況中，中間加強件 54 橫跨兩側面加強件 52 之間的距離，且橫跨盤 50 的底板 56。在廠內將中間加強件 54 的末端熔接至側面加強件 52 的熔接部 68。每一中間加強件 54 之底部邊緣設有相間隔之複數直的指部或垂片 64，以對應在盤

50 之底板 56 中的槽 65。垂片 64 延伸穿過槽 65 且通過在條片 66 中的對應槽，該條片 66 設在盤 50 之底板 56 之下。在較佳實施例中，條片 66 是一吋寬的金屬帶，且其中具有槽 65；中間加強件 54 的垂片 64 突出經過在盤 50 之底板 56 中的槽 65 並進入條片 65 中之對應槽 65。然後將垂片 64 熔接至條片 66。條片 66 沒有融合至具有穿孔的底板 56。

如圖 4 和 4A 所例示，在工地安裝之中間加強件 54 的情況中，中間加強片 54 也橫跨兩側面加強件 52 之間的距離，且橫跨盤 50 的底板 56。但是因為無法獲得接近盤 50 之下側的熔接，所以不能使用將直的指部或垂片 64 熔接至盤 50 下面之條片 66 的方法。在此情況中，沿著每一工地安裝中間加強件 54 之底部長腳邊緣，設有較長的彎曲指部 67。指部 67 相對於中間加強件 54 之長側面 L 的平面，較佳是彎曲成大於約 90 度的角。各彎曲指部 67 沿著底部邊緣的間隔對應於底板 56 中各穿孔 36 的間隔，且每一彎曲指部 67 的尺寸使得他們在安裝期間能容易地容置在穿孔 36 內，且接觸相鄰的韌帶以支撐盤 50。藉由將中間加強件 54 設置在盤 50 之底板 56 上方，且彎曲指部 67 對齊對應的穿孔 36，而完成任何中間加強件 54 的工地安裝。然後將加強件 54 朝向盤 50 的底板 56 傾斜，且彎曲指部 67 嚙合其對應的穿孔 36。然後將加強件 54 反向傾斜至直立，以使彎曲指部 67 穿過穿孔 36 而嚙合，使彎曲指部 67 勾在盤 50 的底板 56 下方，藉此增加盤 50 的勁度。

穿過現有穿孔 36 的彎曲指部 67 防止盤 50 的底板 56 向下撓曲，而中間加強件之平坦底部邊緣防止盤 50 之底板 56 向上撓曲。

然後在中間加強件 54 的末端和側面加強件 52 的內側及現有側面凸部 55 之間進行工地熔接。中間加強件 54 和盤 50 之間沒有其他融合熔接。在另一實施例中，如果使用側面加強件 52 的衝壓構造（例如形成在側面加強件 52 內的彈性樺舌），則可分散這些工地熔接。在安裝期間，當將中間加強件 54 反向傾斜至直立以使彎曲指部 67 穿過穿孔 36 而嚙合時，則中間加強件 54 的末端會被拉著經過彈性樺舌，然後該彈性樺舌會彈回扣合定位，並將中間加強件 54 固持定位。工地安裝型的中間加強件 54 會幫助穩定側面加強件 52，抵抗因紊流和抖震而造成的翹曲。此外，本發明此態樣的主要好處之一是：可在相對短的時間內完成安裝這些工地安裝型加強件 54，所以顧客不必長時間等待修理盤 50。

暫時離開主題，設置在濕洗滌器吸收塔 14 內之大部分的盤 50 是呈矩形，且中央加強件位在兩長的側面之間。因此，熟悉該項技藝之人士可瞭解，雖然在本發明的說明中常使用「中間」一詞來表示本發明的附加加強件通常設置在現有中央加強件和盤 50 的末端之間，但是也可能將任何的附加加強件設置在沿著盤 50 的任何位置，甚至在中央位置或中央位置附近。見圖 4，在一些安裝中，加強件未設置在盤 50 的中央，反而設置在一些其他位置。

此外，雖然從製造的觀點，該等加強件在盤 50 中的位置呈對稱較佳，但是可使用沿著盤呈非對成的間隔，其提供不同尺寸的隔室，以進一步降低加強件設置在沿著盤之振動節點位置的可能性，設置在振動節點可能導致不希望的振動行為。

再度參考圖 7，圖 7 例示使用固定板 58 和彈性體墊或保護罩 60 及固定件 62，以將各盤 50 的相鄰邊緣固定至支撐樑或構件 70。此處的彈性體墊 60 擠製成 U 形，較佳是 3/16 吋厚，且具有蕭氏（Shore）A 型硬度計的硬度值 50。硬度可在蕭氏（Shore）A 型硬度計的硬度值 40-60 的範圍，取決於所希望之阻尼和預負載的量及經濟考量。使用 Armaflex[®] 520 黏劑（可從 Mebrane, NC 的 Armaflex LLC 獲得）或其均等物，以在運輸盤以前，將彈性體保護罩 60 固定至盤 50 的邊緣。圖 8 例示已組合的固定板 58 和紐普韌保護罩 60；在固定板 58 和保護罩 60 內設置凹部和/或孔，以在組合時允許固定件 62 延伸穿過，且在保護罩 60 內預先切割凹部以允許排水。

圖 9、10、11、12 例示另一實施例之相鄰盤 50 的末端如何被固持定位，其中盤 50 的支撐構件具有不同結構。在此實施例中，支撐樑 72 是顛倒的 TEE 型，其包括熔接至水平板 76 的直立板 74。支撐樑 72 本身可由桁架構件支撐，該桁架構件延伸穿過濕洗滌器 10 的直徑或弦。相鄰盤 50 的末端安置在水平板 76 上。相鄰盤 50 的末端再度設置有紐普韌保護罩 60，其和前述一樣地黏著。然後使

用具有所希望長度的彎曲角板 78（其可為直的或弧形的（如果鄰接濕洗滌器 10 的弧形外殼）），以將盤 50 的末端保持定位。圖 12 例示彎曲角板 78 的典型結構和工地熔接部 82 的佈局，該等工地熔接部 82 用於將彎曲角板 78 固定至支撐樑 72，包括鄰接噴霧塔吸收器 10 殼體之外部曲率的安裝。

圖 13-19 例示藉由提供較高的「勁度對質量比值」以增加盤的自然頻率之其他方式。這些方面的其中一些可用於影響洗滌器的效能。增加盤 50 之「勁度對質量比值」涉及在盤 50 中形成特定的構造。在這些圖中的一部分，為了清楚所以省略了穿孔 36。同樣地，為了清楚所以只顯示一個中間加強件 54。這些構造包括在盤 50 的底板 56 中提供一或多個補強肋 90；這些肋可由衝壓、捲邊輥壓（bead rolled）、或彎曲而成盤 50 之底板 56 的表面。肋可在盤 50 上的任何方向延伸以提供所希望的勁度，且其高度可為底板 56 之厚度的 $1/2$ 至兩倍。此外，肋 90 可使用各種輪廓（例如三角形或半圓形）。取代或附加地，在盤 50 中可提供衝壓經過穿孔 36 或繞著穿孔 36 凹陷的凸起部。

圖 20-30 例示藉由提供較高的「勁度對質量比值」以增加盤的自然頻率之其他方式。這些方面的其中一些可用於影響洗滌器的效能。增加盤 50 之「勁度對質量比值」涉及在盤 50 中形成特定的構造。這些構造包括在盤 50 的底板 56 中提供一或多個隆起部或鼓起部 100；這些隆起部

100 可被衝壓或彎曲而成盤 50 之底板 56 的表面。在一實施例中，每一隆起部 100 的直徑可為約 15 吋的等級。在圖 20-25 中，可將隆起部 100 設置在藉由中間加強件 54 在盤 50 上所創造的每一隔室內，且大約在隔室的中央部分內。雖然可設置隆起部 100 當作在盤 50 之底板 56 表面上延伸的構造，但是也可能設置隆起部 100 當作在盤 50 之底板 56 表面下延伸的構造，在此情況中，這些構造也可稱作大凹坑 100。在另一實施例中，在圖 26-30 中，複數較小的隆起部或鼓起部 110 可設置在盤 50 的底板 56 內。複數這些較小的隆起部或鼓起部 110 可設置在藉由中間加強件 54 在盤 50 上創造的每一隔室中，且在每一隔室中依所希望地間隔開。在一實施例中，每一隆起部 110 的直徑可為約 3 吋的等級。也可能設置這些較小的隆起部或鼓起部當作在盤 50 之底板表面 56 下延伸的構造，在此情況中，這些構造也可稱作小凹坑 110。這些隆起構造所提供的額外勁度，可允許減少從標準尺寸 (gauge) 11 至標準尺寸 14 的厚度，因此節省約 37% 的材料。

雖然本發明的原理可特別地應用於新的濕洗滌器安裝，但是應瞭解可應用於更換、修理或修改現有濕洗滌器所涉及的結構。在本發明的一些實施例中，本發明的某些構造有時候可有利地使用，沒有其他構造的對應使用。因此雖然已詳細地顯示和描述本發明的特定實施例，以例示本發明的應用和原理，但是應瞭解本發明無意受限於此，而且在不脫離該等原理下可將本發明具體化。所有此等改變

和實施例落在下列請求項的範圍內。

【圖式簡單說明】

在圖中：

圖 1 是習知濕式洗滌器吸收塔的透視圖且局部剖面；

圖 2 是使用在圖 1 之濕式洗滌器吸收塔內的穿孔盤的透視圖；

圖 3 是本發明重新設計且在廠內製造之濕式洗滌器盤的例示透視示意圖，其具有在廠內安裝的中間加強件；

圖 4 是習知穿孔濕式洗滌器盤具有在工地安裝之本發明中間加強件的例示透視示意圖；

圖 4A 是本發明圖 4 所描繪之在工地安裝型之中間加強件的例示透視示意圖

圖 5 是本發明具有廠內安裝之中間加強件的廠內製造濕式洗滌器盤之實施例的平面視圖；

圖 6 是從圖 5 之箭頭 6-6 的方向所看之圖 5 的剖視圖；

圖 7 是從圖 5 之箭頭 7-7 的方向所看之圖 5 的剖視圖；

圖 8 是圖 5 之固定板和紐普韌保護罩的平面視圖；

圖 9 是本發明具有廠內安裝之中間加強件的廠內製造濕式洗滌器盤之另一實施例的平面視圖；

圖 10 是從圖 9 之箭頭 10-10 的方向所看之圖 9 的剖視圖；

圖 11 是從圖 9 之箭頭 11-11 的方向所看之圖 9 的剖視圖；

圖 12 是用於固定圖 11 之盤底板的彎曲角板之典型結構的例示圖；

圖 13 是本發明已補強之濕式洗滌器盤另一實施例的例示透視示意圖；

圖 14 是從圖 13 之箭頭 14-14 的方向所看之圖 13 的剖視圖；

圖 15 是本發明已補強之濕式洗滌器盤另一實施例的例示透視示意圖；

圖 16 是從圖 15 之箭頭 16-16 的方向所看之圖 15 的剖視圖；

圖 17 是本發明已補強之濕式洗滌器盤另一實施例的例示透視示意圖；

圖 18 是從圖 17 之箭頭 18-18 的方向所看之圖 17 的剖視圖；

圖 19 是從圖 17 之箭頭 19-19 的方向所看之圖 17 的剖視圖；

圖 20 是本發明已補強之濕式洗滌器盤另一實施例的平面視圖；

圖 21 是從圖 20 之箭頭 21-21 的方向所看之圖 20 的剖視圖；

圖 22 是從圖 20 之箭頭 22-22 的方向所看之圖 20 的剖視圖；

圖 23 是從圖 20 之箭頭 23-23 的方向所看之圖 20 的剖視圖；

圖 24 是從圖 20 之箭頭 24-24 的方向所看之圖 20 的剖視圖；

圖 25 是從圖 20 之箭頭 25-25 的方向所看之圖 20 的剖視圖；

圖 26 是本發明已補強之濕式洗滌器盤另一實施例的平面視圖；

圖 27 是從圖 26 之箭頭 27-27 的方向所看之圖 26 的剖視圖；

圖 28 是從圖 26 之箭頭 28-28 的方向所看之圖 26 的剖視圖；

圖 29 是從圖 26 之箭頭 29-29 的方向所看之圖 26 的剖視圖；和

圖 30 是圖 28 之圓圈部分的放大剖視圖。

【主要元件符號說明】

10：已知的濕洗滌器系統

12：（滿載 SO_2 的）煙囪氣體

14：噴霧塔吸收器

16：過渡區

18：吸收區

20：整合漿體反應槽

22：漿體再循環泵

- 24 : 噴霧頭
- 26 : 濕氣分離器
- 28 : 氧化空氣噴射系統
- 30 : 混合器
- 32 : 穿孔盤
- 34 : (已乾淨的) 煙囪氣體
- 36 : 穿孔
- 50 : 濕洗滌器盤
- 52 : 側面加強件
- 54 : 中間加強件
- 54S : 短腳
- 54L : 長腳
- 55 : 側面凸部
- 56 : 底板
- 58 : 固定板
- 59 : 熔接部
- 60 : 彈性體墊
- 62 : 固定件
- 64 : 垂片 (指部)
- 66 : 條片
- 67 : (彎曲) 指部
- 68 : 熔接部
- 70 : 支撐構件
- 72 : 支撐樑

74：直 立 板

76：水 平 板

78：彎 曲 角 板

82：工 地 熔 接 部

90：補 強 肋

100：大 的 隆 起 部（鼓 起 部）

110：大 的 隆 起 部

七、申請專利範圍：

1.一種濕洗滌器盤(50)，包含

板盤(56)，和

用於增加該板盤之自然頻率的中間加強件(54)，該中間加強件包括 L 型部份；

其特徵在於：

該板盤(56)是穿孔板盤；和

該中間加強件(54)另外包括沿著該 L 型部份之長腳(L)的邊緣之多個隔開之直的指部(64)，該等直的指部穿過該穿孔板盤(56)之對應隔開的槽(65)，且該等直的指部(64)之末端被固定至位在該穿孔板盤下方的條片(66)，使得該中間加強件(54)被固定至該穿孔板盤(56)。

2.一種濕洗滌器盤(50)，包含

板盤(56)，和

用於增加該板盤之自然頻率的中間加強件(54)，該中間加強件包括 L 型部份；

其特徵在於：

該板盤(56)是穿孔板盤；和

該中間加強件(54)另外包括沿著該 L 型部份之長腳(L)的邊緣之多個彎曲的指部(67)，該等彎曲的指部穿過該穿孔板盤(56)之對應隔開的穿孔(36)，且該等彎曲的指部(67)經由該等穿孔(36)嚙合該穿孔板盤(56)，使得該中間加強件(54)被固定至該穿孔板盤(56)。

3.一種濕洗滌器盤(50)，用於相反流向的液體氣體接

觸設備，該設備包括壁和用於傳送氣體向上穿過的裝置，該等壁定義直立殼體，該殼體具有氣體入口，其中：

該濕洗滌器盤(50)是申請專利第 1 或 2 項的濕洗滌器盤；

穿孔板(56)，設有實質對稱隔開之相對大開口(36)，以形成貫穿的開放區域；

相等高度的側面加強件(52)，從該穿孔板(56)的第一相對邊緣延伸，且相對於該穿孔板實質地垂直定向；

該中間加強件(54)，設置在該等側面加強件(52)之間，且連接至該等側面加強件和該穿孔板(56)；和

設置在該穿孔板(56)內的構造(90, 100, 110)，該等加強件(52, 54)和該等構造(90, 100, 110)用於增加該盤(50)之勁度對質量的比值，該比值增加該盤的自然頻率，以減少該盤對振動誘發裂化的感受性。

4.如申請專利範圍第 3 項所述的濕洗滌器盤(50)，其中該等構造包括在該穿孔板(56)內的至少一或更多肋(90)。

5.如申請專利範圍第 3 或 4 項所述的濕洗滌器盤(50)，其中該等構造包括圍繞該穿孔板(56)內之穿孔的凸起部。

6.如申請專利範圍第 3 或 4 項所述的濕洗滌器盤(50)，其中該等構造包括在該穿孔板(56)內的至少一或更多隆起部(100, 110)或凹坑。

7.如申請專利範圍第 5 項所述的濕洗滌器盤(50)，其

中該等構造包括在該穿孔板(56)內的至少一或更多隆起部(100, 110)或凹坑。

8.一種相反流向的液體氣體接觸設備，包括壁和用於向上傳送氣體經過的裝置及一或更多高度之水平設置的盤(50)，該等壁定義直立殼體，該殼體具有氣體入口，其中：

該等盤(50)是申請專利範圍第 3 至 6 項中任一項的盤；

該等穿孔板(56)延伸橫越該殼體；

該一或更多穿孔板(56)的每一者被穿孔而具有實質對稱隔開之相對大開口(36)，以形成貫穿該一或更多穿孔板之每一者的開放區域；和

該等穿孔板(56)的相鄰末端被固定板(58)固定至支撐構件(70)，且插入的彈性體材料(60)介於其間延伸，該等支撐構件延伸橫越該直立的殼體。

9.如申請專利範圍第 8 項所述相反流向的液體氣體接觸設備，其中該等盤(50)的每一者設有連接在該等側面加強件(52)之間的複數中間加強件(54)，且其中一盤的該等側面加強件(52)被熔接(59)在相鄰盤之側面加強件(52)的上邊緣。

10.如申請專利範圍第 8 項所述相反流向的液體氣體接觸設備，另外包含固定件(62)，用於將該固定板(58)和插入的彈性體材料(60)固定至該等支撐構件(70)。

11.如申請專利範圍第 8 至 10 項中任一項所述相反流

向的液體氣體接觸設備，另外包含彎曲角板(78)，用於將該固定板和插入的彈性體材料(60)固定至該等支撐構件(72)。

12.如申請專利範圍第 8 至 10 項中任一項所述相反流向的液體氣體接觸設備，其中該插入的彈性體材料(60)包含紐普韌(neoprene)。

13.如申請專利範圍第 11 項所述相反流向的液體氣體接觸設備，其中該插入的彈性體材料(60)包含紐普韌(neoprene)。

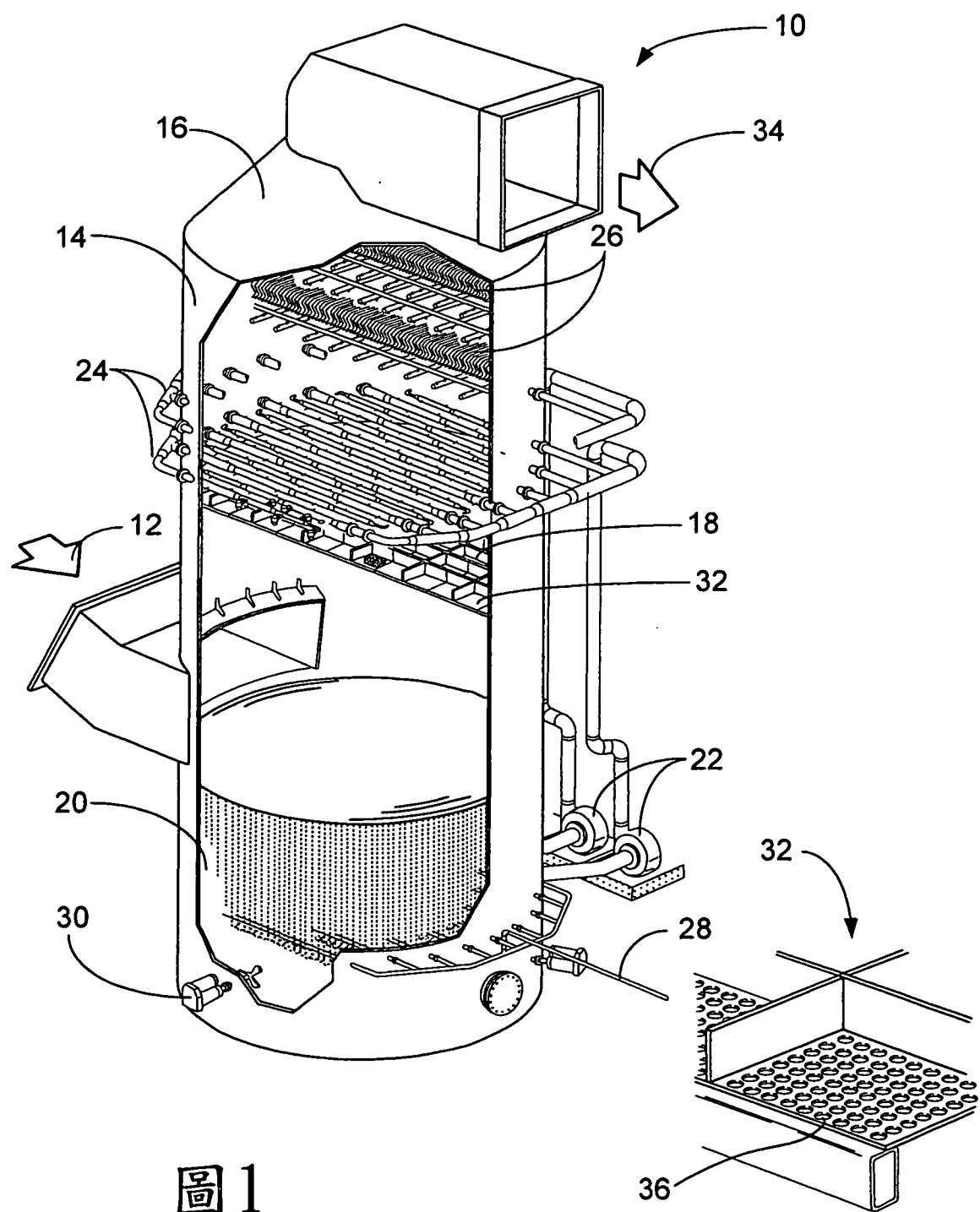
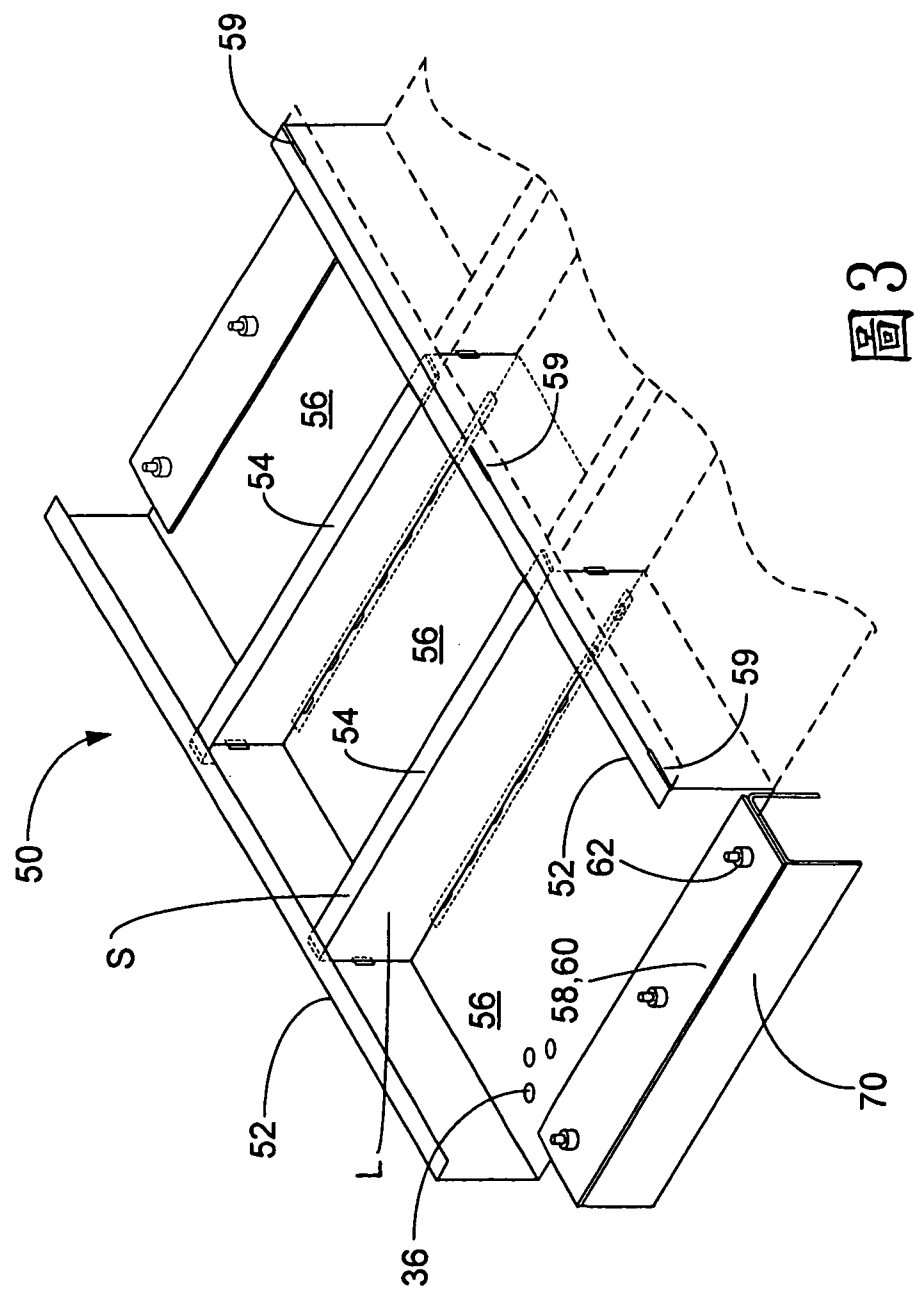


圖 1
(先前技藝)

圖 2
(先前技藝)



三

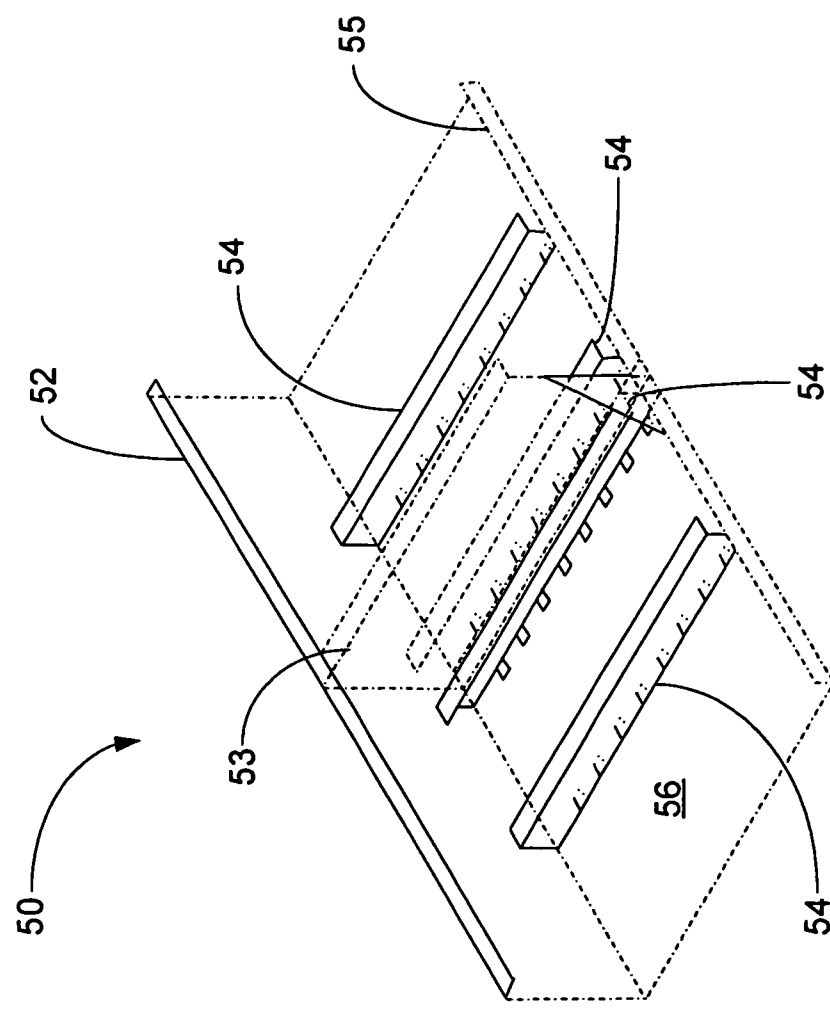


圖4

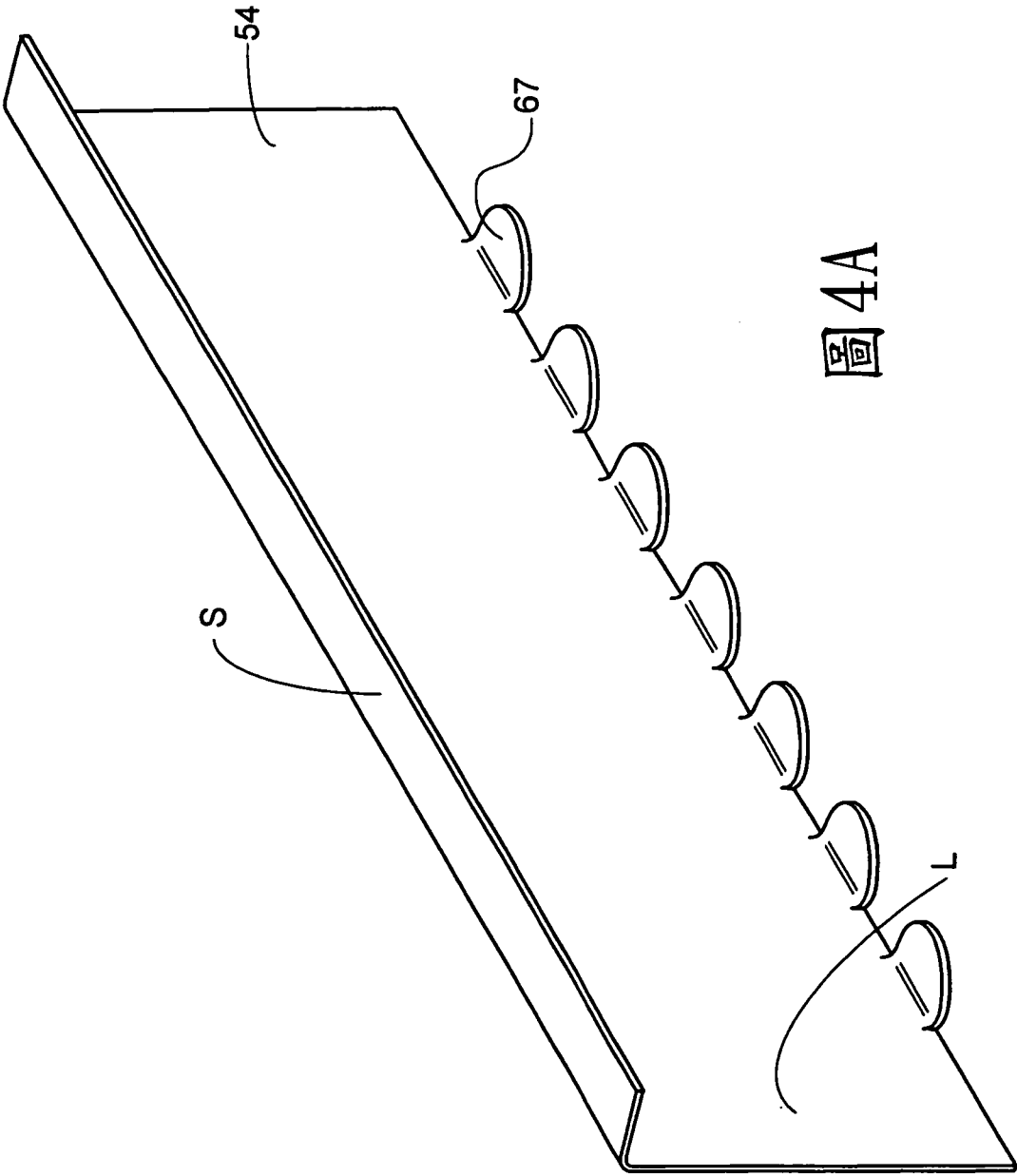


圖 4A

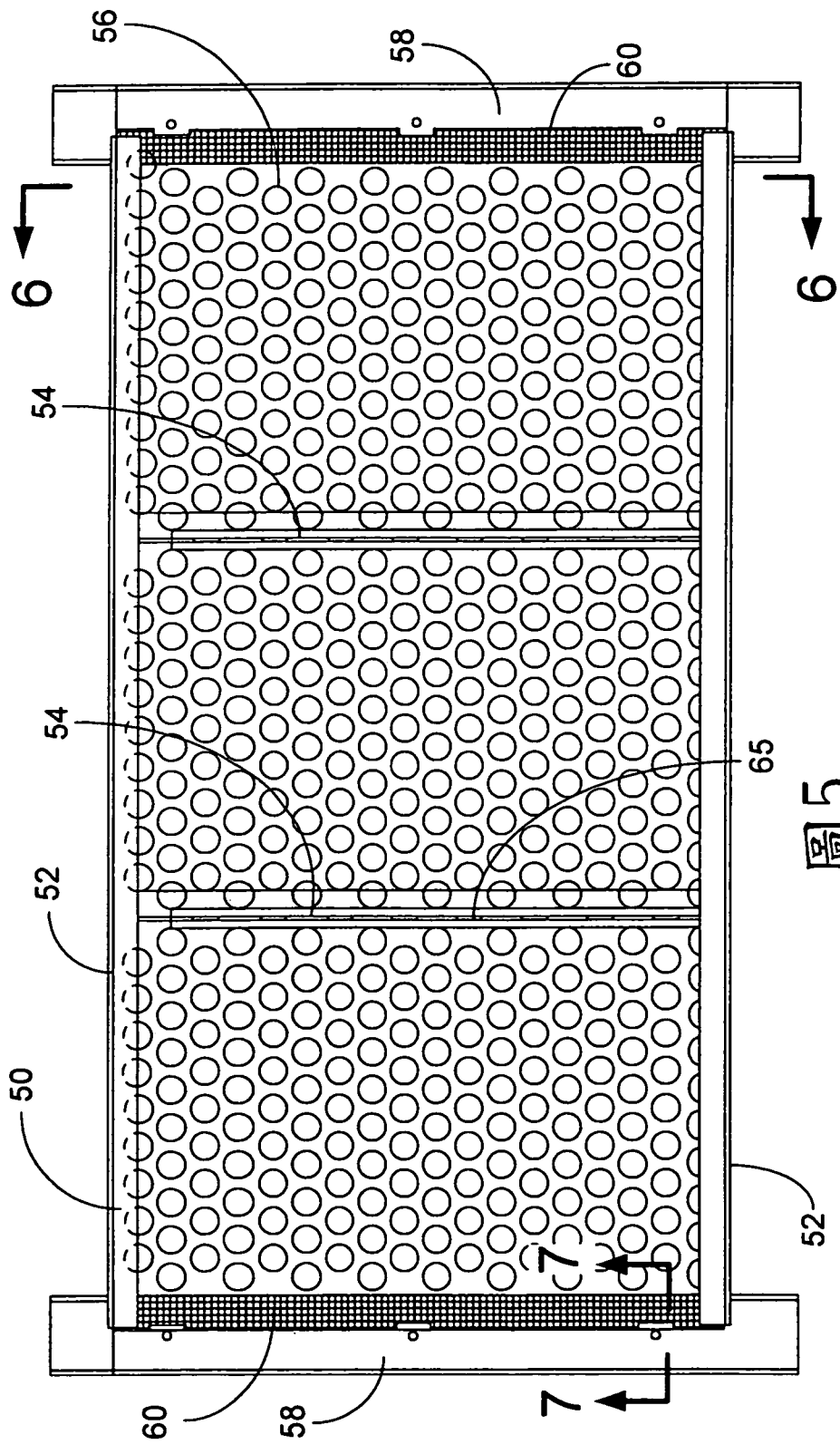


圖5

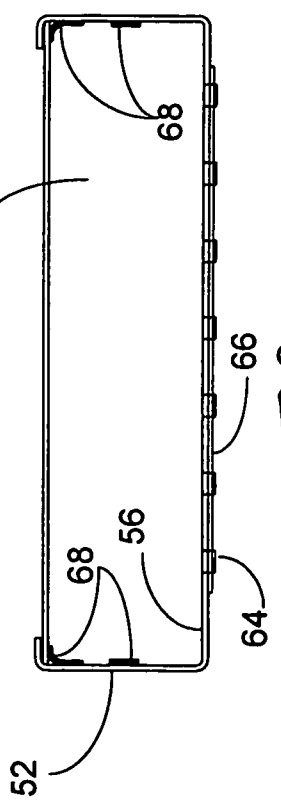


圖6

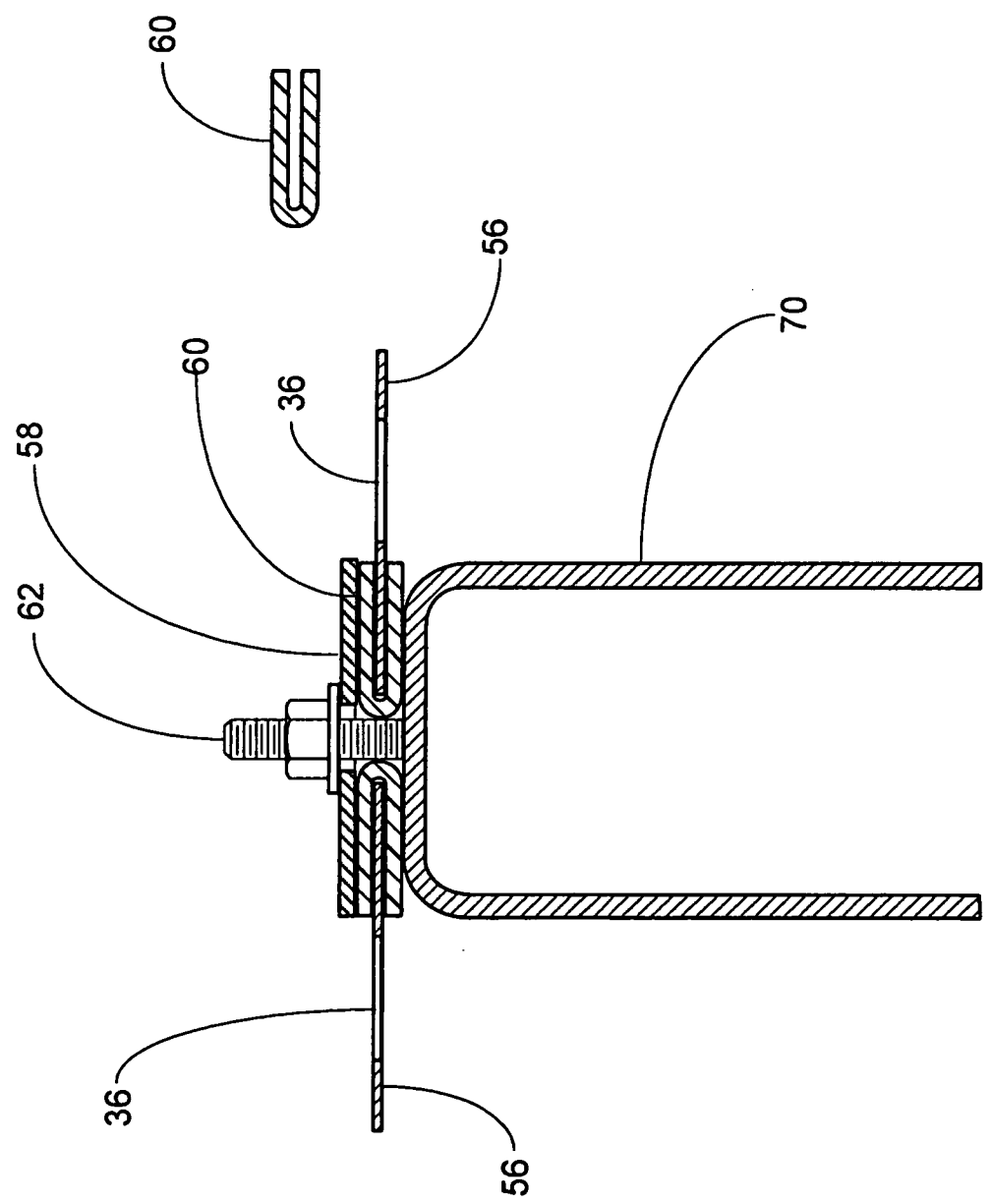


圖7

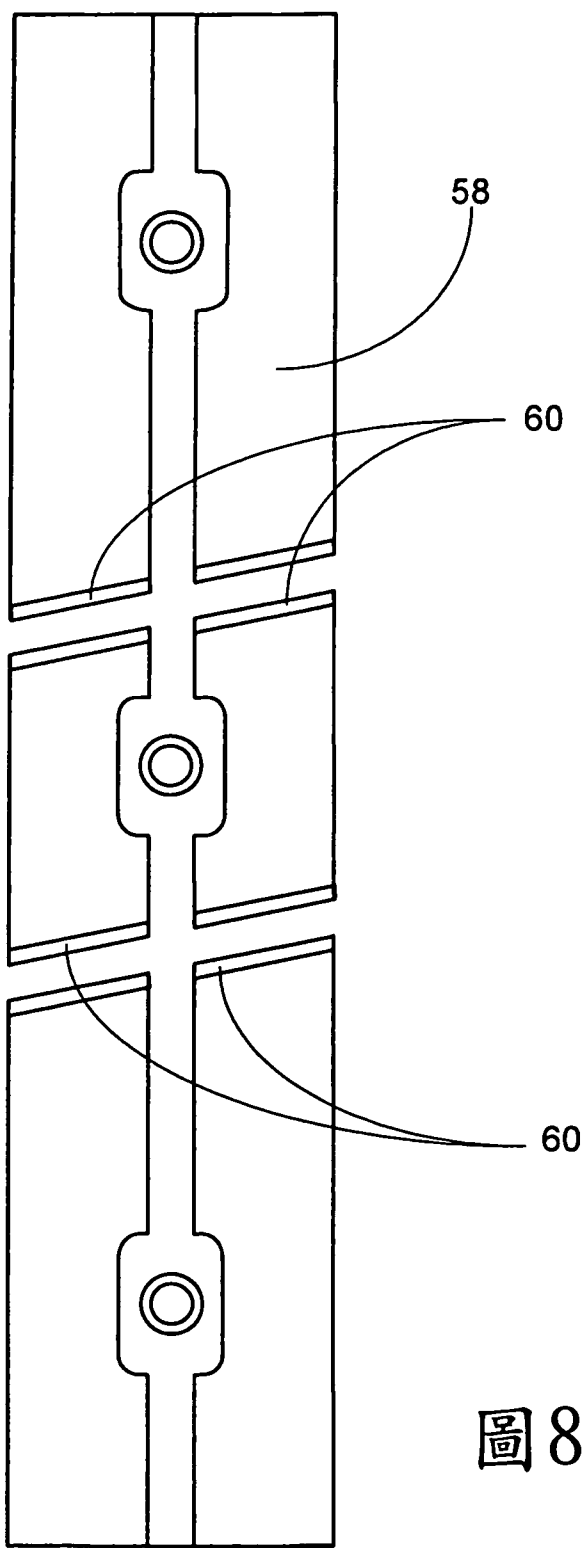


圖 8

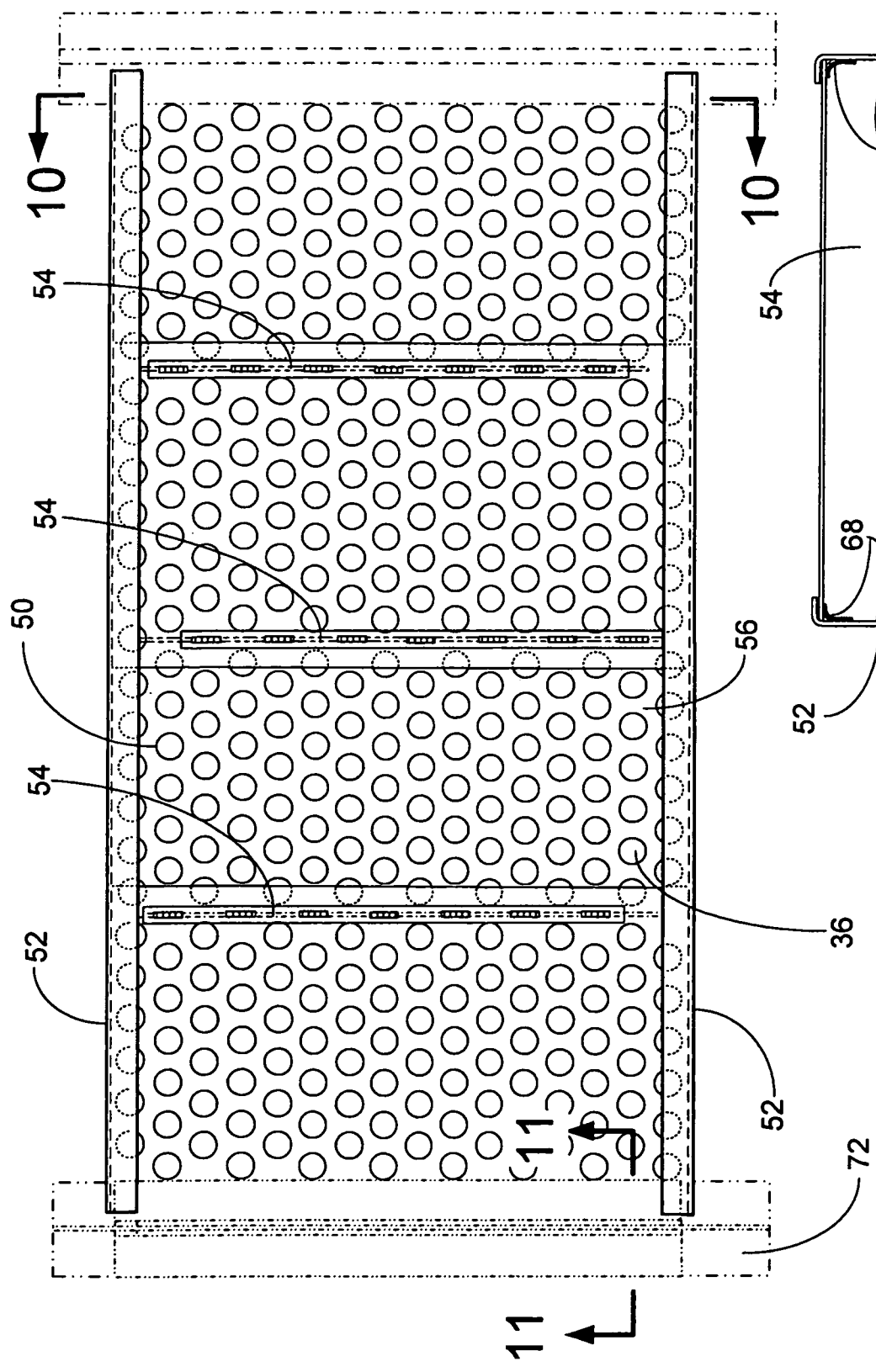


圖9

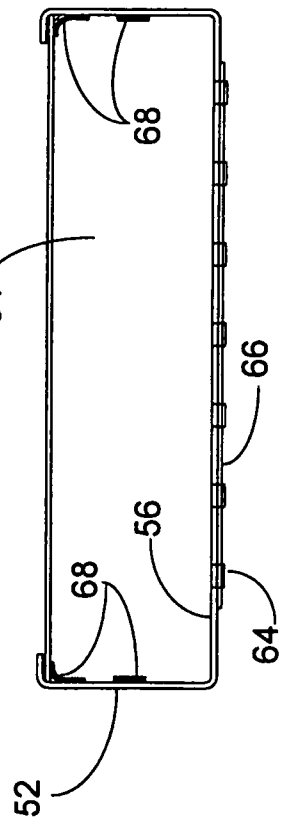


圖10

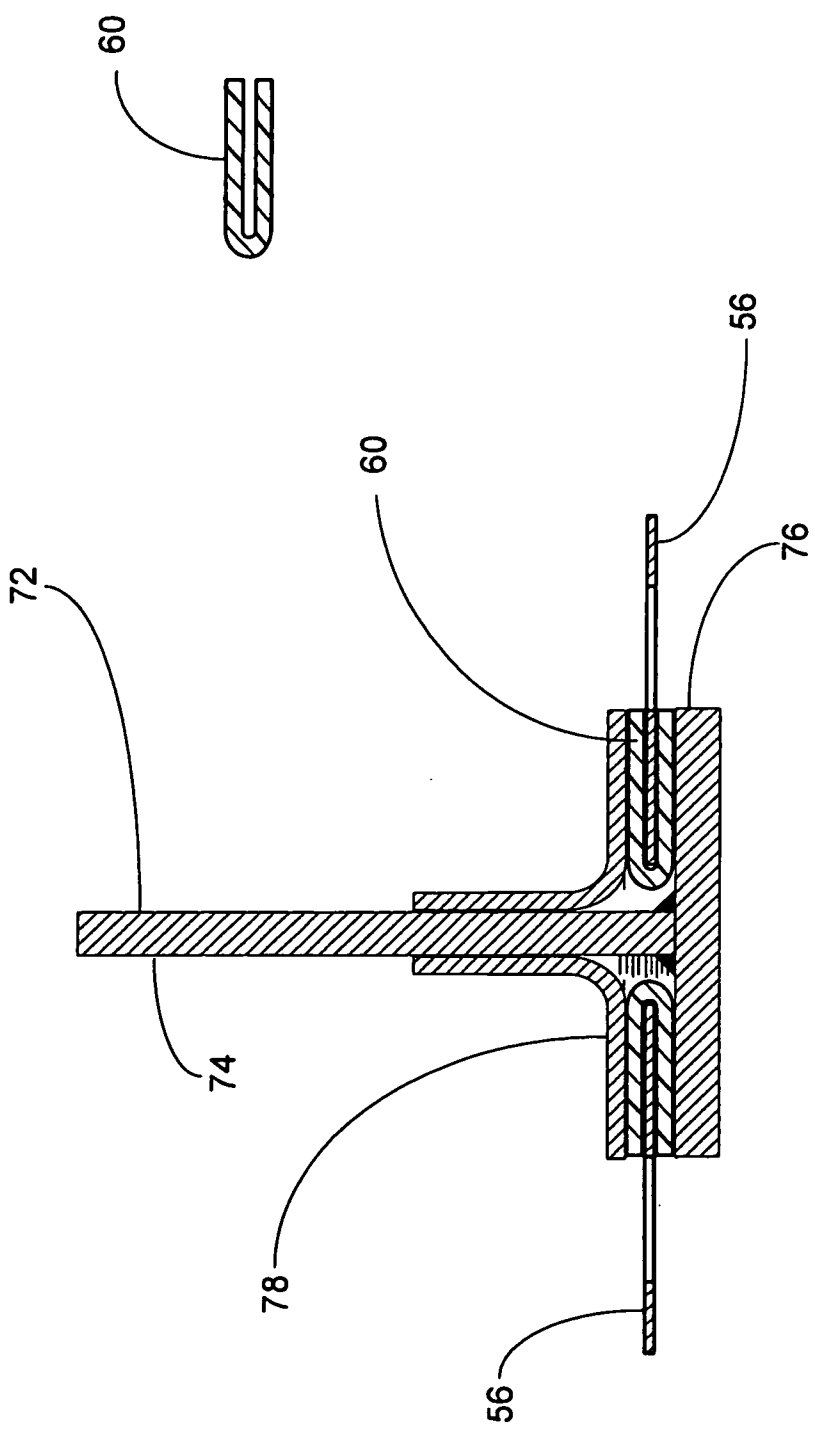


圖 11

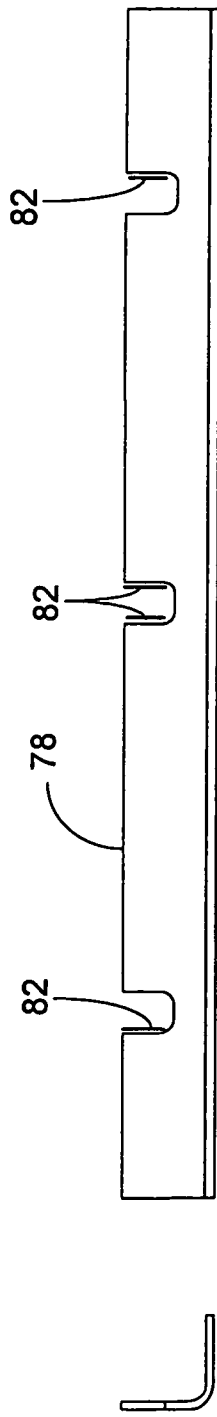


圖12

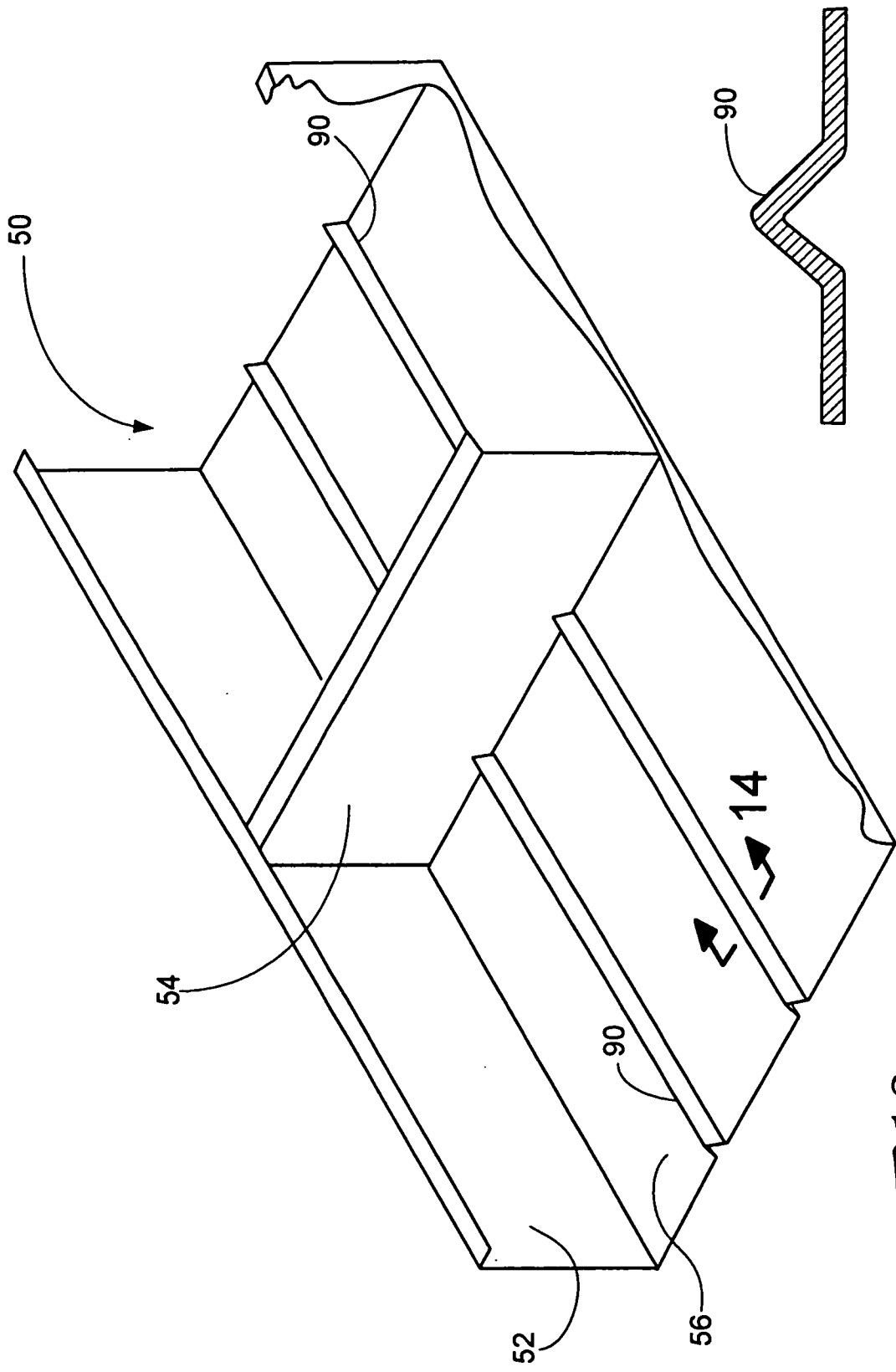


圖13

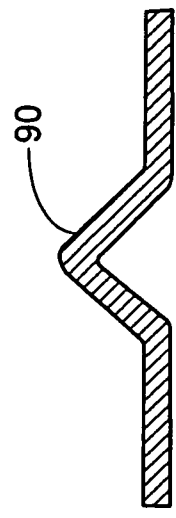


圖14

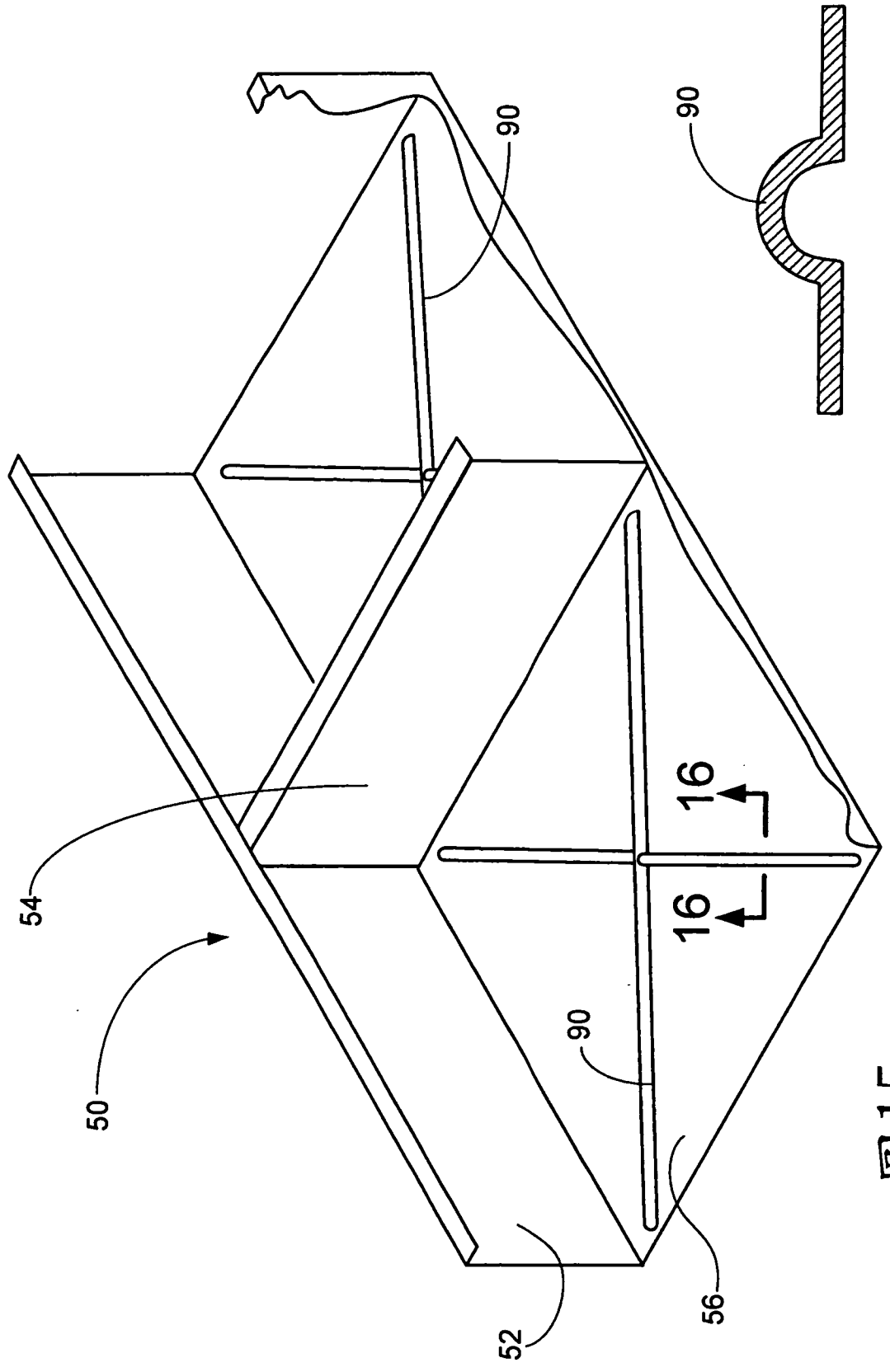


圖15

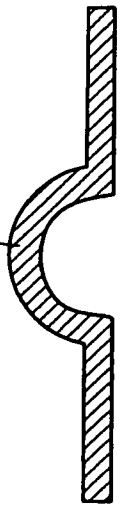


圖16

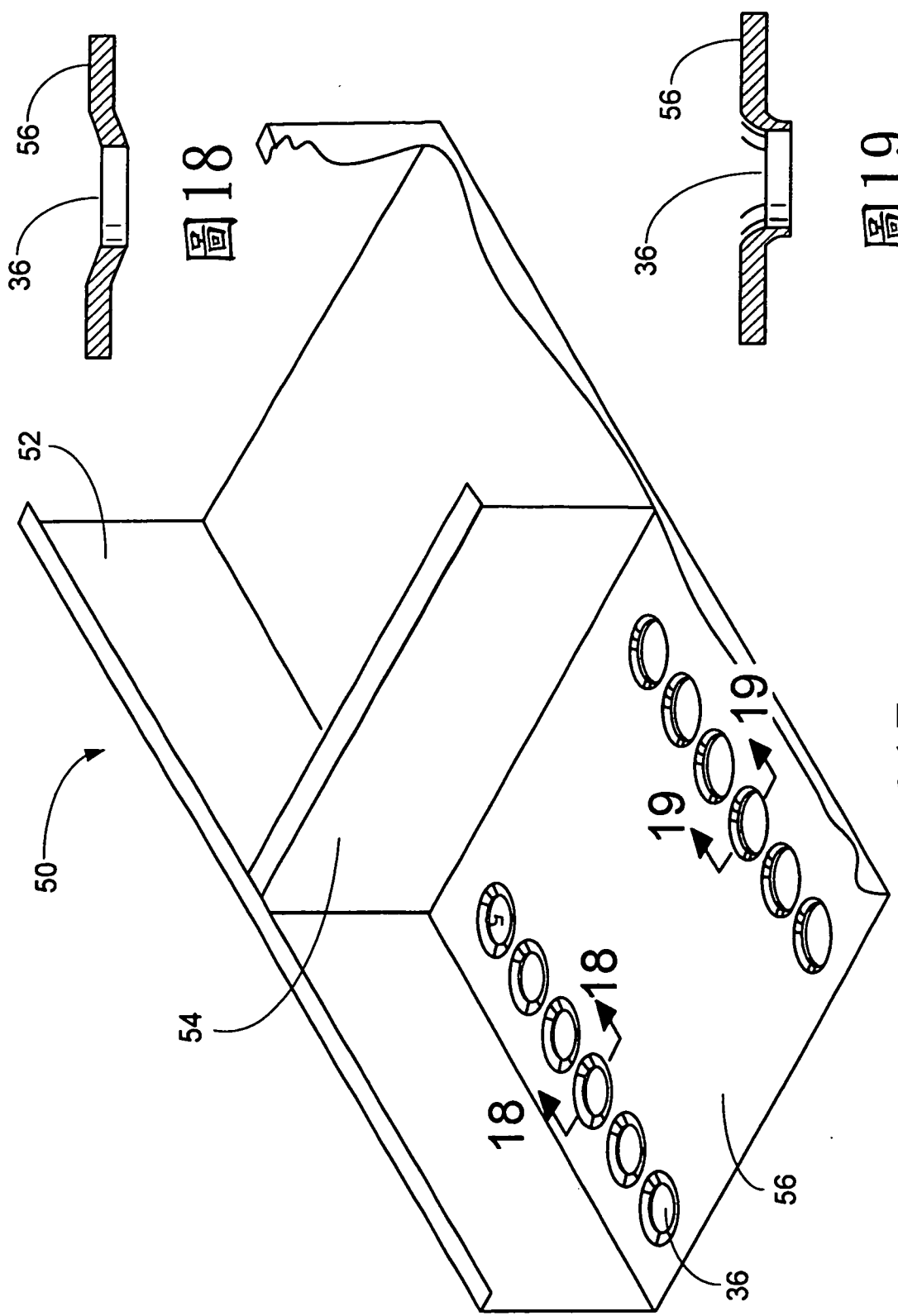


圖17

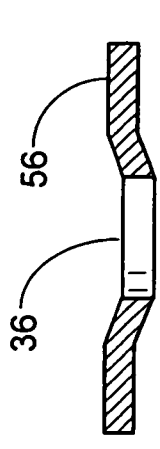


圖18

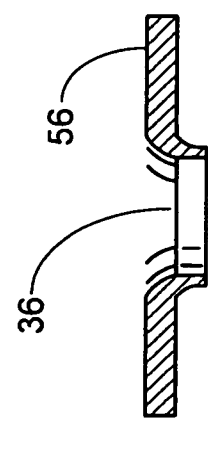
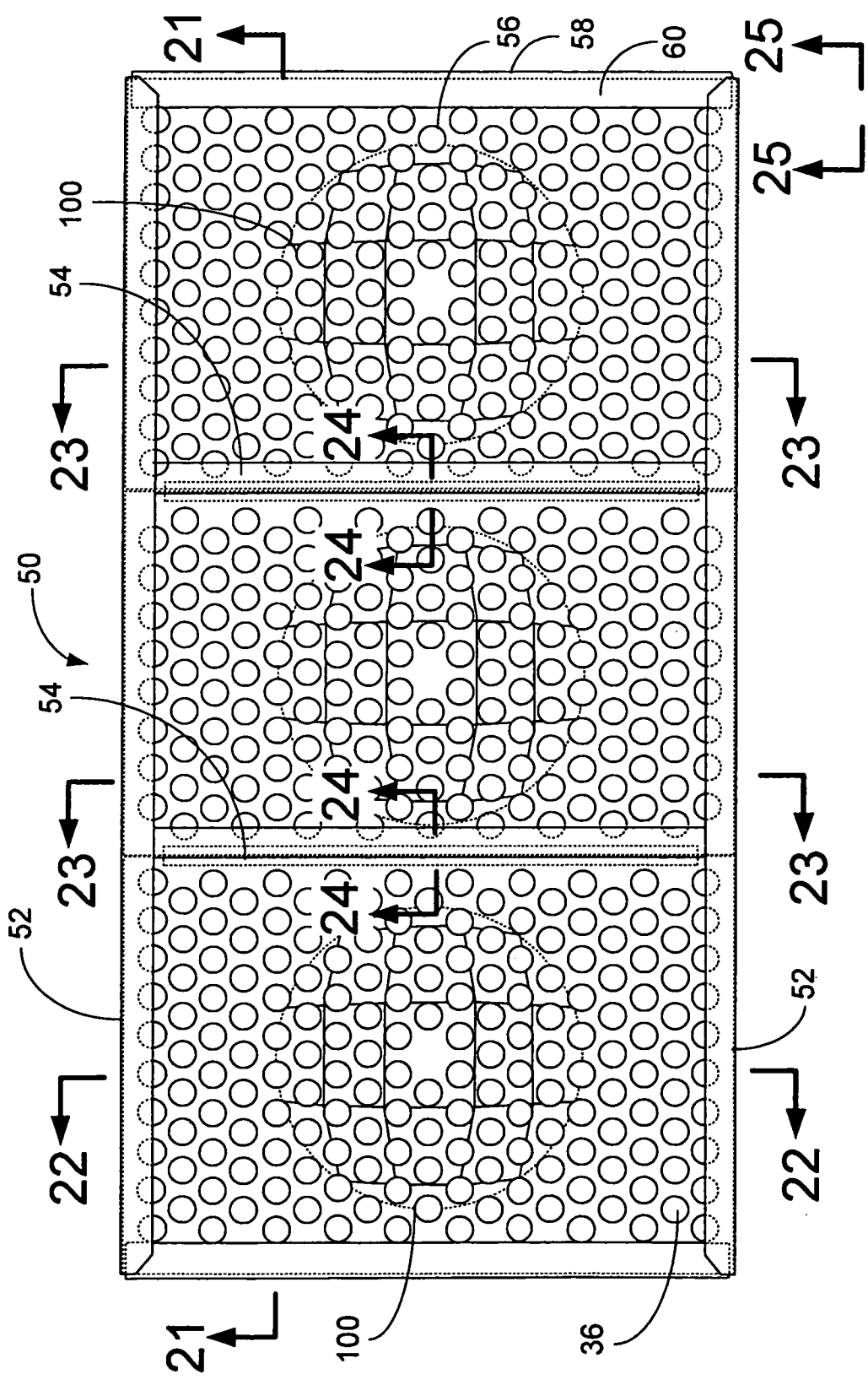


圖19



● 圖20 ●

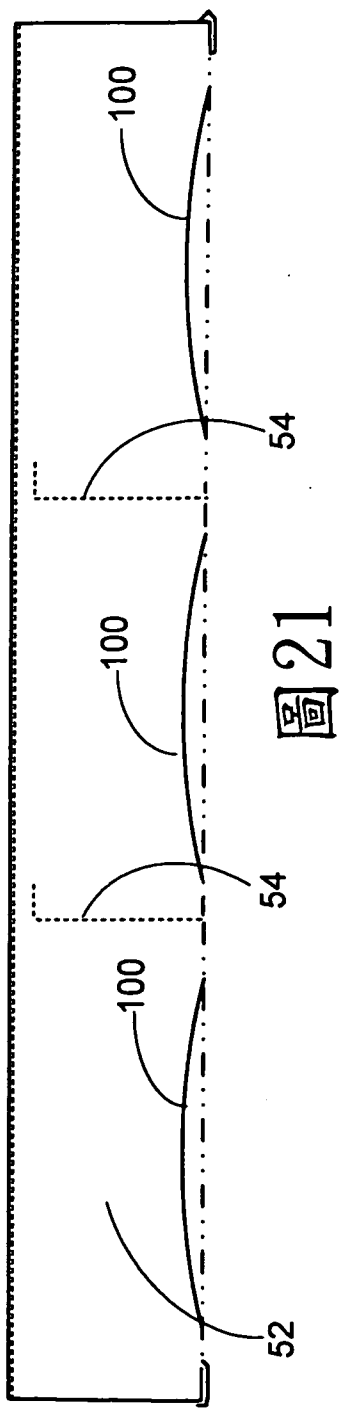


圖21

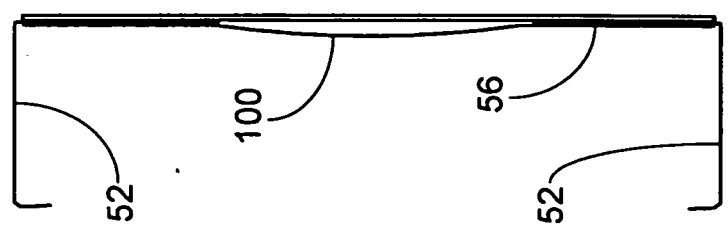


圖22

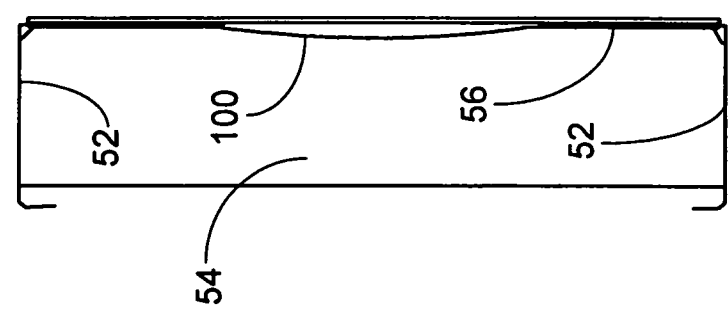


圖23

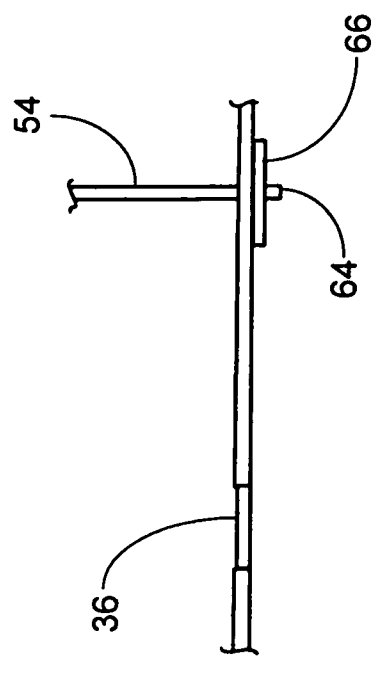


圖24

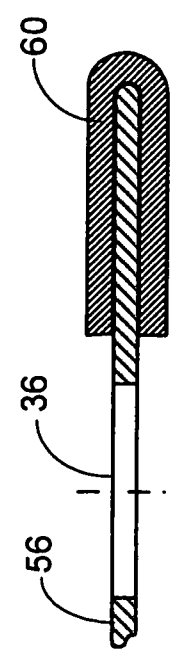


圖25

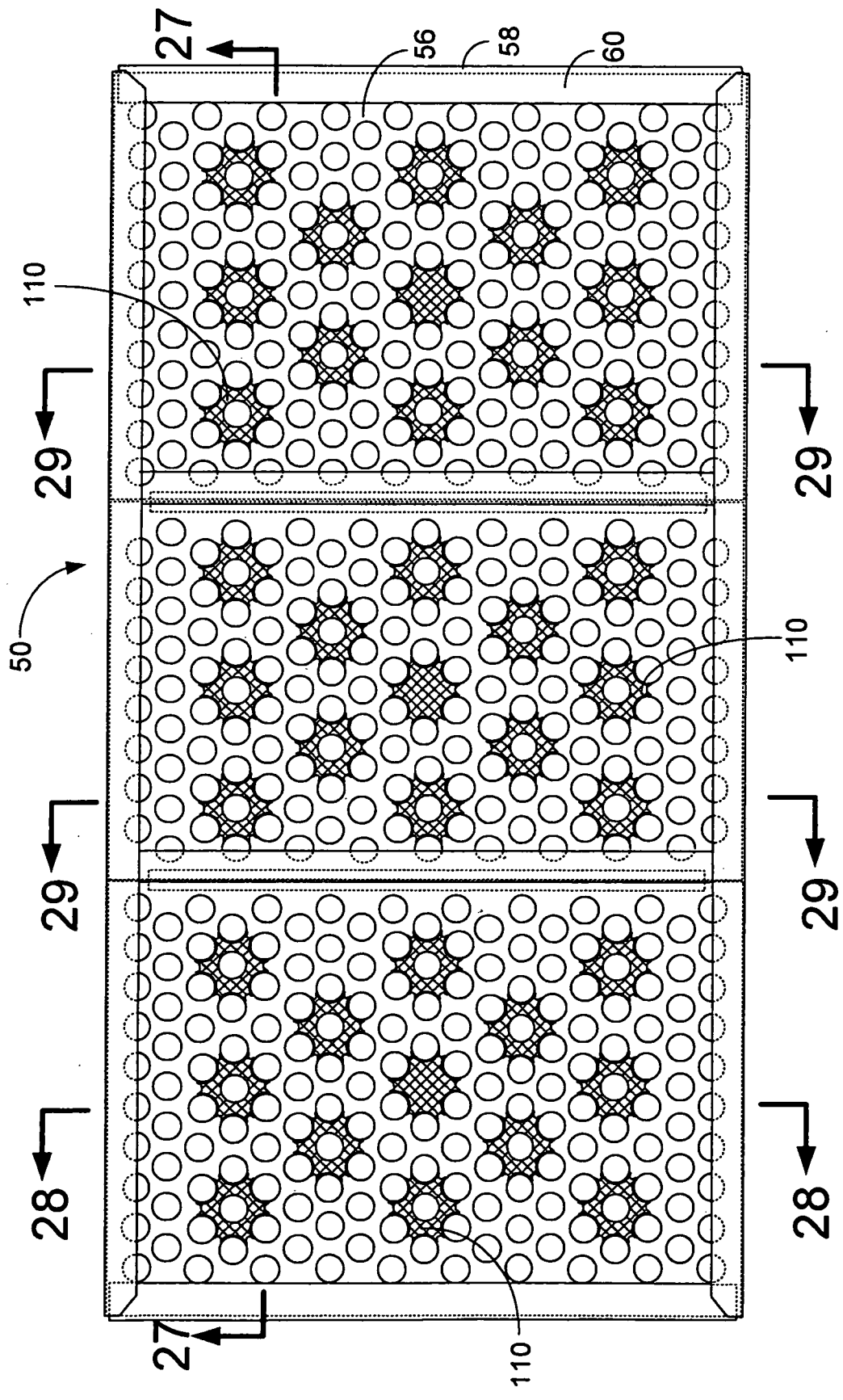


圖26

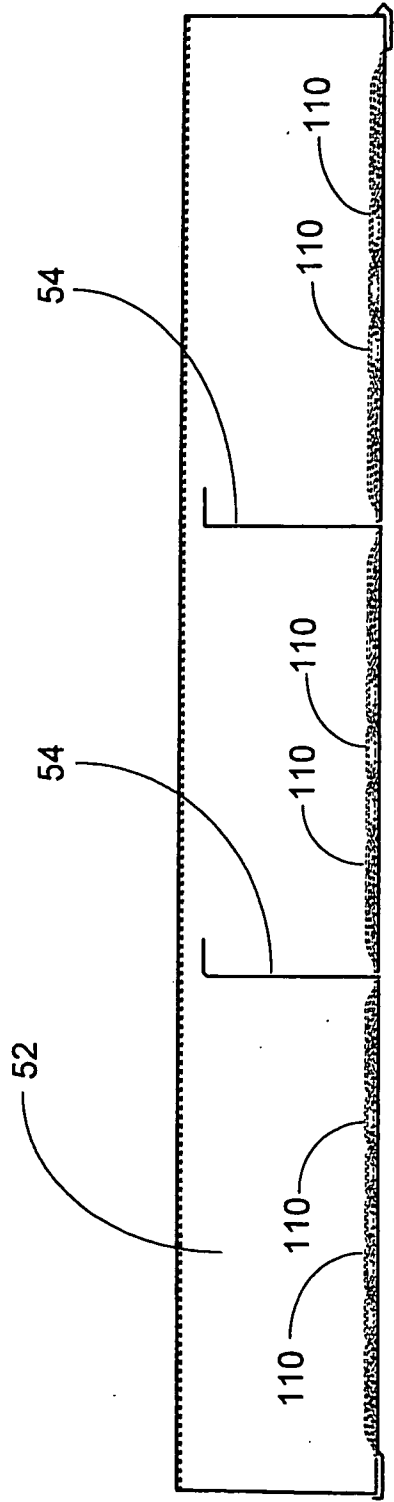


圖27

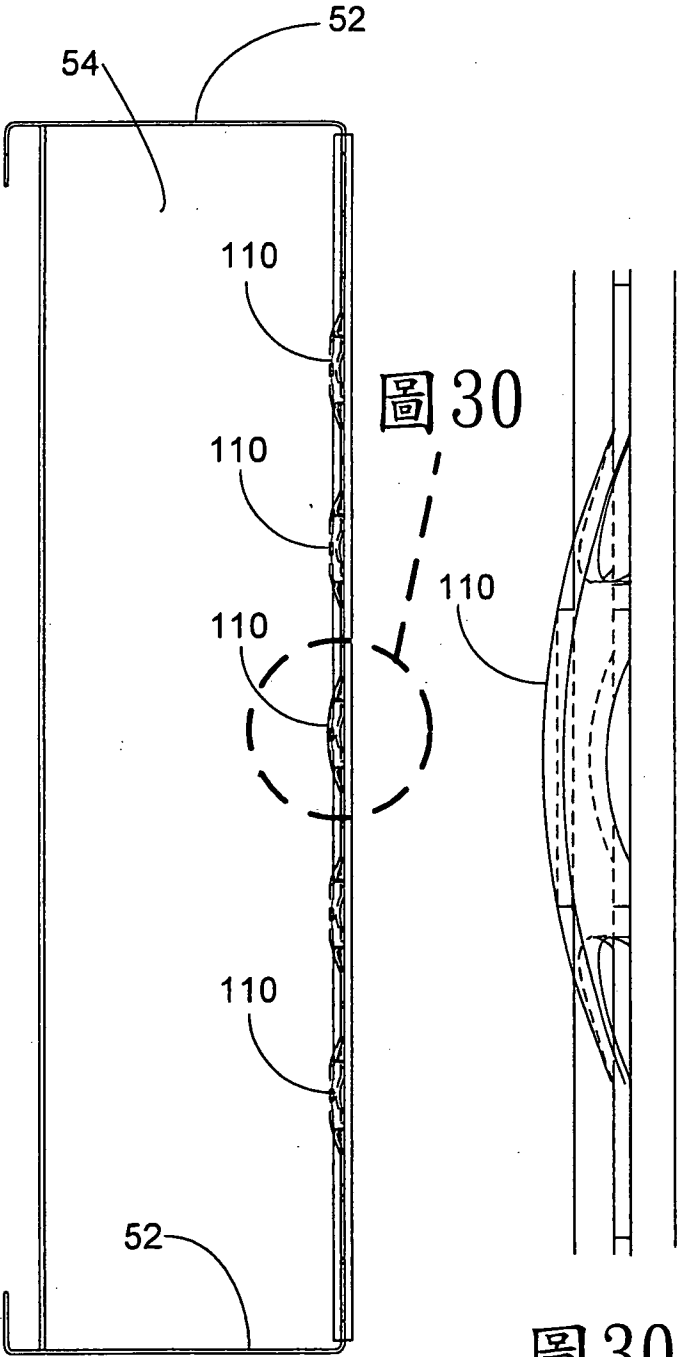


圖 28

圖 30

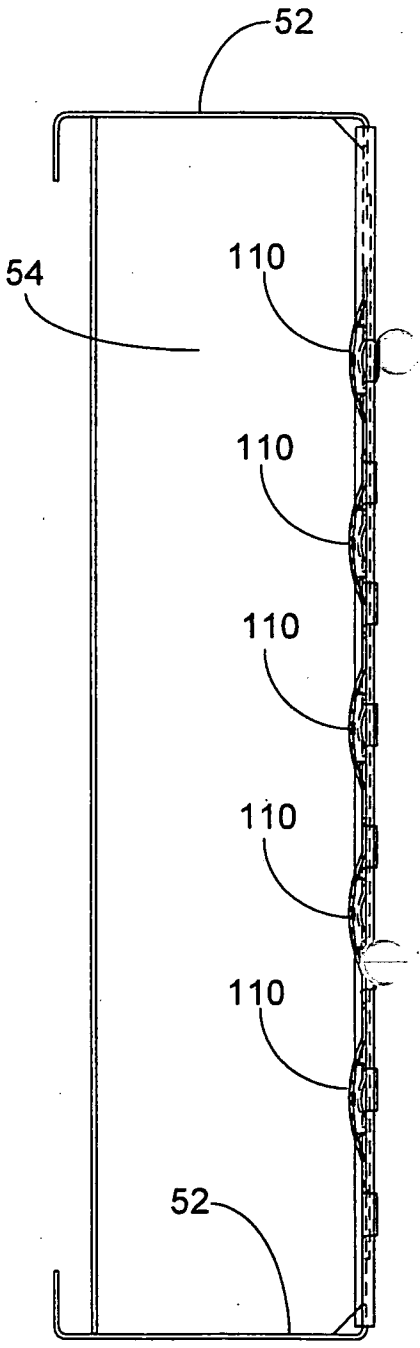


圖 29