



(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 I885673 B

(45)公告日：中華民國 114 (2025) 年 06 月 01 日

(21)申請案號：112151494

(22)申請日：中華民國 112 (2023) 年 12 月 29 日

(51)Int. Cl. : C01B32/05 (2017.01)

C01B32/205 (2017.01)

B01D39/20 (2006.01)

E04B1/86 (2006.01)

(30)優先權：2023/01/26

世界智慧財產權組織

PCT/EP2023/051907

(71)申請人：德商日本康邁爾碳集團有限責任公司(德國) NIPPON KORNMEYER CARBON GROUP GMBH (DE)

德國

(72)發明人：克萊恩 大衛 KLEIN, DAVID (DE)；傑拉德 麥可 GERADS, MICHAEL (DE)

(74)代理人：蔡清福；蔡馭理

(56)參考文獻：

CN 112898637A

CN 115058125A

CN 205797721U

JP 2023-4918A

審查人員：馮俊璋

申請專利範圍項數：15 項 圖式數：2 共 18 頁

(54)名稱

一種碳泡棉板生產方法及裝置

(57)摘要

本發明涉及一種由澱粉生產作為隔音材料或濾料用的碳泡棉板的方法。本發明的目的是提出一種用於生產具有均質結構的細孔碳泡棉板的方法和裝置。

本發明的方法是將至少一層盡可能薄的可發泡粉狀澱粉撒佈在耐高溫的板狀基材上，將帶有粉狀澱粉的基材放入爐子中，導入空氣、氬氣或氮氣，直到爐子的內壓力達到 20 至 1000mbar 為止，將爐子加熱到 180°C 至 450°C 的發泡溫度使粉狀澱粉發泡，使爐子保持發泡溫度最長達 10 小時，以使發泡的澱粉穩定化成泡棉板。

The invention relates to a process for producing carbon foam sheets from starch for use as an insulation material or a filter. The object is that of providing a process for producing fine-pored carbon foam sheets having a mainly homogeneous structure.

This is achieved by sprinkling at least one very thin layer of foamable starch powder onto a temperature-resistant sheetlike substrate, introducing the starch-powder-coated substrate into a furnace, introducing air, argon or nitrogen into the furnace until an internal pressure of 720 mbar to 1000 mbar has been established, heating the furnace to a foaming temperature of 180°C-450°C to foam the starch powder, maintaining the temperature over a prolonged duration of up to 10 hours to stabilize the foamed starch into a foam sheet.

指定代表圖：

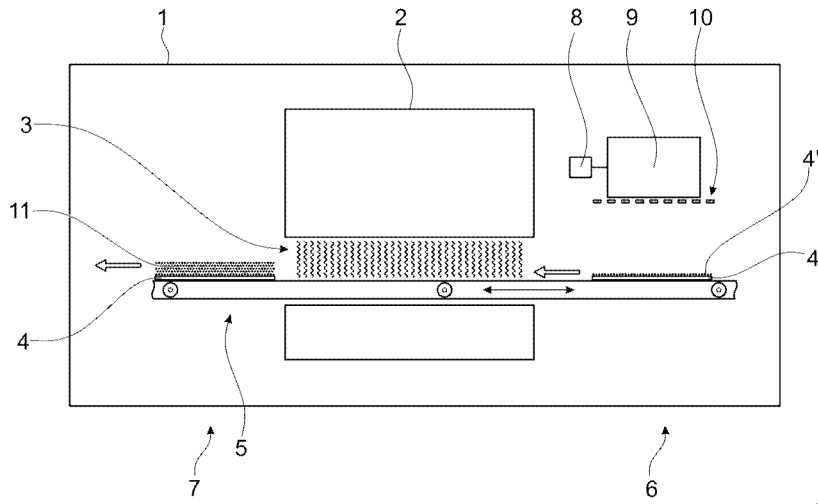


圖1

符號簡單說明：

- 1:箱子
- 2:爐子
- 3:加熱區
- 4:板狀基材
- 4':粉狀澱粉
- 5:輸送帶/輸送裝置
- 6:進料位置
- 7:出料位置
- 8:振動裝置
- 9:容器
- 10:篩分裝置
- 11:泡棉板



I885673

【發明摘要】**【中文發明名稱】** 一種碳泡棉板的生產方法及裝置**【英文發明名稱】** Process And Apparatus For Producing Carbon Foam Sheets**【中文】**

本發明涉及一種由澱粉生產作為隔音材料或濾料用的碳泡棉板的方法。本發明的目的是提出一種用於生產具有均質結構的細孔碳泡棉板的方法和裝置。

本發明的方法是將至少一層盡可能薄的可發泡粉狀澱粉撒佈在耐高溫的板狀基材上，將帶有粉狀澱粉的基材放入爐子中，導入空氣、氬氣或氮氣，直到爐子的內壓力達到 ≈ 20 至 ≈ 1000 mbar為止，將爐子加熱到 180°C 至 450°C 的發泡溫度使粉狀澱粉發泡，使爐子保持發泡溫度最長達10小時，以使發泡的澱粉穩定化成泡棉板。

【英文】

The invention relates to a process for producing carbon foam sheets from starch for use as an insulation material or a filter. The object is that of providing a process for producing fine-pored carbon foam sheets having a mainly homogeneous structure.

This is achieved by sprinkling at least one very thin layer of foamable starch powder onto a temperature-resistant sheetlike substrate, introducing the starch-powder-coated substrate into a furnace, introducing air, argon or nitrogen into the furnace until an internal pressure of ≈ 720 mbar to ≈ 1000 mbar has been established, heating the furnace to a foaming temperature of 180°C - 450°C to foam the starch powder, maintaining the temperature over a prolonged duration of up to 10 hours to stabilize the foamed starch into a foam sheet.

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

- 1：箱子
- 2：爐子
- 3：加熱區
- 4：板狀基材
- 4'：粉狀澱粉
- 5：輸送帶/輸送裝置
- 6：進料位置
- 7：出料位置
- 8：振動裝置
- 9：容器
- 10：篩分裝置
- 11：泡棉板

【發明說明書】

【中文發明名稱】 一種碳泡棉板的生產方法及裝置

【英文發明名稱】 Process And Apparatus For Producing Carbon Foam Sheets

【技術領域】

【0001】 本發明涉及一種由粉狀澱粉或其他粉狀的可發泡聚合物/聚合物混合物生產作為隔音材料、濾料或建築材料用的碳泡棉板的方法。

【先前技術】

【0002】 粉狀澱粉通常由不同的聚合物和蛋白質或聚合物混合物組成，例如玉米澱粉或其他植物基聚合物。這也可以包括從燕麥或穀物產品中獲得的粉狀澱粉。澱粉是多糖類的天然生物聚合物。

【0003】 一個已知的事實是，在某些條件下，含有聚合物的澱粉被加熱到較高溫度時可以發泡，其中產生的氣泡的大小取決於具體的溫度。在這個過程中，一部分聚合物熔化，同時另一部分或另一種聚合物分解並形成一種氣體，在這種情況下，這種氣體可以說是被困在熔融的聚合物中，並形成中間產物，也就是泡棉。這種泡棉呈褐色，並具有軟稠性。

【0004】 但是，如果所選擇的溫度過高或環境條件不合適，澱粉會整個分解，因而不會形成泡棉，即使在最好的情況下也只會留下燒焦的殘留物。

【發明內容】

【0005】 本發明的目的是提出一種用於生產具有均質結構的細孔碳泡棉板的方法和裝置，這種方法能夠確保可發泡粉狀澱粉、聚合物或聚合物混合物的均勻發泡，而且不需要額外的水蒸氣，同時操作上也很安全。

【0006】 在以下的說明中，“薄層”詞是指完全均勻地覆蓋基材表面的塗層，這個塗層基本上是一個封閉的層，其中粉狀澱粉的各個顆粒基本上彼此相鄰。

【0007】 採用以下的方法即可達到本發明的目的：

- 將至少一層盡可能薄的可發泡粉狀澱粉，或其他任何一種粉末狀的可發泡聚合物或聚合物混合物，撒佈在耐高溫的板狀基材上；
- 將帶有粉狀澱粉的基材放入爐子中；
- 將空氣從高溫爐中擠出或抽出，並導入氫氣或氮氣，直到爐子的內壓力達到 ≈ 700 至 ≈ 1000 mbar 為止；
- 將爐子加熱到 180°C 的發泡溫度，最高可達 450°C ，以使粉狀澱粉在基材上發泡；
- 使爐子保持發泡溫度最長達 10 小時，以使發泡的澱粉穩定化成泡棉板；
- 在沒有空氣和溫度 $>1000^{\circ}\text{C}$ 的條件下，使穩定化的泡棉板在合適的爐子的氫氣或氮氣氛圍中進行碳化。

【0008】 然後，在爐子內碳化的泡棉板可以在同一爐子中在惰性氣體或真空下以 $>2000^{\circ}\text{C}$ 的溫度進行石墨化，其中該爐子可以是一種真空高溫爐。

【0009】 可以用粉狀玉米澱粉作為可發泡澱粉，因為它可以發泡得特別好且均勻。一種替代方式是以另一種粉狀的聚合物或聚合物混合物進行發泡，例如木薯澱粉、小麥澱粉等或其他類似種類的澱粉。

【0010】 最好是以 $\approx 5^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的加熱斜坡加熱到發泡溫度。

【0011】 板狀基材可以是由可石墨化的材料製成，該材料在碳化過程和必要時的石墨化過程中收縮到與泡棉板相同的尺寸。

【0012】 一種替代方式是，板狀基材也可以是由鋼、石墨或其他耐熱材料製成，因此在碳化之前必須將穩定化的泡棉板從板狀基材上取下。

【0013】 在撒佈之前或撒佈的過程中，將可發泡粉狀澱粉篩到板狀基材上，以確保撒佈層具有均勻的粒度。

【0014】 為了製作較厚的泡棉板，在每次發泡或穩定後，在已經存在的較薄的發泡層上再撒佈一層盡可能薄的粉狀澱粉，然後再度發泡。

【0015】 原則上，也可以稍微降低發泡溫度，但要讓澱粉有更長的時間發泡，這樣就可以形成一個更薄一些、但是更堅固的泡棉層。

【0016】 如果要在空氣中發泡，則發泡溫度最高不應超過 250°C。

【0017】 可以將具有局部不同層厚度的粉狀澱粉塗在板狀基材上，或是塗在已經發泡的泡棉板上，使泡棉板具有表面紋路。

【0018】 如果塗覆的粉狀澱粉層比較厚，一種正確且必要的作法是將發泡溫度降低約 10%，但為此必須延長發泡溫度保持恆定的時間，以使發泡過程產生的氣體比較容易從較厚的層擴散出去，以及達到均勻的發泡。一種替代方式是定期將“新鮮的”澱粉撒佈在發泡的澱粉上。

【0019】 為了將表面封閉，可以用粉狀聚合物將撒佈在板狀基材上的粉狀澱粉蓋住。

【0020】 耐高溫的板狀基材可以由可石墨化材料製成，例如聚合物、鋼、石墨或耐熱性足夠高的材料，也就是耐熱性>250°C 的材料。如果是最後一種情況，則在石墨化之前必須將穩定化的泡棉板從板狀基材上取下。

【0021】 如果以可石墨化材料作為板狀基材，則可以將其與泡棉塗層一起石墨化。紙是一種合適的可石墨化材料。

【0022】 綜上所述，生產碳泡棉板的方法包括以下的步驟：

- 將一種澱粉/聚合物或聚合物混合物撒佈在基材上。

- 將帶有塗層的基材放入爐子中，將溫度升高至 180°C 至 450°C 的發泡溫度。

◦ 發泡過程在空氣中進行，或是在氫氣或氮氣氛圍中進行。

◦ 發泡在爐子內壓力 \approx 700mbar 至 \approx 1000mbar 之間進行。

◦ 發泡溫度會影響泡棉板的密封性，也就是說，泡棉越緊密就越牢固，但隔音效果越差。

- 重複上述步驟，以製造出更厚的泡棉板。

【0023】 以這種方式製造出的泡棉板呈褐色。

【0024】 用於執行該方法的裝置包括一個充滿氫氣或氮氣的腔室或箱子，其內有一個帶有加熱區的爐子，用於容納塗有粉狀澱粉的板狀基材。

【0025】 例如，該爐子可以是一種有配備輸送裝置的連續爐，能夠將帶有粉狀澱粉塗層的基材從進料位置輸送到加熱區，然後從加熱區輸送到出料位置，其中進料位置和出料位置在空間上可以位於同一位置或彼此相鄰。

【0026】 爐子要能夠在最高 \approx 450°C 的溫度負壓 \approx 700mbar 至 \approx 1000mbar 的範圍內運行。

【0027】 輸送裝置最好是一種耐高溫的輸送帶。

【0028】 此外，進料位置上方有一個與振動裝置耦合的容器，待撒佈在基材上的粉狀澱粉裝在該容器中。

【0029】 此外，這個容器有配備篩分裝置，以確保待撒佈在基材上的粉狀澱粉的粒度的均勻性。

【0030】 為了由粉狀澱粉或其他粉狀的可發泡聚合物/聚合物混合物生產碳泡棉板，一種替代方式是設置可加熱的真空高溫爐，其具有一可抽真空的隔熱殼體，該殼體具有一橫向伸入殼體的惰性氣體入口，其中該氣體入口同時與一粉

狀澱粉進料裝置耦合，其中殼體內的進氣口下方設有一逐層沉積粉狀澱粉用的承裝容器。

【0031】 經由粉狀澱粉進料裝置送入進氣口的粉狀澱粉被氣流帶入殼體並沉積在承裝容器上，然後在降低殼體內壓力的同時將溫度升高到發泡溫度而發泡。在這之後可以再沉積出另一層粉狀澱粉，並重複發泡過程，直到形成一具有所需層厚度的三明治結構為止。

【0032】 為了能夠精確控制輸入的澱粉量，進料裝置由一個儲存容器構成，該儲存容器連接到位於其下方的角管，該角管延伸到進氣口的側壁為止。此外，在角管中有一個作為劑量輔助器和進料裝置的螺旋輸送機，用於將澱粉堆放到殼體內的承裝容器。

【0033】 為此進氣口中的氣流帶動到達進氣口的粉狀澱粉，像“造雪”一樣堆放到承裝容器中。

【0034】 在達到三明治結構所需的層厚度後，進氣口就停止進氣，並將真空高溫爐加熱到1000°C或2000°C，以使三明治結構碳化或石墨化。

【圖式簡單說明】

【0035】

以下配合一個實施例對本發明做進一步的說明。與該實施例相關的圖式內容：

圖 1：一種適於執行本發明之方法的連續爐的示意圖；

圖2：一種適於執行本發明之方法和碳化及石墨化的真空高溫爐的示意圖。

【實施方式】

【0036】 根據圖1，用於執行本發明之方法裝置是由一個充滿氫氣或氮氣的箱子1組成，其內有一個帶有加熱區3的爐子2，用於容納塗有粉狀澱粉4'的板狀基板4。

【0037】 爐子2可以是一種連續爐，其可以通過箱子1抽真空，爐子2配備耐高溫的輸送帶5或類似設備作為輸送裝置，能夠將塗有粉狀澱粉4的板狀基材4從進料位置6輸送到加熱區3(發泡區)，然後從加熱區輸送到出料位置7，其中進料位置6和出料位置7在空間上可以位於同一位置或彼此相鄰。

【0038】 此外，在進料位置6的上方有一個容器9，其中容器9與振動裝置8耦合，其作用是將粉狀澱粉撒佈在板狀基材4上。

【0039】 為符合粉狀澱粉在加熱區3產生均勻發泡的先決條件，容器9還設有篩分裝置10，以確保只有相同粒度的粉狀澱粉會被撒佈在板狀基材4上。原則上，除了粉狀澱粉外，也可以使用顆粒狀的澱粉，也就是粒度比粉狀澱粉稍大的澱粉。

【0040】 除了粉狀澱粉外，也可以用其他在較高溫度下會熔化並同時釋放氣體的聚合物或聚合物混合物代替。

【0041】 綜上所述，爐子2應具備以下特性：

- 必須能夠將箱子1(同時也是爐子2)抽真空，以產生負壓，其中爐子2保持打開狀態。
- 箱子1中的爐子2要能夠以箱子1提供的不同氣體運轉。
- 箱子1應裝滿氫氣或氮氣，而且能夠裝填充空氣或/以空氣沖洗。
- 爐子2應能夠達到450°C的內部溫度。

- 箱子 1/爐子 2 應配備排氣系統，以防止爐子內產生的氣體在空氣中冒火焰。

【0042】 在生產細孔碳泡棉板 11 的第一個步驟中，將至少一層很薄的可發泡粉狀澱粉、或另一種粉狀的可發泡聚合物或聚合物混合物撒佈在耐高溫的板狀基材 4 上。這個步驟最好在箱子 1 內的進料位置 7 完成。

【0043】 接著輸送帶 5 將塗有粉狀澱粉的板狀基材 4 輸送到爐子 2。接著將空氣從高溫爐中擠出或抽出，並將空氣、氫氣或氮氣引入爐子 2，直到爐子的內壓力達到 720mbar 為止。此處重要的是必須能夠將爐子 2 的內壓力調節到 $\approx 720\text{mbar}$ 至 1000mbar 之間。

【0044】 很重要的一點是，位於箱子 1 中的爐子 2 必須始終處於打開狀態或是沒有門，以便可以透過箱子 1 調節爐子 2 所需的內壓力，這樣所需的氣體也可以經由箱子 1 被引入爐子 2。以這種方式調節氣體和壓力不會浪費時間，因此可以提高工作效率。

【0045】 接著將爐子 2 的加熱區 3 加熱到 $180^{\circ}\text{C} - 450^{\circ}\text{C}$ (發泡溫度)，使澱粉發泡。如果引入爐子中不是氫氣或氮氣，而是空氣，則發泡溫度不能超過 250°C 。

【0046】 否則要選擇的具體發泡溫度取決於內壓力、氣體種類、要發泡的聚合物、以及流入爐子的氣流。例如，如果氣流量增加，由於冷卻效果變強，因此必須提高發泡溫度。

【0047】 為了穩定在板狀基材 4 上發泡的澱粉，以形成泡棉板 11，爐子 2 的加熱區 3 的發泡溫度必須保持一段較長的時間，最長達 10 小時。

【0048】 如果要製造比較厚的泡棉板 11，只需使輸送帶 5 將塗有粉狀澱粉的板狀基材 4 輸送回進料位置 6 再塗上一層粉狀澱粉，然後再送回爐子 2 即可。

這個過程可以不斷重複，直到泡棉板 11 達到所需的厚度，爐子 2 中的溫度在這個過程中應保持不變。

【0049】最後，將經過穩定化處理的泡棉板 11 送到另一個爐子，在溫度 $>1000^{\circ}\text{C}$ 和真空或惰性氣體中碳化，或是溫度在 $>2000^{\circ}\text{C}$ 的條件下石墨化。這另外一個爐子可以是真空高溫爐。

【0050】如果板狀基材 4 是由可石墨化材料製成，例如聚合物(例如聚丙烯腈)，則在碳化和石墨化過程(如果有必要進行的話)中，該板狀基材 4 可以保持與泡棉板 11 的黏合。在最簡單的情況下，板狀基材可以是由紙製成。如果板狀基材是由聚丙烯腈製成，則這種板狀基材可以被穩定化。

【0051】一種替代方式是，板狀基材 4 是由石墨、用紙覆蓋住的石墨、或其它耐熱材料製成，則穩定化的泡棉板 11 在碳化之前可以從板狀基材 4 上分離，因為在這種情況下，板狀基材 4 不會黏在穩定化的泡棉板 11 上。

【0052】碳化的泡棉板 11 還可以在 $>2000^{\circ}\text{C}$ 的溫度下在合適的爐子中石墨化，例如單獨的真空高溫爐。

【0053】如果要製造比較厚的泡棉板 11，則在每次發泡後，可以在已經存在的較薄的泡棉板上撒佈另一層粉狀的可發泡澱粉，並重複發泡，直到形成三明治結構為止。

【0054】但是在這種情況下，只有在三明治結構的所有層都完成發泡後，才能夠進行碳化或石墨化。

【0055】將具有局部不同層厚度的粉狀澱粉塗在板狀基材 4 上，可以製造出具有表面紋路的泡棉板。

【0056】如果塗覆的粉狀澱粉層比較厚，一種正確且必要的作法是將發泡溫度降低約 10%，以使發泡過程產生的氣體比較容易擴散出去，以及達到均勻

的發泡，並避免產生過大的氣泡。但為此必須相應的延長發泡溫度保持恆定的時間。一種替代方式是定期將“新鮮的”澱粉撒佈在發泡的澱粉上。

【0057】原則上也可以在同一個爐子中進行“發泡”和“碳化/石墨化”的整個過程，但這個爐子必須封閉的真空高溫爐，因為這樣才能將爐子的溫度調節到每一個步驟所需的溫度。

【0058】圖 2 以示意方式顯示一個真空高溫爐 12，這種真空高溫爐適用於從粉狀澱粉或其他粉末狀的可發泡聚合物/聚合物混合物生產碳泡棉板 11，以及用於碳化和石墨化的過程。

【0059】真空高溫爐 12 由真空密封殼體 13 構成，其中殼體 13 經由連接套管 14 連接到一個未顯示在圖式中的真空泵浦。此外，在真空高溫爐 12 中有一個承裝容器 15，用於承裝板狀基材 4，以便在其上產生泡棉板 11，例如三明治結構的形式。

【0060】此外，在真空高溫爐 12 側面的上部區域設有進氣口 16，其中該進氣口 16 在承裝容器 15 邊緣上方一定距離處伸入真空高溫爐 12 中。

【0061】進氣口 16 的一邊連接到一個未顯示在圖式中的惰性氣體源 16'，並經由角管 17 與螺旋輸送機 18 和上方用於儲存澱粉 20 的儲存容器 19 連接。

【0062】經由進氣口 16 流入真空高溫爐 12 的惰性氣體將粉狀澱粉 20 送入高溫真空爐 12，也就是惰性氣體產生的氣流帶動被螺旋輸送機 18 從儲存容器 19 輸送到角管 17 的澱粉，使其通過進氣口 16，並沉積在位於承裝容器 15 上的板狀基材 4 上，並在達到發泡溫度時發泡，就像造雪一樣。

【0063】這樣就可以生產出比較厚的泡棉板 11。也可以交替升高和降低溫度，以形成密度較大或較小的層。

【0064】另一種作法是先沉積一層澱粉 20，接著發泡，然後再沉積另一層澱粉 20，接著發泡，重複這個過程，直到獲得所所需的三明治結構為止。

【0065】 當達到泡棉板11所需的層厚度時，即可停止供氣，並將真空高溫爐加熱到1000°C或2000°C，以進行碳化或石墨化。

【符號說明】

【0066】

- 1：箱子
- 2：爐子
- 3：加熱區
- 4：板狀基材
- 4'：粉狀澱粉
- 5：輸送帶/輸送裝置
- 6：進料位置
- 7：出料位置
- 8：振動裝置
- 9：容器
- 10：篩分裝置
- 11：泡棉板
- 12：真空高溫爐
- 13：殼體
- 14：連接套管
- 15：承裝容器
- 16：進氣口
- 16'：惰性氣體

17：角管

18：螺旋輸送機

19：儲存容器

20：粉狀澱粉

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種由澱粉粉末或粉末形式的其他可發泡聚合物/聚合物混合物生產碳泡棉板的方法，在於：

- 將至少一非常薄層的具有均勻粒度之可發泡澱粉粉末撒佈在一耐溫的板狀基材上，直到該耐溫的板狀基材之一表面以該可發泡澱粉粉末的各個顆粒彼此相鄰的一封閉層而基本上完全且均勻地被覆蓋；

- 將塗有澱粉粉末的基材引入一爐子中；

- 將氫氣或氮氣引入該爐子內以置換空氣，或將空氣泵出該爐子，直到已建立 ≈ 720 mbar 至 ≈ 1000 mbar 的一內部壓力；

- 將該爐子以約 $5^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的一加熱斜坡加熱到 180°C 至不超過 450°C 的的一範圍中一給定發泡溫度，以使該澱粉粉末在該基材上發泡；以及

- 保持該發泡溫度達 10 小時的一長期間，以使發泡的澱粉穩定化成一泡棉板。

【請求項2】 如請求項 1 所述的方法，其中由於該穩定化而能夠處理的該泡棉板最終在真空或惰性氣體中在 $>1000^{\circ}\text{C}$ 下碳化，或是在 $>2000^{\circ}\text{C}$ 下石墨化。

【請求項3】 如請求項 1 所述的方法，其中所使用的該可發泡澱粉粉末是玉米澱粉、木薯澱粉、小麥澱粉或基於燕麥/穀物獲得的澱粉粉末。

【請求項4】 如請求項 1 至請求項 3 中任一項所述的方法，其中該板狀基材是由一可石墨化的材料製成。

【請求項5】 如請求項 1 至請求項 3 中任一項所述的方法，其中該板狀基材是由鋼、石墨或其他耐溫材料製成。

【請求項6】 如請求項 1 至請求項 5 中任一項所述的方法，其中在撒佈之前或撒佈的過程中，將該可發泡澱粉粉末篩到一板狀基材上。

【請求項7】 如請求項 1 至請求項 6 中任一項所述的方法，其中在該澱粉粉

末的每次發泡後，在已經存在的相對較薄的發泡泡棉板上再撒佈一另外非常薄層的可發泡澱粉，且重複發泡。

【請求項8】 如請求項 1 至請求項 7 中任一項所述的方法，其中將該澱粉粉末施加在該板狀基材上，或是施加在局部不同層厚度的一先前已發泡的泡棉板上，以形成該泡棉板的一結構化表面。

【請求項9】 如請求項 1 至請求項 8 中任一項所述的方法，其中在比較厚的所施加澱粉粉末層的情況下，該發泡溫度降低約 10%。

【請求項10】 如請求項 1 至請求項 9 中任一項所述的方法，其中以一可石墨化材料、一聚合物，例如一聚丙烯腈，作為該板狀基材。

【請求項11】 一種用於執行由澱粉粉末或粉末形式的其他可發泡聚合物/聚合物混合物生產碳泡棉板的方法的裝置，其特徵在於：一打開的爐子(2)設置在一充有氬氣或氮氣的箱子(1)，而一負壓經由抽真空方式而產生在該充有氬氣或氮氣的箱子(1)之中，其中該爐子(2)設有一加熱區(3)，用於容納塗有澱粉的板狀基材(4)，其中該爐子(2)是設有輸送裝置(5)的一連續爐，用於將該塗有澱粉的板狀基材(4)從一進料位置(6)輸送到該加熱區(3)，然後從該加熱區輸送到一出料位置(7)，且其中該進料位置(6)和該出料位置(7)在空間上可以位於同一位置或彼此相鄰。

【請求項12】 如請求項 11 所述的裝置，其中該輸送裝置(5)是一耐高溫的輸送帶。

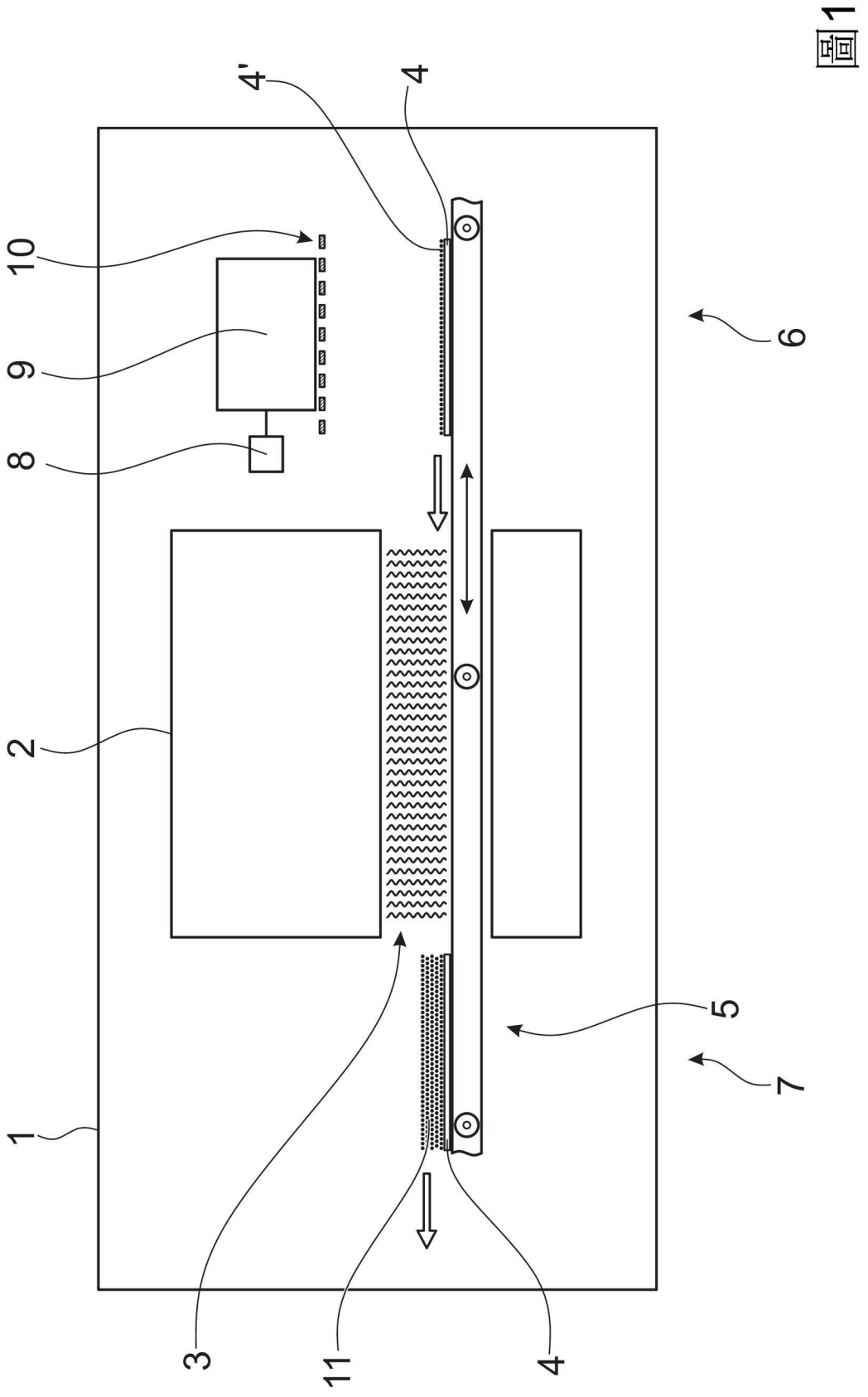
【請求項13】 如請求項 11 和請求項 12 所述的裝置，其中該進料位置上方(6)設置有與一振動裝置(8)耦合的一容器(9)，用於容納該澱粉，且該容器(9)設有一篩分裝置(10)。

【請求項14】 一種用於執行由澱粉粉末或粉末形式的其他可發泡聚合物/聚合物混合物生產碳泡棉板的方法之裝置，其特徵在於：一可加熱的真空高溫爐

(12)設有一可抽真空的隔熱殼體(13)，該可抽真空的隔熱殼體(13)適配有一橫向伸入該殼體(13)的針對惰性氣體的氣體入口(16)，其中該氣體入口(16)同時與用於澱粉粉末(20)的進料裝置耦合，且其中該殼體(13)內的該氣體入口(16)下方設有用於逐層沉積澱粉粉末(20)的一承裝容器(15)。

【請求項15】 如請求項14所述的裝置，其中該進料裝置由一儲存容器(19)構成，該儲存容器(19)連接到位於其下方的一角管(17)，該角管(17)終止於氣體入口(16)的側壁，且其中該角管(17)具有設置於其中的一螺旋輸送機(18)，該螺旋輸送機(18)作為用於利用在該氣體入口(16)中形成的空氣或所提供的惰性氣體(16')的氣流將該澱粉(20)沉積在該殼體(13)內的該承裝容器(15)上的一計量輔助裝置。

【發明圖式】



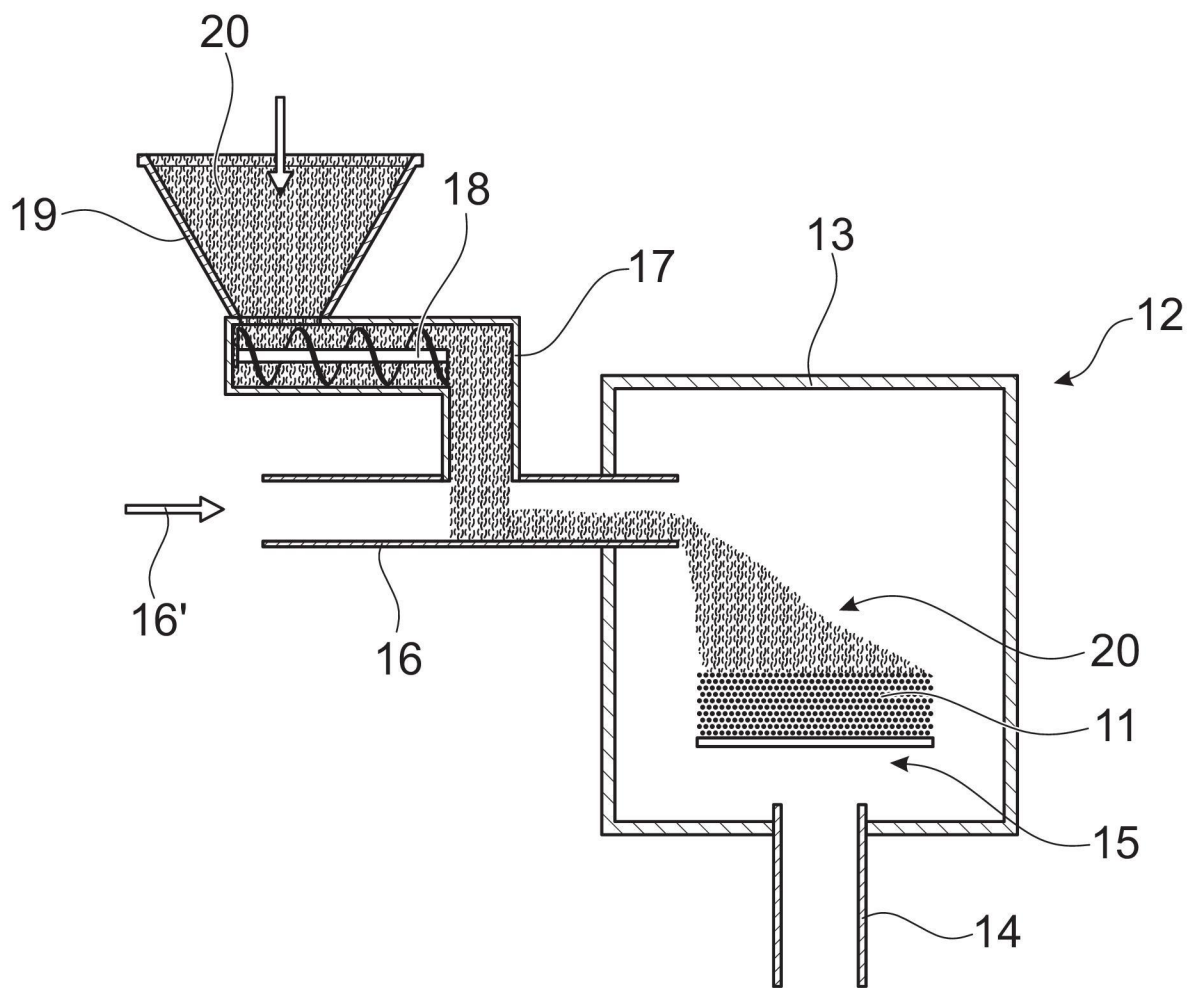


圖2