



(21)申請案號：103120532 (22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 06 月 13 日

(51)Int. Cl. : **B05B7/14 (2006.01)**

(30)優先權：2013/06/19 德國 10 2013 211 550.4

(71)申請人：瑞士金馬股份有限公司(瑞士) GEMA SWITZERLAND GMBH (CH)
瑞士

(72)發明人：毛奇里 菲力克斯 MAUCHLE, FELIX (CH)；維里 漢斯彼得 VIELI, HANSPETER
(CH)

(74)代理人：惲軼群；陳文郎

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：4 共 39 頁

(54)名稱

特別係用於塗覆粉末之粉末進給裝置

POWDER FEED DEVICE, PARTICULARLY FOR COATING POWDER

(57)摘要

本發明係有關於一種粉末進給裝置，特別是用於塗覆粉末。該粉末進給裝置包含一密相粉末泵其包含具有一粉末入口閥與一粉末出口閥的至少一進給室。進一步提供一控制單元用於選擇性地在粉末進給操作模式或是一沖洗操作模式下操作該密相粉末泵。該密相粉末泵之該粉末入口閥與該粉末出口閥係分別地設計為一氣動式操作夾緊閥，其可在施用一致動壓力時閉合。該控制單元係經設計以較佳自動地，並且甚至更為優先地，選擇性自動地，設定經選定用於閉合該粉末入口閥及/或該粉末出口閥的致動壓力之壓力為該密相粉末泵之各別操作模式的函數及/或該進給室內現行壓力的函數。

The present invention relates to a powder feed device (100), particularly for coating powder. The powder feed device (100) comprises a dense phase powder pump (1) comprising at least one feed chamber (4) having a powder inlet valve (7) and a powder outlet valve (8). A control unit (90) is further provided for selectively operating the dense phase powder pump (1) in a powder feed operating mode or a flushing operating mode. The powder inlet valve (7) and the powder outlet valve (8) of the dense phase powder pump (1) are each designed as a pneumatically operating pinch valve which can be closed upon application of an actuating pressure. It is inventively provided for the control unit (90) to be designed to preferably automatically, and even more preferentially, selectively automatically, set the pressure of the actuating pressure selected to close the powder inlet valve (7) and/or powder outlet valve (8) as a function of the respective operating mode of the dense phase powder pump (1) and/or as a function of the pressure prevailing within the feed chamber (4).

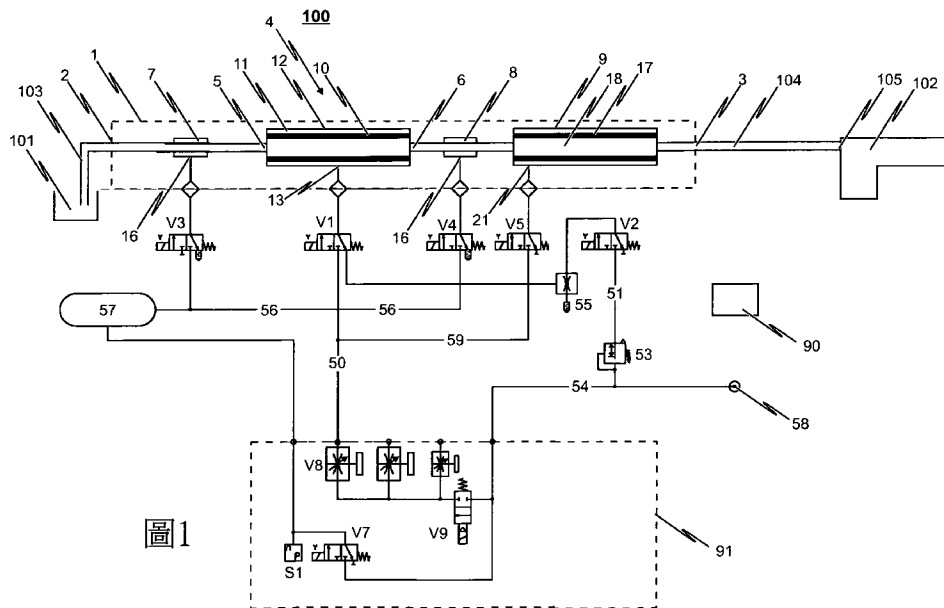


圖1

- 1 . . . 密相粉末泵
- 2 . . . 粉末入口
- 3 . . . 粉末出口
- 4 . . . 單一粉末進給室
- 5 . . . 粉末入口
- 6 . . . 粉末出口
- 7 . . . 粉末入口閥
- 8 . . . 粉末出口閥
- 9 . . . 壓縮空氣入口裝置
- 10 . . . 管狀過濾器
- 11 . . . 中間室
- 12 . . . 外殼
- 13,16 . . . 空氣交換開口
- 17 . . . 過濾器管
- 18 . . . 過濾器管通道
- 21 . . . 空氣交換開口
- 50,51 . . . 壓縮空氣供給管線
- 53 . . . 壓力調節器
- 54 . . . 壓縮空氣管線
- 55 . . . 注入器
- 56 . . . 壓縮空氣供給管線
- 57 . . . 蓄壓器
- 58 . . . 壓縮空氣源
- 59 . . . 壓縮空氣管線
- 90 . . . 控制單元
- 91 . . . 壓力調節
- 101 . . . 第一粉末貯存器
- 102 . . . 粉末噴灑塗覆槍

103,104 . . . 粉末管
線

105 . . . 塗覆粉末入
口

V1,V2,V3,V4,V5,V7
. . . 控制閥

V8 . . . 節流閥

V9 . . . 電磁閥

S1 . . . 壓力感測器

發明摘要

※ 申請案號：103120532

※ 申請日：103. 6. 13

※ IPC 分類：B05B7/4 (2003.01)

【發明名稱】(中文/英文)

特別係用於塗覆粉末之粉末進給裝置

POWDER FEED DEVICE, PARTICULARLY FOR COATING POWDER

【中文】

本發明係有關於一種粉末進給裝置，特別是用於塗覆粉末。該粉末進給裝置包含一密相粉末泵其包含具有一粉末入口閥與一粉末出口閥的至少一進給室。進一步提供一控制單元用於選擇性地在一粉末進給操作模式或是一沖洗操作模式下操作該密相粉末泵。該密相粉末泵之該粉末入口閥與該粉末出口閥係分別地設計為一氣動式操作夾緊閥，其可在施用一致動壓力時閉合。該控制單元係經設計以較佳自動地，並且甚至更為優先地，選擇性自動地，設定經選定用於閉合該粉末入口閥及/或該粉末出口閥的致動壓力之壓力為該密相粉末泵之各別操作模式的函數及/或該進給室內現行壓力的函數。

【英文】

The present invention relates to a powder feed device (100), particularly for coating powder. The powder feed device (100) comprises a dense phase powder pump (1) comprising at least one feed chamber (4) having a powder inlet valve (7) and a powder outlet valve (8). A control unit (90) is further provided for selectively operating the dense phase powder pump (1) in a powder feed operating mode or a flushing operating mode. The powder inlet valve (7) and the powder outlet valve (8) of the dense phase powder pump (1) are each designed as a pneumatically operating pinch valve which can be closed upon application of an actuating pressure. It is inventively provided for the control unit (90) to be designed to preferably automatically, and even more preferentially, selectively automatically, set the pressure of the actuating pressure selected to close the powder inlet valve (7) and/or powder outlet valve (8) as a function of the respective operating mode of the dense phase powder pump (1) and/or as a function of the pressure prevailing within the feed chamber (4).

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

1...密相粉末泵	53...壓力調節器
2...粉末入口	54...壓縮空氣管線
3...粉末出口	55...注入器
4...單一粉末進給室	56...壓縮空氣供給管線
5...粉末入口	57...蓄壓器
6...粉末出口	58...壓縮空氣源
7...粉末入口閥	59...壓縮空氣管線
8...粉末出口閥	90...控制單元
9...壓縮空氣入口裝置	91...壓力調節
10...管狀過濾器	101...第一粉末貯存器
11...中間室	102...粉末噴灑塗覆槍
12...外殼	103,104...粉末管線
13,16...空氣交換開口	105...塗覆粉末入口
17...過濾器管	V1,V2,V3,V4,V5,V7...控制閥
18...過濾器管通道	V8...節流閥
21...空氣交換開口	V9...電磁閥
50,51...壓縮空氣供給管線	S1...壓力感測器

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

特別係用於塗覆粉末之粉末進給裝置

POWDER FEED DEVICE, PARTICULARLY FOR
COATING POWDER

【技術領域】

發明領域

[0001]本發明係有關於特別係用於塗覆粉末之粉末進給裝置，其中該粉末進給裝置包含一密相粉末泵以及在一粉末進給操作模式或是一沖洗操作模式下用於選擇性地操作該密相粉末泵的一控制單元。

[0002]本發明之該粉末進給裝置係特別地適於將塗覆粉末由該粉末進給裝置之一第一粉末貯存器運送至一下游的第二粉末貯存器或是一下游的粉末噴灑塗覆槍或是其他該等相似的裝置，用於噴灑該粉末進給裝置之塗覆粉末。

[0003]本發明進一步係有關於將塗覆粉末自一第一粉末貯存器運送至一佈置在該第一粉末貯存器下游的第二粉末貯存器，或是一佈置在該第一粉末貯存器下游用於噴灑塗覆粉末的粉末噴灑塗覆槍或其他該相似的裝置的方法。

【先前技術】

發明背景

[0004]以上引用的該型式之粉末進給裝置原則上由先前技術係為所熟知的。例如，德國專利申請案第10 2013 205895.0號係有關於一種具有密相粉末泵的粉末進給裝

置，其中該密相粉末泵係藉由一控制單元控制以致當該密相粉末泵係處於一粉末進給操作模式下時，塗覆粉末係自一第一粉末貯存器運送至一佈置在該第一粉末貯存器下游的第二粉末貯存器或是個別地佈置於下游的一粉末噴灑塗覆槍。

[0005]另一方面，該EP 1 551 558 A1公開文件，例如，係有關於一密相粉末泵，該泵包含一第一粉末進給室以及一與該第一粉末進給室平行地佈置的第二粉末進給室。由先前技術所熟知的此密相粉末泵之該二粉末進給室係藉由一機械操作的夾緊閥佈置而二者定界位在該吸入側以及位在該輸送側上。

[0006]特別地，當改變顏色(由一粉末位置改變至另一粉末位置)時，針對與塗覆粉末以及自該密相粉末泵來回的粉末管線接觸的該密相粉末泵之所有區域必需非常徹底地加以清潔，因此並無首先所使用之粉末之粉末微粒會與接續使用的粉末混合。甚至只有一些粉末微粒會在待塗覆的物件上造成塗覆瑕疵，使得該塗覆無法使用。例如，只要想到由一黑或紅色粉末改變至一白色粉末或反之亦然。

【發明內容】

發明概要

[0007]出於此考量，本發明針對該粉末進給裝置之該密相粉末泵提供可在一粉末進給操作模式或是一沖洗操作模式下選擇性地作業。在該粉末進給操作模式下，該密相粉末泵進給粉末材料，特別是塗覆粉末，自該粉末進給裝置

之一第一粉末貯存器至一下游的第二粉末貯存器或是一下游的粉末噴灑塗覆槍或用於噴灑該粉末進給裝置之塗覆粉末的其他該相似裝置。相反地，於該沖洗操作模式下，該密相粉末泵及與該密相粉末泵連接的該等粉末管線係以沖洗氣，特別是壓縮空氣，加以沖洗並因而為清潔的。

[0008]本發明係特別地用以解決進一步發展於開始時提及的該類型之一粉末進給裝置，以達到使該粉末進給裝置在粉末進給操作模式及該沖洗操作模式下更為有效率地作業的效果之工作。

[0009]本發明之一進一步目的在於結構上組配一於開始時提及的該類型之一較為簡單的粉末進給裝置，從而讓該粉末進給裝置之作業最佳化。

[0010]關於該裝置，本發明之目的係藉由獨立請求項1之主題達成。於獨立請求項2至20中提出有利的進一步發展。

[0011]因此，本發明特別地具體說明一種粉末進給裝置，用於將塗覆粉末自一第一粉末貯存器運送至一佈置在下游(相對於該第一粉末貯存器)第二粉末貯存器，或至一粉末噴灑塗覆槍或是佈置在下游用於噴灑塗覆粉末的其他該相似裝置，其中該粉末進給裝置包含一密相粉末泵，其具有至少一進給室，一粉末入口閥及一粉末出口閥，以及其中該粉末入口閥及該粉末出口閥係分別地設計為一氣動式夾緊閥，一經施用致動壓力即能夠閉合。根據本發明，提供一控制單元用於選擇性地在一粉末進給操作模式或是粉

末沖洗操作模式下操作該密相粉末泵，其中該控制單元係經設計以較佳地自動地，並且甚至更為優先地，選擇性自動地設定該經選定以閉合該粉末入口閥及/或該粉末出口閥的致動壓力之該壓力；亦即：

- 呈該密相粉末泵之該各別的操作模式的函數；
- 呈該進給室內現行的壓力的函數；
- 呈在該粉末進給操作模式下每單位時間供給至該進給室的壓縮運送氣體之總量的函數；及/或
- 呈在該粉末進給操作模式下每單位時間藉由該密相粉末泵運送的塗覆粉末之總量的函數。

[0012]根據本發明，其係特別地提供用於經選定以閉合處於該密相粉末泵之該粉末進給操作模式下該粉末入口閥及/或粉末出口閥之致動壓力的該壓力，低於處於該密相粉末泵之該粉末沖洗操作模式下之該對應致動壓力的該壓力。此措施確保壓縮沖洗氣體，特別是壓縮沖洗空氣，能夠在該密相粉末泵之該沖洗操作模式下期間被引進該進給室中，而無該壓縮沖洗氣體會經由該閉合的粉末入口閥及/或該閉合的粉末出口閥漏出。如此因而特別地確保能夠一直形成足夠的沖洗壓力。

[0013]根據本發明之一進一步的觀點，針對該控制單元經設計俾以自動地，並且甚至更優先地，選擇性自動地，設定待引進進入該進給室的一壓縮氣體之壓力及/或每單位時間待引進進入該進給室的該壓縮氣體之總量呈該密相粉末泵之該操作模式的函數。例如，因此可想像到的是針

對在密相粉末泵之該粉末進給操作模式期間，待引進該進給室的壓縮運送氣體，特別是壓縮運送空氣，其中該壓縮運送氣體係處於一最先壓力位準。壓縮沖洗氣體，特別是壓縮沖洗空氣，因而能夠在密相粉末泵之該沖洗操作模式期間引進該進給室，其中因而選定一與該最先壓力位準相較為高的(其次的)壓力位準。在該沖洗操作模式期間，該密相粉末泵與連接至該密相粉末泵的該等粉末管線能夠以壓縮沖洗空氣在一相對高的壓力位準下沖洗，使清潔效率最佳化。另一方面，設定用以閉合該粉末入口閥及/或粉末出口閥的該致動壓力而選定的該壓力值分別呈該密相粉末泵之該各別的操作模式的函數，或是呈存在於該進給室內之該壓力的函數，確保甚至在該閉合的粉末入口閥及/或閉合的粉末出口閥在針對該壓縮沖洗氣體選定一對應的較高壓力時，不讓任何的壓縮沖洗氣體通過。

[0014]根據本發明之一進一步的觀點，針對該控制單元經設計以較佳自動地，並且甚至更優先地，選擇性自動地，設定經選定以閉合該粉末入口閥及/或粉末出口閥的該致動壓力之該壓力呈在該粉末進給操作模式下每單位時間供給至該進給室的壓縮運送氣體之總量的函數，及/或隨著在該粉末進給操作模式下每單位時間藉由該密相粉末泵運送的塗覆粉末之總量的函數，。此措施因而容許該等夾緊閥之該致動壓力順應於隨著該密相粉末泵之該輸出而變化。特別地，因而能夠有效率地針對不同的粉末進給率使用該密相粉末泵。該密相粉末泵亦不成問題地能夠用於容易造

成粉末阻塞之特別類型的粉末。

[0015]應瞭解的是本文中所使用的用語“粉末進給操作模式”係為該密相粉末泵之一操作模式，其中可交替地將粉末之一部分經由該開啓的粉末入口閥吸入該密相粉末泵之該進給室而同時該粉末出口閥係為閉合，並且該先前所吸入該進給室的部分之粉末係藉引進壓縮運送氣體進入該進給室經由該開啓的粉末出口閥而排出，同時該粉末入口閥係為閉合的。

[0016]該用語“沖洗操作模式”特別地與一操作模式有關，其中該粉末入口閥及/或該粉末出口閥係為開啓而壓縮沖洗氣體同時地或是具有一時間延遲而引進該進給室。

[0017]根據本發明之一觀點，該控制單元包含一壓力調節，其經設計以於該粉末進給操作模式期間針對經引進該進給室的一壓縮運送氣體設定一壓力值。

[0018]於該壓力調節的一特別優先實現中，其包含至少一節流裝置為了能夠在一局部化的基礎上調整通過於流體上連接或可連接至該密相粉末泵之該進給室的橫截面流。藉此，特別地對於該節流裝置可想到的是包含至少一節流閥，特別是一調節閥的形式，其係經設計以在該粉末進給操作模式期間針對設定一壓力，及/或在該粉末進給操作模式期間每單位時間設定待引進入該進給室的該壓縮運送氣體之總量。可交替地或是除此之外，該至少一節流閥較佳地係進一步經設計俾以針對在該沖洗操作模式期間該待引進入該進給室的壓縮沖洗氣體設定一壓力，及/或在該沖洗

操作模式期間每單位時間該待引進入該進給室的壓縮沖洗氣體之總量。

[0019]於一特別容易實現且尚為有效率的方式，該節流閥包含一固定的閥部分，特別是一閥座的形式，以及一與之相對地為可移動的閥部分並藉此可調整用於改變該至少一節流閥之一節流管道的開啓寬度，藉以該可調整閥部分之幾何形式係經選定以致該節流閥顯現具有至少二大體上線性範圍的一流動特性。該流動特性之該至少二大體上線性範圍從而顯現不同預先定義的梯度。

[0020]與之結合，可理解的是該控制單元經設計以控制該節流閥，以致通過該節流閥的該壓縮氣體流率在該粉末進給操作模式期間位於該流動特性之一第一大體上線性的範圍中，以及用以控制該節流閥，以致通過該節流閥的該壓縮氣體流率在該沖洗操作模式期間位於該流動特性之一第二大體上線性的範圍中。

【圖式簡單說明】

[0021]以下將參考該等伴隨的圖式，根據示範性具體實施例實例更為詳細地說明本發明。該等圖式顯示：

[0022]

圖1係為本發明之一粉末進給裝置的一第一示範具體實施例的一概略圖示；

圖2係為本發明之一粉末進給裝置的一第二示範具體實施例的一概略圖示；

圖3係為在本發明之粉末進給裝置之該示範具體實施

例中使用作為壓力調節的一節流裝置之一閥針；以及

圖4係為根據圖2包含一閥針的一節流閥之一流動特性。

【實施方式】

較佳實施例之詳細說明

[0023]以下將參考於圖1中提供之敘述，說明本發明之該粉末進給裝置100之一第一示範性具體實施例。該粉末進給裝置100特別地使用以傳送塗覆粉末由一第一粉末貯存器101至佈置在該粉末進給裝置100之下游的一粉末噴灑塗覆槍102。用於將塗覆粉末噴灑在一待塗覆的物件上的另一裝置或同時一第二粉末貯存器，然而，能夠用以取代該粉末噴灑塗覆槍102。

[0024]於圖1中圖示的該示範性具體實施例的該粉末進給裝置100包含至少一(於圖1中確切地為一)密相粉末泵1。該密相粉末泵1之該粉末入口2藉由一粉末管線103，特別是藉由一吸入管或相似者連接或是可連接至位於下游的該第一粉末貯存器101。一粉末出口3係配置位在該密相粉末泵1之相對的端部區域處，其係藉由一粉末管線104，特別是藉由一粉末軟管連接或可連接至該粉末噴灑塗覆槍102之一塗覆粉末入口105。

[0025]儘管於圖1中未明確地圖示，但該粉末進給裝置100之示範性具體實施例之該密相粉末泵1的該粉末入口2以及該粉末出口3二者係經組配為該相對應的粉末管線103或104能夠藉由一軟管夾而附裝並固定至之軟管連接器。然

而，當然針對該密相粉末泵1的該粉末入口2及/或該粉末出口3的其他具體實施例亦係為可行的。

[0026]於圖1中所圖示該粉末進給裝置100之該示範性具體實施例中所使用的該密相粉末泵1除了別的以外其之特徵在於事實上設計為一單室密相粉末泵，其中僅僅提供一單一粉末進給室4用於將該塗覆粉末自該第一粉末貯存器101運送至該粉末噴灑塗覆槍102或各別地運送至另一裝置用於噴灑塗覆物件或是運送至一另外的粉末貯存器。然而，本發明並未限定在利用一單室密相粉末泵的粉末進給裝置。事實上，本發明亦包含利用多室密相粉末泵的粉末進給裝置。

[0027]於圖1中概略地圖示的該粉末進給裝置100中使用的該密相粉末泵1，然而，係設計為一單室密相粉末泵，其中僅僅提供一單一粉末進給室4用於將該塗覆粉末自該第一粉末貯存器101運送至該粉末噴灑塗覆槍102或各別地運送至另一裝置用於噴灑塗覆物件或是運送至一另外的粉末貯存器。該粉末進給室4具有一粉末入口5位在面向該密相粉末泵1之該粉末入口2的一第一端部區域上。該粉末進給室4進一步具有一面向該密相粉末泵之該粉末出口3的粉末出口6。一粉末入口閥7係直接地佈置與該粉末進給室4之該粉末入口5相鄰，以致該粉末入口閥7係位在該粉末進給室4之該粉末入口5與該密相粉末泵1之該粉末入口2之間。一粉末出口閥8同樣地係經佈置直接地與該粉末進給室4之該粉末出口6相鄰。

[0028] 當於該粉末進給裝置100中使用設計為一單室密相粉末泵的一密相粉末泵時，對於該粉末出口閥8位在密相粉末泵1之該粉末出口區域處而非佈置直接地介於該粉末進給室4之該粉末出口6與該密相粉末泵1之該粉末出口3之間係為有利的。替代地，於此具體實施例中，將另一額外的壓縮空氣入口裝置9佈置在該密相粉末泵1之該粉末出口閥8與該粉末出口3之間係為有利的。以下將更為詳細地說明，此額外的壓縮空氣入口裝置9用於當有需要時將附加的壓縮運送氣體進給進入介於該密相粉末泵1之該粉末出口閥8與該粉末出口3之間該路徑。

[0029] 於此點應注意的是對於將額外的壓縮空氣入口裝置9佈置在該單室密相粉末泵1之該粉末出口8與該粉末出口3之間並非具強制性的。能夠利用該額外的壓縮空氣入口裝置9實現的該等效果，以下將更為詳細地說明，當一額外的壓縮空氣入口裝置9係佈置在該密相粉末泵1之該粉末出口3之後時亦能夠實現。

[0030] 特別地能夠由圖1中提供的該表示見到，該密相粉末泵1之該粉末入口2，該粉末入口閥7，該粉末進給室4之該粉末入口5，該粉末進給室4，該粉末進給室4之該粉末出口6，該額外的壓縮空氣入口裝置9以及該密相粉末泵1之該粉末出口3皆沿著一共同的縱軸安置。易言之，該密相粉末泵1之該粉末入口2係位在該密相粉末泵1之該粉末出口3之該相對的端部處。

[0031] 在這方面應強調的是本發明並未限定在利用其

中該粉末入口2及粉末出口3係佈置在相對端部區域處之密相粉末泵的粉末進給裝置。本發明亦係適於具有其之配置位在該等密相粉末泵之一以及該相同的端部區域上之粉末入口及粉末出口的密相粉末泵。

[0032]以下將更爲詳細地說明如於圖1中概略地圖示的本發明粉末進給裝置100之該具體實施例中所利用的該密相粉末泵1之該粉末進給室4之設計及操作。

[0033]特別地能夠由圖1概略地表示中見到，該粉末進給室4係藉由介於其之粉末入口5與其之粉末出口6之間的一管狀過濾器10之該圓筒狀壁所構成。此管狀過濾器10係爲空氣可透過的，然而，但塗覆粉末無法透過並且，例如，能夠由燒結材料組成。經組配作爲一過濾器管的該過濾器10係封閉於一中間室11內，其之外部分係由該粉末進給室4之外殼所限定。

[0034]與一控制閥V1(於此：電磁閥)流體上連接的一空氣交換開口13進給穿過該外殼。該粉末進給室4能夠可交替地由一壓縮空氣供給管線50以壓縮運送空氣供給，或是各別地經由控制閥V1承受真空或一真空源之負壓。

[0035]於圖1中概略地圖示的本發明粉末進給裝置100之該具體實施例中，該真空源包含一注入器55其係分別地經由一壓縮空氣供給管線51，或是一壓縮空氣源58，例如藉一壓力調節器53及另一控制閥V2(於此：電磁閥)供給壓縮注入器空氣。

[0036]於圖示的該具體實施例中，該壓縮空氣源58係經

設計為一入口壓力調節器，以調節一供給連接(未顯示)處之入口壓力至6-8巴(bar)的一內部供給恆壓。

[0037]不論該壓縮空氣源58之該特定具體實施例，由此對其為能夠提供一預先定義或是可預先定義的供給恆壓的一裝置係為有利的。

[0038]為了對於該密相粉末泵1能夠在當處於粉末進給操作模式時的一抽吸階段期間經由該密相粉末泵1之該粉末入口2自該第一粉末貯存器101抽出塗覆粉末，將佈置位於該粉末進給室4之該粉末出口6處的粉末出口閥8閉合以及將佈置位在該密相粉末泵1之該粉末入口2與該粉末進給室4之該粉末入口5之間的該粉末入口閥7開啓。與致動該粉末入口閥7與該粉末出口閥8之同時，或是之後緊接著，經由該控制閥V1將該粉末進給室4在流體上連接至該真空源並由之與空氣交換開口13連接，以致在該粉末進給室4中具有負壓並能夠自該第一粉末貯存器101吸入塗覆粉末。

[0039]在已將塗覆粉末抽出進入該粉末進給室4後，出現由抽吸階段到塗覆粉末自該進給室4之排出階段。為此，粉末入口閥7係閉合以及粉末入口閥8開啓，同時該控制閥V1在該空氣交換開口13與該壓縮空氣供給管線50之間提供流體連接，因此在該抽吸階段期間先前抽吸進入該粉末進給室的該部分之塗覆粉末能夠藉經由該空氣交換開口13供給的壓縮運送空氣通過該開啓的粉末出口閥排出。能夠由圖1之氣動方式，該壓縮空氣供給管線50於此具體實施例中係藉由壓力調節91在流體上連接至該壓縮空氣供給源58。

[0040]之後，接著再次進行藉該密相粉末泵1之該粉末入口2並通過該開啓的粉末入口閥7之抽出塗覆粉末的操作階段。此於操作階段中的改變在該密相粉末泵的粉末進給操作模式下係持續重複的。

[0041]該用語“泵循環”於本文中係關於由一抽吸階段及一排出階段組成的一循環。

[0042]於本發明之該粉末進給裝置100中，佈置位在該粉末進給室4之入口及出口側處的該等閥(粉末入口閥7、粉末出口閥8)於每一例子中係組配為夾緊閥。於圖1中概略地圖示的該具體實施例中，組配為夾緊閥的每一粉末入口及粉末出口閥7、8各別地包含一使用作為閥通道的可撓曲、彈性的軟管。於該壓力室內圍繞該可撓曲、彈性的軟管之壓縮致動空氣能夠壓擠該可撓曲彈性的軟管，為了閉合該各別閥(粉末入口閥7、粉末出口閥8)。

[0043]為此，與一相對應的控制閥V3、V4(於此：電磁閥)連接的一各別空氣交換開口16係分別地配置在每一壓力室中。該等控制閥V3、V4交替地用以讓分別為夾緊閥的該二粉末入口/粉末出口閥7、8之該等壓力室承受藉一壓縮空氣供給管線56之正壓。

[0044]如概略地於圖1中圖示，該壓縮空氣供給管線56能夠連接至一蓄壓器57。於圖1之該具體實施例中，該蓄壓器57本身係藉該壓力調節91連接至該壓縮空氣源58。然而，當然亦可想到的是該壓縮空氣供給管線56直接地連接至該壓縮空氣源58(亦即，無該蓄壓器57介入)。

[0045]一夾緊閥設計之該粉末入口閥7及/或粉末出口閥8之該可撓曲、彈性的軟管較佳地具有該一彈性或是殘留應力，一旦該壓力室中該壓縮致動空氣之該壓力消除，該彈性或殘留應力即再次自動地擴大，從而開啓該各別的閥。爲了支持該夾緊閥之開啓並因而增加該密相粉末泵1之可實行的切換頻率，可交替地或附加地想到的是讓該等壓力室經由該等各別空氣交換開口16選擇性地承受負壓。

[0046]爲了針對單室密相粉末泵1獲得一同質粉末流而不致造成圖1中概略地圖示的該粉末進給裝置100中該粉末出口3之下游中斷脈動，利用上述提及額外的壓縮空氣入口裝置9，其於該圖示的示範具體實施例中係各別地配置位在該粉末出口閥8之該出口處，或是該密相粉末泵1之該粉末出口3處，俾以能夠按需要進給附加的壓縮運送空氣進入該處的粉末路徑。

[0047]於圖1中所圖示該本發明粉末進給裝置100之該示範性具體實施例中，所利用的該額外壓縮空氣入口裝置9包含一過濾器管17其具有一至少180度的圓周(於該圖示的具體實施例中爲一360度之圓周)以及沿著至少涵蓋該各別粉末路徑之部分長度的該粉末路徑圓周，至少180度的一通道壁內表面(於該圖1圖示的具體實施例中爲360度的一通道內表面)。

[0048]易言之，在圖1中概略地圖示的本發明粉末進給裝置100之該具體實施例中，該額外的壓縮空氣入口裝置9包含一過濾器管17其至少針對部分長度環繞該各別粉末路

徑360度，因此在一粉末排出階段期間自該密相粉末泵1之該粉末進給室4排出的該部分粉末能夠流經由該過濾器管17同質地構成的該過濾器管通道18。

[0049]在圖1中概略地圖示的具體實施例中，設計為一環狀壓縮空氣室的一壓縮空氣室在其之外圓周處將該過濾器管17封閉。於此設計為一環狀壓縮空氣室的該壓縮空氣室係於其之徑向內圓周處以該過濾器管17封閉並且於與該過濾器管17間隔開的其之徑向外圓周處以一外殼封閉。一空氣交換開口21係配置在該外殼中，藉由該開口源自於壓縮空氣管線59的壓縮空氣能夠按需要經由一控制閥V5(於此：電磁閥)流入該壓縮空氣室並由該處通過該過濾器管17進入該過濾器管通道18。

[0050]視每單元時間待進給進入該粉末路徑的附加壓縮運送空氣之總量而定，該壓縮空氣室及藉由過濾器管17構成的該過濾器管通道18係各別地為大的構態。

[0051]如以上指示，該額外的壓縮空氣入口裝置9之該過濾器管17由微孔性材料組成，以致其係為可透氣的，然而，但塗覆粉末無法透過。該過濾器管17較佳地由一燒結主體組成，例如金屬或塑膠，或是包含金屬或塑膠的一材料混合物。再者，能夠由一材料組成及/或由一過濾器薄膜構成。

[0052]由於該過濾器管17在其之內圓周處的相對大表面，所以僅僅低容量的壓縮空氣足以讓該過濾器管通道18中，及同時因而於該密相粉末泵1之該粉末出口3下游的粉

末路徑中軸向粉末分佈均質。如此因而能夠防止或是至少降低該粉末路徑中該粉末流之脈動。能夠更進一步地達成該粉末密度縱向地均質化並涵蓋該粉末路徑之橫截面。

[0053]根據圖1中概略地圖示的本發明粉末進給裝置100之該具體實施例，該額外的壓縮空氣入口裝置9之該額外的壓縮空氣係以脈衝方式在等於該粉末進給室4分配粉末部分所處之頻率的一脈衝頻率下進給。藉此提供供該二閥V1及V5在反相下操作。如此確保在該密相粉末泵1之該粉末進給操作模式下每單位時間引進進入該粉末路徑的壓縮運送空氣總量係隨著時間保持不變的。易言之，在該粉末進給操作模式期間，在一固定的粉末進給率下總是進給相同的壓縮運送空氣總量進入該粉末路徑。

[0054]如以上指示，於本發明粉末進給裝置100中使用的該密相粉末泵1之該粉末入口閥7及該粉末出口閥8係分別地設計為一夾緊閥，因為與其他類型閥相較在夾緊閥中較少的塗覆粉末沈澱以及所沉積的粉末容易藉由流經其之空氣加以清理。夾緊閥係為可藉由壓縮空氣或是負壓加以控制之閥件。

[0055]以上提及的該控制單元90，僅於圖1中概略地指示，係用以控制該密相粉末泵1之操作。該控制單元90係經設計以適當地控制該粉末進給裝置100之該等可個別控制組件，特別是該等控制閥V1、V2、V3、V4及V5，以及協調其之致動。

[0056]根據本發明，該控制單元90特別地係經設計以適

當地控制該粉末進給裝置100之該等可個別控制組件，俾以可交替地在一粉末進給操作模式或是一沖洗操作模式下操作該密相粉末泵1。因此對於本發明將該控制單元設計成較佳地自動的，甚至更優先地，選擇性自動，調節隨著該密相粉末泵1之該各別的操作模式變化而閉合粉末入口閥7及/或粉末出口閥8的壓力係為必要的。

[0057]由此，例如可想到的是針對每一夾緊閥預設定不同的致動壓力目標值，也就是說針對粉末進給操作期間的該致動壓力之一第一目標值以及針對沖洗操作期間的該致動壓力之一第二目標值。由此，可想到的是針對每一夾緊閥該第一目標值與該第二目標值為相同的。

[0058]至此可交替地或附加地，該控制單元90係經設計以同樣地隨著進給室4內存在之壓力變化而較佳為自動地，甚至更為優先的是選擇性自動地調節針對用於閉合粉末入口閥7及/或用於閉合粉末出口閥8之該致動壓力而選定的該壓力。例如，於此實現中可想到的是針對一壓力感測器用於探測進給室4內存在之壓力的該壓力值，藉此針對用於閉合粉末入口閥7及/或用於閉合粉末出口閥8之該致動壓力而選定的該壓力係相對應地隨著該經探測的壓力值變化而設定。至此可交替地或附加地，當然亦可想到的是以一不同的方式確定該進給室4內存在的壓力之該壓力值，例如藉由在該壓縮空氣供給管線59中提供的一壓力感測器或是其他相似的裝置。

[0059]再者，該控制單元90係設計為較佳自動地，甚至

更優先，選擇性自動地，隨著該密相粉末泵1之該操作模式的變化調節待引進進入該進給室4之該壓縮氣體之壓力及/或每單位時間待引進進入該進給室4之該壓縮氣體的總量。

[0060]於圖1中概略地圖示的本發明粉末進給裝置100之該具體實施例中，特別地提供供該粉末進給裝置100之使用者初始地選擇該密相粉末泵1之該操作模式，例如經由該控制單元90，特別是由該粉末進給操作模式與該沖洗操作模式之間。視已針對該密相粉末泵1選擇何種操作模式而定，該控制單元90因而將相應地控制該粉末進給裝置100之該等個別的可控制組件。該等特別地亦係有關於該壓力調節91之該等用於設定供該等粉末入口及粉末出口閥7、8的該致動壓力，以及待引進進入該進給室4之該壓縮氣體之壓力及/或每單位時間待引進進入該進給室4之該壓縮氣體的總量的可控制組件。

[0061]在該密相粉末泵1之該粉末進給操作模式下，可交替地將一部分之粉末自該粉末貯存器101通過該開啓的粉末入口閥7抽出進入該密相粉末泵1之該進給室4中。於此抽吸階段期間，該粉末出口閥8係為閉合的。先前吸入該密相粉末泵1之該進給室4中的該部分之粉末，之後係藉由引進運送壓縮氣體而分配通過開啓的粉末出口閥8進入該進給室4。粉末入口閥7於粉末自進給室4之此排出期間係為閉合的。

[0062]當該密相粉末泵1係在其之沖洗操作模式下作業時，然而，無論是該粉末入口閥7或該粉末出口閥8係為開

啓而該二閥8、7之另一者係爲閉合並且同時壓縮沖洗氣體，特別是壓縮沖洗空氣，係同時間或在時間上延遲經引進進入該密相粉末泵1之該進給室4。

[0063]於該密相粉末泵1之該沖洗操作模式期間粉末入口閥7之開啓狀態下，由於該密相粉末泵1之該進給室4以及其之吸入側段係經清理，引進進入該進給室的壓縮沖洗氣體特別地流動(沖洗)通過該密相粉末泵1之該進給室4，介於粉末入口5與粉末入口7之間該粉末路徑，經組配作爲一夾緊閥的該粉末入口閥7之該閥通道，介於該密相粉末泵1之該粉末入口閥7與該粉末入口2之間該粉末通道，以及如有需要配置位在該粉末入口2處的一粉末管線103。

[0064]然而，當在該密相粉末泵1之該沖洗操作模式期間該粉末出口閥8係爲開啓且該粉末入口閥7係爲閉合時，該引進進入該進給室4的壓縮沖洗氣體特別地沖洗該密相粉末泵1之該粉末室4，該介於粉末進給室4之該粉末出口6與該粉末出口閥8之間的粉末路徑，該經組配爲一夾緊閥的該粉末出口閥8之閥通道，該介於該粉末出口閥8與該密相粉末泵1之該粉末出口3之間的粉末通道以及可於該密相粉末泵1之該粉末出口2處提供任何適合的粉末管線104，俾以清理該密相粉末泵1之該進給室以及其之排出側段。

[0065]當使用處於一相對高壓(例如上達6巴)之壓縮空氣作爲該壓縮沖洗氣體時，就清理動作而言該沖洗操作模式係最爲有效率的。另一方面，然而，在該密相粉末泵1之該進給操作下；亦即，其之粉末進給操作模式，一般地係

足以在一相對低壓下(例如最大上達3巴)將該壓縮運送氣體引進進入該密相粉末泵1之該進給室4。

[0066]因此在該沖洗操作模式期間能夠分別有效率地清理該密相粉末泵1之該吸入側及/或該密相粉末泵1之該排出側，需確保的是引進進入該密相粉末泵1之該進給室4的該壓縮沖洗氣體將各別地流動通過該密相粉末泵之該吸入側段或是該排出側段而無損失。易言之，當該粉末出口閥8或粉末入口閥7係分別地以一氣密方式密封時，能夠分別有效地清理該密相粉末泵1之該進給室4連同該吸入側段，或有效地清理該密相粉末泵1之該進給室4連同該排出側段。

[0067]爲了確保此目的以及特別地防止在高壓下並引進進入該進給室4的該壓縮沖洗氣體能夠穿過閉合的粉末入口閥7及/或粉末出口閥8，本發明提供用於在該密相粉末泵1之該沖洗操作模式下針對閉合該粉末入口閥7及/或該粉末出口閥8選定的該致動壓力之該壓力高於在該密相粉末泵1之該粉末進給操作模式下該粉末入口及粉末出口閥7、8的該致動壓力之該壓力。

[0068]爲此，於本發明粉末進給裝置100中分別地提供以上提及的壓力調節作業，或壓力調節91，其包含一控制閥V7，特別是一電磁閥，其中該控制閥V7係在該壓縮空氣源58與該蓄壓器57之間作流體上連接。該壓力調節91進一步包含一壓力感測器其較佳爲連續地或以預定的次數及/或一經預定事件探測暫時地儲存於該蓄壓器57中供該等夾

緊閥7、8所用的該壓縮致動空氣之壓力位準。在該密相粉末泵1之該粉末進給操作模式下，暫時地儲存於該蓄壓器57中該壓縮致動空氣之該壓力係藉由該控制閥V7調節，俾以位在例如最大上達3巴的一第一壓力位準。此致動壓力係足以在該粉末進給操作模式期間以一氣密方式密封經組配作為一夾緊閥的該粉末入口閥7及/或經組配作為一夾緊閥的該粉末出口閥8。

[0069]在該密相粉末泵1之該沖洗操作模式下，然而，暫時地儲存在該蓄壓器57中的該壓縮致動空氣之該壓力位準係分別地增加，如上所述，因為在密相粉末泵1之該沖洗操作模式期間，該粉末入口閥7/粉末出口閥8需能夠以氣密方式密封以抗較高的壓力。因此，在該沖洗操作模式期間閥V7在流體上將該蓄壓器57連接至該壓縮空氣源58，直至該壓力感測器S1確定供該等夾緊閥7、8所用暫時儲存在該蓄壓器57中之該壓縮致動空氣之壓力係處於一相對應較高(第二)壓力下為止，例如位於2至6巴的一範圍中。

[0070]如以上所述，然而，當然亦可想到的是該粉末入口及粉末出口閥7、8各別地經組配為夾緊閥經由閥V7可直接地連接至該壓縮空氣源58，亦即，無蓄壓器57介入。於此例子中，閥V7連同壓力感測器S1必需擔負用於壓力調節。例如，此能夠藉由經組配作為一壓力調節閥的閥V7而實現。

[0071]該控制單元90不僅隨著該密相粉末泵1之該操作模式變化而調整供經組配作為夾緊閥的該等閥7、8所用之

該壓縮致動空氣的壓力，同時調整待引進進入該密相粉末泵1之該進給室4的該壓縮空氣之壓力(無論是壓縮運送氣體/壓縮運送空氣或壓縮沖洗氣體/壓縮沖洗空氣)。

[0072]具體地，該控制單元90包含供待引進進入該密相粉末泵1之該進給室4的該壓縮空氣所用之與壓力調節91相關聯的一壓力調節作業。於圖1中概略地圖示的本發明粉末進給裝置100之該具體實施例中，該壓力調節係藉由空氣交換開口13實現，其係配置於該粉末進給室4之該外殼12中，經由該壓縮空氣管線50，一使用作為一節流裝置的節流閥V8以及一電磁閥V9在流體上連接或可連接至該壓縮空氣源58。視針對該密相粉末泵1所選定的操作模式(粉末進給操作模式或沖洗操作模式)而定，例如，6巴之由該壓縮空氣源58所提供的該操作壓力係藉由該節流閥8降低至針對該密相粉末泵1之該各別操作模式所需的壓力位準。

[0073]具體地，於圖1中概略地圖示的該壓力調節91具體實施例係經設計以調整在該密相粉末泵1之該粉末進給操作模式期間該待引進進入該進給室4的該壓縮運送氣體之該壓力俾以上達5巴，及/或調整在該密相粉末泵1之該粉末進給操作模式期間每單位時間該待引進進入該進給室4的該壓縮運送氣體之總量到達0.2至4.0立方公尺/小時的一數值，及/或調整在該密相粉末泵1之該沖洗操作模式期間該待引進進入該進給室4的該壓縮沖洗氣體之該壓力俾以位在介於4與10巴之間的一範圍，及/或調整在該密相粉末泵1之該沖洗操作模式期間每單位時間該待引進進入該進

給室4的該壓縮沖洗氣體之總量到達5.0至25立方公尺/小時的一數值。此壓力調節作業係於圖1中圖示的本發具體實施例中藉由經組配作為節流閥V8的該節流裝置進行，以下將更為詳細地提出該結構。

[0074]另一方面，該壓力調節91係經設計以調整在該粉末進給操作模式期間施加至該粉末入口閥7及/或粉末出口閥8之該致動壓力的壓力至最大為3巴的一範圍，以及在該沖洗操作模式下施加至該粉末入口閥7及/或粉末出口閥8之該致動壓力的壓力至上達為5巴的一範圍。此特別地係藉由閥V7進行。

[0075]即使如圖1之該表示僅顯示一壓力調節91用於調節，除了別的以外，設計作為夾緊閥的該粉末入口及粉末出口閥7、8之該等致動壓力，當然亦可想到的是提供每一具有其之自有的壓力調節的夾緊閥7、8。

[0076]於圖2中概略地圖示的本發明粉末進給裝置100之示範具體實施例大體上與上述相關於圖1表示說明的該具體實施例相一致，儘管於此附加地提供一各別地連接至位在一側邊上該壓縮空氣供給或是壓縮空氣源58(經由壓縮空氣管線54)，以及可經由另一閥V6(於此：電磁閥)連接至位在另一側邊上的該密相粉末泵1之該空氣交換開口13的該第一旁通壓縮空氣管線。該旁通壓縮空氣管線於圖2中圖示的該具體實施例中使用，以在該密相粉末泵1之該沖洗操作模式下將該密相粉末泵1之該空氣交換開口13在流體上直接地連接至該壓縮空氣源58，為了將由該壓縮空氣源

58提供的壓縮空氣直接地進給進入該密相粉末泵1之該進給室4。

[0077]進一步地提供一第二旁通壓縮空氣管線60，其分別地在一側邊上連接至該壓縮空氣供給或壓縮空氣源58，以及在另一側邊上藉由另一閥V10(於此：電磁閥)可連接至該額外的壓縮空氣入口裝置9之該空器交換開口21。於密相粉末泵1之該沖洗操作模式期間，此旁通壓縮空氣管線60於圖2中圖示的該具體實施例中使用以在流體上將該額外的壓縮空氣入口裝置9之該空器交換開口21直接地連接至該壓縮空氣源58，爲了將由該壓縮空氣源58所提供的壓縮空氣直接地進給進入該額外的壓縮空氣入口裝置9。

[0078]於此可交替的具體實施例中，該節流閥V8僅在該密相粉末泵1之該粉末進給操作模式期間降低由該壓縮空氣源58所提供的該壓縮空氣之該操作壓力。

[0079]如以上指示，本發明的解決方法係利用該節流閥V8作爲壓力調節91之該節流裝置。如有需要，在局部化的基礎上該節流閥V8較佳地係經設計俾以調整在流體上連接或可連接至該密相粉末泵1之該進給室4的該壓縮氣體管線50之橫截面流量，爲了從而變化每單位時間進給至該進給室4該壓縮氣體的總量及/或施加至該空器交換開口13的該致動壓力之該壓力，或同樣地順應於該密相粉末泵1之該各別的操作模式。

[0080]根據本發明粉末進給裝置100中所用該節流裝置之一優先實現，該節流閥V8係經組配爲控制閥之形式，其

中該節流閥V8用以在該粉末進給操作模式期間調整待引進進入該進給室4的該壓縮運送氣體之壓力及/或用以在該粉末進給操作模式期間調整每單位時間待引進進入該進給室4的該壓縮運送氣體之總量。以此方式，有利的是進一步設計至少一節流閥V8用以在該沖洗操作模式期間調整待引進進入該進給室4的該壓縮沖洗氣體之壓力及/或用以在該沖洗操作模式期間調整每單位時間待引進進入該進給室4的該壓縮沖洗氣體之總量。

[0081]至此一起地，可想到的是該節流閥V8包含一固定的閥部分，特別是一閥座，以及一係可相對其移動並因而可調整的閥部分，特別地一閥針，改變該節流閥V8之一節流管道的開啓寬度，其中該可調整的閥部分(閥針)之幾何形式係經選定以致該節流閥V8顯現具有至少二大體上為線性範圍的一流動特性。該流動特性之至少二大體上為線性的範圍從而顯現不同的梯度。

[0082]至此一起地參考圖3中提供的表示，其圖示一閥部分的一閥針頭70的一示範具體實施例，該閥部分係可相對於該節流閥V8(未顯示)之一閥座而移動，爲了從而調整於該閥座中構成的一節流管道之開啓寬度。至此基本上圖示爲圖2中一實例的該閥針頭70經幾何方面設計俾以能夠實現具有二大體上線性範圍的流動特性，藉此該二線性範圍顯現不同的梯度。

[0083]至此說明圖4中提供的該表示，顯示利用圖2表示的一閥針頭70之一節流閥V8的一示範流動特性。由圖4中圖

示的該流動特性可清楚地確認的是其具有二大體上線性範圍A1、A2藉此該二大體上線性範圍A1、A2清楚地顯現不同的梯度。

[0084]該控制單元90較佳地根據本發明設計以控制該節流閥V8，以致在該密相粉末泵1之該粉末進給操作模式期間，流經該節流閥V8的該壓縮氣體係位在該流動特性之該第一大體上線性範圍A1內，其中該控制單元90在該密相粉末泵1之該沖洗操作模式期間控制該節流閥V8，以致流經該節流閥V8的該壓縮氣體係位在該流動特性之該第二大體上線性範圍A2內。藉此，能夠利用一單閥(節流閥V8)實現供待引進進入該密相粉末泵1之該進給室4的該壓縮氣體所用的二不同壓力位準，俾以能夠利用閥V6分配，該閥經組配，例如，作為一電磁閥，如於圖2之該氣動圖中所使用。

[0085]該節流閥V8較佳地係可經由一致動器，特別是一電動致動器加以控制，可由該控制單元90控制為了藉讓可移動的閥部分(閥針頭70)相對於該固定的閥部分(閥座)移動而調節通過該節流閥V8的壓縮氣體之流動。

[0086]本發明並未限定在圖示為該等圖式中之實例的該等具體實施例，而是由本文揭示的所有特性之一整合性考量而產生。

[0087]特別地，至此一起地可想到的是該壓力調節91之該節流裝置未包含如於上述具體實施例中的一節流閥V8而是一能夠由該控制單元90控制的可調整蝶閥，以致能夠移動進入至少二預先定義或可預先定義的位置，其中該蝶

閥之每一預先定義或可預先定義的位置對應於通過該節流裝置的壓縮氣體之一定義的流率。

【符號說明】

1...密相粉末泵	57...蓄壓器
2...粉末入口	58...壓縮空氣源
3...粉末出口	59...壓縮空氣管線
4...單一粉末進給室	60...第二壓縮空氣管線
5...粉末入口	70...閥針頭
6...粉末出口	90...控制單元
7...粉末入口閥	91...壓力調節
8...粉末出口閥	100...粉末進給裝置
9...壓縮空氣入口裝置	101...第一粉末貯存器
10...管狀過濾器	102...粉末噴灑塗覆槍
11...中間室	103,104...粉末管線
12...外殼	105...塗覆粉末入口
13,16...空氣交換開口	A1,A2...線性範圍
17...過濾器管	V1,V2,V3,V4,V5,V7...控制閥
18...過濾器管通道	V6...閥
21...空氣交換開口	V8...節流閥
50,51...壓縮空氣供給管線	V9...電磁閥
53...壓力調節器	V10...閥
54...壓縮空氣管線	S1...壓力感測器
55...注入器	
56...壓縮空氣供給管線	

申請專利範圍

1. 一種粉末進給裝置，特別是用於塗覆粉末，其中該粉末進給裝置包含以下部分：

- 一密相粉末泵其包含具有一粉末入口閥與一粉末出口閥的至少一進給室；以及

- 一控制單元用於選擇性地在一粉末進給操作模式或是一沖洗操作模式下操作該密相粉末泵，

其中該粉末入口閥及該粉末出口閥係分別地設計為一氣動式操作夾緊閥，其可在施用一致動壓力時閉合，以及

其中該控制單元係經設計以較佳地自動地，並且甚至更為優先地，選擇性自動地設定該經選定用於閉合該粉末入口閥及/或該粉末出口閥的該致動壓力之壓力；亦即：

- 呈該密相粉末泵之該各別的操作模式的函數；

- 呈該進給室內現行的壓力的函數；

- 呈在該粉末進給操作模式下每單位時間供給至該進給室的壓縮運送氣體之總量的函數；及/或

- 呈在該粉末進給操作模式下每單位時間藉由該密相粉末泵運送的塗覆粉末之總量的函數。

2. 如請求項1之粉末進給裝置，其中該控制單元進一步經設計俾以自動地，並且甚至更優先地，選擇性自動地設定待引進進入該進給室的一壓縮氣體之壓力及/或每單

位時間待引進進入該進給室的該壓縮氣體之總量呈該密相粉末泵之該操作模式的函數。

3. 如請求項1或2之粉末進給裝置，其中在該粉末進給操作模式期間，可交替地將粉末之一部分經由該開啓的粉末入口閥吸入該進給室而同時閉合該粉末出口閥，並且該先前所吸入該進給室的部分之粉末係藉引進壓縮運送氣體進入該進給室經由該開啓的粉末出口閥而排出，同時閉合該粉末入口閥。
4. 如請求項1至3中任一項之粉末進給裝置，其中在該沖洗操作模式期間，該粉末入口閥或該粉末出口閥係為開啓而該二閥之另一者係為閉合的，並且其中該壓縮沖洗氣體同時地或是具有一時間延遲而引進該進給室。
5. 如請求項1至4中任一項之粉末進給裝置，其中該粉末入口閥及該粉末出口閥係分別地設計作為一夾緊閥，也就是說該型式中一可撓曲軟管將位在該管之內側上的一閥通道與一壓力室分開，該壓力室分關係與經佈置位在該管之外側邊上之該夾緊閥相關聯，其中該源自於引進進入該壓力室的壓縮致動氣體的致動壓力能夠擠壓該軟管並從而能夠閉合該閥通道。
6. 如請求項1至5中任一項之粉末進給裝置，其中該控制單元係經設計以產生控制信號，在該粉末進給操作模式期間重複以下的操作循環a)至d)：

a)於該進給室中產生一負壓以將一部分之粉末通過該開啓的粉末入口閥吸入該進給室，同時閉合該粉末

出口閥；

b)閉合該粉末入口閥且開啓該粉末出口閥；

c)將壓縮運送氣體引進進入該進給室，以自該進給室通過該開啓的粉末出口閥將在步驟a)中抽吸入內部的部分粉末分配出來，同時閉合該粉末入口閥；以及

d)閉合該粉末出口閥且開啓該粉末入口閥。

7. 如請求項6之粉末進給裝置，其中該控制單元係經設計俾以自動地，並且甚至更爲優先的地，選擇性自動地，設定該經選定以閉合該粉末入口閥及/或該粉末出口閥的致動壓力之壓力爲該方法步驟c)中每單位時間引進進入該進給室的壓縮運送氣體之總量。
8. 如請求項1至7中任一項之粉末進給裝置，其中該控制單元係經設計以產生控制信號，以在該沖洗操作模式期間實行以下的操作循環i)及ii)：
 - i)閉合該粉末出口閥且開啓該粉末入口閥；以及
 - ii)將壓縮沖洗氣體引進進入該進給室以沖洗該進給室及該密相粉末泵之該吸入側。
9. 如請求項1至8中任一項之粉末進給裝置，其中該控制單元係經設計以產生控制信號，以在該沖洗操作模式期間實行以下的操作循環iii)及iv)：
 - iii)閉合該粉末入口閥且開啓該粉末出口閥；以及
 - iv)將壓縮沖洗氣體引進進入該進給室以沖洗該進給室及該密相粉末泵之該粉末排出側。
10. 如請求項8及9之粉末進給裝置，其中該控制單元係經設

計以於不同時間產生實行操作循環i)之該等控制信號及ii)以及實行操作循環iii)及iv)之該等控制信號。

11. 如請求項1至10中任一項之粉末進給裝置，其中該控制單元包含一壓力調節，經設計以：

-於該粉末進給操作模式期間，調整待引進進入該進給室的一壓縮運送氣體之壓力；及/或

-於該粉末進給操作模式期間，調整每單位時間待供給至該進給室的壓縮運送氣體之總量；及/或

-於該沖洗操作模式期間，調整待引進進入該進給室的一壓縮沖洗氣體之壓力；及/或

-於該沖洗操作模式期間，調整每單位時間待供給至該進給室的壓縮沖洗氣體之總量；及/或

-於該粉末進給操作模式期間，調整待施加至該粉末入口閥及/或粉末出口閥的該致動壓力之壓力；及/或

-於該沖洗操作模式期間，調整待施加至該粉末入口閥及/或粉末出口閥的該致動壓力之壓力。

12. 如請求項11之粉末進給裝置，其中該壓力調節係經設計於該粉末進給操作模式期間，調整待引進進入該進給室的該壓縮運送氣體之壓力，俾以位在最大上至5巴的一範圍中；及/或

其中該壓力調節係經設計於該粉末進給操作模式期間，調整每單位時間待供給至該進給室的該壓縮運送氣體之總量至0.2到4.0立方公尺/小時的一數值；及/或

其中該壓力調節係經設計於該沖洗操作模式期

間，調整待引進進入該進給室的該壓縮沖洗氣體之壓力，俾以位在介於4至10巴之間的一範圍中；及/或

其中該壓力調節係經設計於該沖洗操作模式期間，調整待供給至該進給室的該壓縮沖洗氣體之總量至5.0到25.0立方公尺/小時的一數值。

13. 如請求項11或12之粉末進給裝置，其中該壓力調節係經設計用以在該粉末進給操作模式期間調整待施用至該粉末入口閥及/或粉末出口閥的該致動壓力之壓力為最大3巴；及/或

其中該壓力調節係經設計用以在該沖洗操作模式期間調整待施用至該粉末入口閥及/或粉末出口閥的該致動壓力之壓力為最大5巴，特別是介於2與5巴之間的一範圍。

14. 如請求項11至13中任一項之粉末進給裝置，其中該壓力調節包含至少一節流裝置以在一局部化的基礎上調整於流體上連接或可連接至該進給室的一壓縮氣體管線之橫截面流。

15. 如請求項14之粉末進給裝置，其中該節流裝置包含至少一節流閥，特別是一調節閥的形式，其係經設計以設定在該粉末進給操作模式期間用於待引進進入該進給室的該壓縮運送氣體之壓力，及/或設定在該粉末進給操作模式期間每單位時間待引進進入該進給室的壓縮運送氣體之一總量。

16. 如請求項15之粉末進給裝置，其中該至少一節流閥較佳

地係進一步經設計以設定在該沖洗操作模式期間用於該待引入該進給室的壓縮沖洗氣體之壓力，及/或設定在該沖洗操作模式期間每單位時間該待引入該進給室的壓縮沖洗氣體之一總量。

17. 如請求項15或16之粉末進給裝置，其中該節流閥包含一固定的閥部分，特別是一閥座的形式，以及一與之相對地為可移動並藉此可調整用於改變該至少一節流閥之一節流管道的開啓寬度的閥部分，其中該可調整閥部分之幾何形式係經選定以致該節流閥顯現具有至少二大體上線性範圍的一流動特性，其中該流動特性之該至少二大體上線性範圍具有預先定義且不同的梯度。
18. 如請求項17之粉末進給裝置，其中該控制單元經設計以在該粉末進給操作模式期間控制該節流閥，以致通過該節流閥的該壓縮氣體流率係位於該流動特性之一第一大體上線性的範圍中，以及用以控制該節流閥，以致在該沖洗操作模式期間通過該節流閥的該壓縮氣體流率係位於該流動特性之一第二大體上線性的範圍中。
19. 如請求項15至18中任一項之粉末進給裝置，其中該至少一節流閥係進一步配備一致動器，特別是一電動致動器，可由該控制單元控制為藉讓可移動的閥部分相對於該固定的閥部分移動而調整通過該節流閥的壓縮氣體之流動。
20. 如請求項14至19中任一項之粉末進給裝置，其中該節流裝置包含一能夠由該控制單元控制的調整蝶閥，以致

能夠移動進入至少二預先定義或可預先定義的位置，其中該蝶閥之每一預先定義或可預先定義的位置對應於通過該節流裝置的壓縮氣體之一定義的流率。

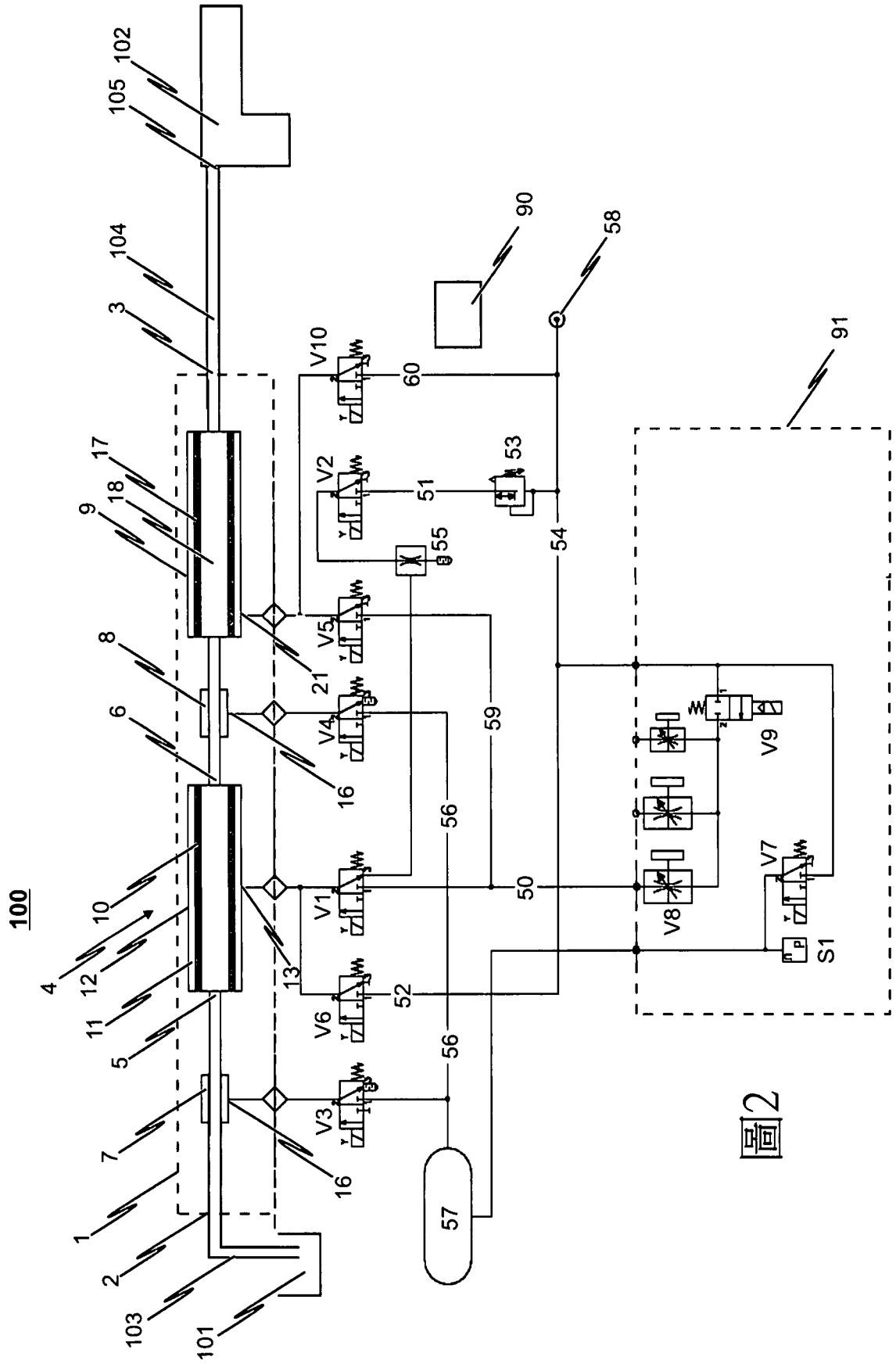


圖2

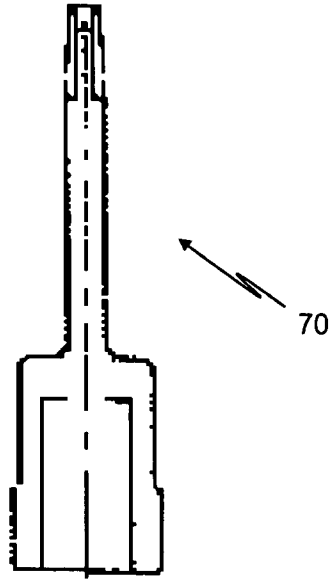


圖3

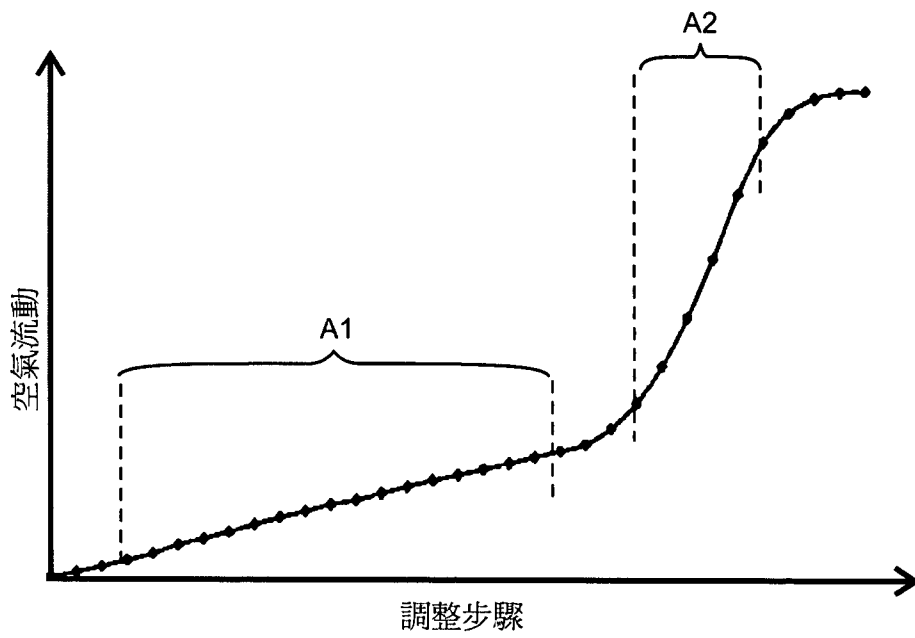


圖4