



(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 201720510 A

(43) 公開日：中華民國 106 (2017) 年 06 月 16 日

(21) 申請案號：105139822

(22) 申請日：中華民國 105 (2016) 年 12 月 02 日

(51) Int. Cl. : **B01D29/86 (2006.01)****B01D29/72 (2006.01)****B03B5/00 (2006.01)**

(30) 優先權：2015/12/03 歐洲專利局

PCT/EP2015/002441

(71) 申請人：克洛諾斯國際有限公司 (德國) KRONOS INTERNATIONAL, INC. (DE)

德國

(72) 發明人：蘭德韋爾 弗蘭克 LANDWEHR, FRANK (DE)；梅德維德 米特加 MEDVED, MITJA (SI)；皮勞 湯瑪斯 PIERAU, THOMAS (DE)

(74) 代理人：裘佩恩

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：15 項 圖式數：3 共 20 頁

(54) 名稱

用於改善濾餅的固液過濾的方法和裝置

METHOD AND APPARATUS FOR IMPROVED SOLID-LIQUID FILTRATION OF FILTER CAKES

(57) 摘要

本發明涉及用於改善濾餅的固液過濾的方法和振動裝置，尤其用於借助振動裝置使精細磨碎的觸變性濾餅脫水。進一步地，本發明涉及具有此處所描述的振動裝置的過濾裝置，並涉及用於濾餅的固液過濾的振動裝置的用途。

The invention relates to a method and vibratory apparatus for the improved solid-liquid filtration of filter cakes, especially for dewatering finely divided thixotropic filter cakes, with the aid of a vibratory apparatus. Further, the invention relates to a filtration apparatus having a vibratory apparatus as described herein, and to the use of the vibratory apparatus for the solid-liquid filtration of filter cakes.

指定代表圖：

符號簡單說明：

1 . . . 真空鼓式過濾
裝置

2 . . . 濾介質

3 . . . 懸浮液

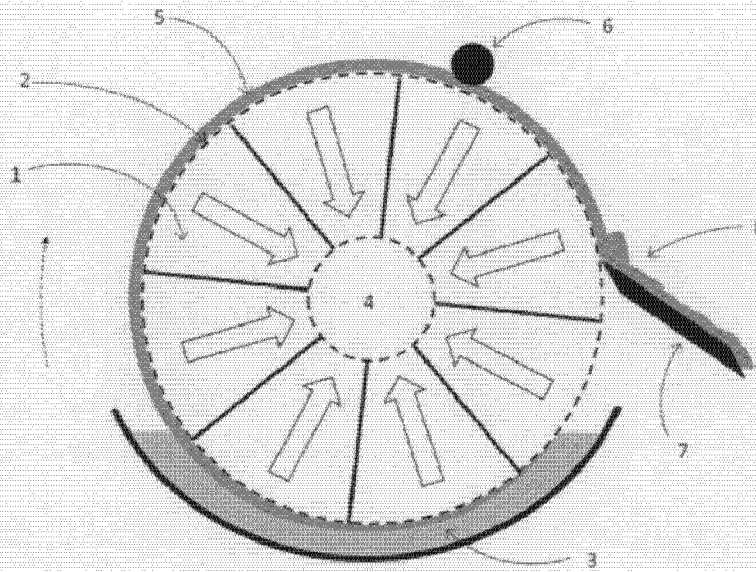
4 . . . 濾吸

5 . . . 濾餅

6 . . . 振動本體

7 . . . 刮板

8 . . . 過濾的和脫水
的濾餅



【第1圖】



申請日: 105.11.21 ✓

IPC分類: B01 D 29/86 (2006.01)

201720510

【發明摘要】

【中文發明名稱】 用於改善濾餅的固液過濾的方法和裝置 B01 D 29/86 (2006.01)

【英文發明名稱】 METHOD AND APPARATUS FOR IMPROVED SOLID- B03 B 5/00 (2006.01)

LIQUID FILTRATION OF FILTER CAKES

【中文】

本發明涉及用於改善濾餅的固液過濾的方法和振動裝置，尤其用於借助振動裝置使精細磨碎的觸變性濾餅脫水。進一步地，本發明涉及具有此處所描述的振動裝置的過濾裝置，並涉及用於濾餅的固液過濾的振動裝置的用途。

【英文】

The invention relates to a method and vibratory apparatus for the improved solid-liquid filtration of filter cakes, especially for dewatering finely divided thixotropic filter cakes, with the aid of a vibratory apparatus. Further, the invention relates to a filtration apparatus having a vibratory apparatus as described herein, and to the use of the vibratory apparatus for the solid-liquid filtration of filter cakes.

【指定代表圖】 第1圖

【代表圖之符號簡單說明】

1 真空鼓式過濾裝置

2 濾介質

3 懸浮液

4 濾吸

5 濾餅

6 振動本體

7 刮板

8 過濾的和脫水的濾餅

【發明說明書】

【中文發明名稱】 用於改善濾餅的固液過濾的方法和裝置

【英文發明名稱】 METHOD AND APPARATUS FOR IMPROVED SOLID-LIQUID FILTRATION OF FILTER CAKES

【技術領域】

【0001】 本發明係一種用於改善濾餅的固液過濾的方法和振動裝置，尤其用於借助振動裝置使精細磨碎的觸變性濾餅脫水。進一步地，本發明涉及具有此處所描述的振動裝置的過濾裝置，並涉及用於濾餅的固液過濾的振動裝置的用途。

【先前技術】

【0002】 精細磨碎或奈米顆粒的濾餅透過傳統過濾裝置無法得到充分過濾，傳統過濾裝置例如鼓式過濾器、吸濾器、平面旋轉過濾器、壓濾器、自動板式過濾器或壓力过滤器等。這出現於尤其是二氧化鈦、氧化鐵、氧化鋁或二氧化矽的生產，廢水處理以及在造紙業中獲得的觸變性濾餅。

【0003】 在二氧化鈦的生產中，使用上述過濾裝置將產物從水中的鈦氧化水合物和氧化鈦懸浮液中過濾並清洗，其中也可在清洗過程中選擇性地實現pH的調節，尤其是在等電點附近範圍的調節。這種濾餅的脫水通常透過真空過濾實現。然而，儘管過濾裝置濾液側的壓力降低或者濾餅的頂側超壓，也只能很輕微地減少水分成分並且只能以有限方式進行。

【0004】 振動脫水方法的出現透過使過濾裝置振動從而提高了濾餅的脫水度。因此，DE19830943公開了一種透過將濕灰放入振動脫水器中而使濕灰從粉末燃煤脫水的方法。該振動脫水器為振動篩盤，其具有振動驅動器，篩網底部

設置在振動驅動器中，並且振動驅動器具有噴射裝置。然而，該方法不適用於上述應用場景，尤其是精細磨碎的或奈米顆粒的和/或觸變性濾餅。

【0005】因此，現有技術需要可以克服上述缺陷的方法。

【0006】有鑑於此，吾等發明人乃潛心進一步研究濾餅的固液過濾的方法和裝置，並著手進行研發及改良，期以一較佳設作以解決上述問題，且在經過不斷試驗及修改後而有本發明之問世。

【發明內容】

【0007】爰是，本發明的目的為提供一種用於改善精細磨碎或奈米顆粒的，尤其是觸變性濾餅的固液過濾的方法和相應的裝置。

【0008】該目的透過一種改善過濾裝置中的濾餅的固液過濾的方法而實現，其特徵是，振動裝置使得所述濾餅的一部分振動。

【0009】該目的進一步透過用於改善過濾裝置中的濾餅的固液過濾的振動裝置實現，其特徵是，所述振動裝置包括至少一振動本體，至少一連接部，以及至少一振動驅動器，其中所述至少一連接部一方面與所述至少一振動本體相連接，另一方面與所述至少一振動驅動器相連接，並且其中所述至少一連接部從所述過濾裝置的殼體脫耦合，並且其中所述至少一振動本體與所述濾餅接觸或者穿入所述濾餅中並致使所述濾餅的一部分振動。

【0010】因此，在第一方面，本發明涉及一種改善過濾裝置中的濾餅的固液過濾的方法，其特徵是，振動裝置使得所述濾餅的一部分振動。

【0011】在另一方面，本發明涉及一種用於改善過濾裝置中的濾餅的固液過濾的振動裝置，其特徵是，所述振動裝置包括至少一振動本體，至少一連接部，以及至少一振動驅動器，其中所述至少一連接部一方面與所述至少一振動本體相連接，另一方面與所述至少一振動驅動器相連接，並且其中所述至少一

連接部從所述過濾裝置的殼體脫耦合，並且其中所述至少一振動本體與所述濾餅接觸或者穿入所述濾餅中並致使所述濾餅的一部分振動。

【0012】 在進一步的方面中，本發明涉及包括此處描述的振動裝置的過濾裝置。

【0013】 最後，在另一方面，本發明涉及根據本發明的振動裝置在二氧化鈦、紙的生產以及廢水處理中的用途。

【0014】 本發明的進一步的有利實施例將在附屬項中闡述。

【圖式簡單說明】

【0015】

第1圖係具有振動本體的真空鼓式過濾器的橫截面示意圖。

第2圖係具有振動裝置的真空鼓式過濾器的縱截面示意圖。

第3a-3d圖係不同振動本體形狀的示意圖。

【實施方式】

【0016】 關於吾等發明人之技術手段，茲舉數種較佳實施例配合圖式於下文進行詳細說明，俾供 鈞上深入瞭解並認同本發明。

【0017】 對本發明所屬技術領域中具有通常知識者來說，本發明的這些和其他方面、特徵以及優點將透過如下的具體描述和權利要求而變得明顯。本發明一方面中的每一特徵可應用於本發明的其他方面。進一步地，應當理解的是，此處包含的實施例旨在描述和闡述本發明，而不是對其進行限制，並且本發明不限制於這些實施例。以“從x到y”形式描述的數值範圍包括提到的數值和在本發明所屬技術領域中具有通常知識者所知的各測量精度範圍內的數值。如

果以這種形式描述了幾個較佳的數值範圍，應當理解的是，其也包括這些端點的組合所形成的所有範圍。

【0018】除非另有說明，此處描述的所有關於成分的百分比均指基於該問題中的混合物或組合物的重量百分比。

【0019】此處使用的“至少一”意味著1個或多個，即1、2、3、4、5、6、7、8、9或更多。

【0020】在濾介質（過濾器）上的固液混合物質的過濾過程中，分離出的固體隨著時間在過濾器上生長出一層，稱為濾餅，其帶來了過濾裝置的施加側和濾液側的總壓力損失的主要部分。濾餅的連續結構導致隨著時間增長的流動阻力（壓力損失），使得分離的液體（溶劑）越來越少。在生成濾餅的過濾過程中，過濾是由濾介質進行，其孔口大於待分離的粒子的粒子直徑。實際的過濾功能是由濾餅自身實現的，因此其也被稱為濾餅過濾。濾餅由將被分離的粒子構成，這些粒子目前處於接近緊密堆疊，這取決於其粒子直徑。這樣的濾餅的孔大多小於待分離粒子。這是一種基於深度過濾原理的絕對過濾器。通常，隨著過濾時間增長，濾餅的液體含量漸進地接近基於物質的限制。尤其是精細磨碎或奈米顆粒組成的濾餅，由於其緊密的粒子堆疊，即使對於低濾餅高度也具有高流動阻力，從而使大量液體留在濾餅中，即使在濾餅被施加有高壓力差也非常難去除。

【0021】根據本發明，濾餅僅有一部分振動。該濾餅部分因而經受結構破壞和再流化，並且濾餅的該部分的黏度基本上會減小。較佳地，該部分為面對流體側的濾餅部分。降低的黏度導致較小的流動阻力並且因此在將溶劑從濾餅移除方面具有改善的過濾性能（水分去除，脫水）。在再流化期間，固體顆粒被重新排列，使得處於粒子間的液體（例如毛細水或間隙水或水溶液，其他溶劑或母液）漏出。這樣，由於在過濾裝置的濾餅頂側和濾液側的現有壓力差，

該過濾方法使得液體變得可接近並且可被分離。不震動的濾餅的下部，即與濾介質直接接觸並基本保持其原始結構的濾餅的部分，作為絕對過濾器，阻止粒子從濾餅的再流化部分穿過濾介質來到濾液。

【0022】根據本發明，濾餅面對流體側的部分透過此處公開的振動裝置而振動。該裝置包括至少一振動驅動器，至少一連接部，以及至少一振動本體。在不同實施例中，該裝置分別具有一振動驅動器，一連接部，以及一振動本體。該振動裝置從過濾裝置的殼體脫耦合，或以高阻尼方式貼附在過濾裝置的殼體上，使得過濾裝置本身不會由於振動裝置而振動。例如，振動裝置貼附在過濾裝置外側，或透過浮動安裝而貼附在過濾裝置上。該至少一振動本體與待過濾濾餅接觸或伸入濾餅一部分，並透過連接部（例如支撐棒）與至少一振動驅動器相連接。較佳地，濾餅的上部分振動。濾餅的上部分即為面對流體側的部分。

【0023】根據本發明，該至少一振動本體可具有不同形狀，這取決於過濾裝置的設計，只要這些本體可以以設定方式將振動傳送到濾餅上或濾餅中。該至少一振動本體具有圓形、橢圓形或有角形狀截面，例如三角形、四邊形、五邊形或六邊形。其表面可為光滑或結構化的。例如，該至少一振動本體可為表面結構化的板，具有翅片或球狀突起結構並且可選的具有至少一壓力肋。在本發明一實施例中，該至少一振動本體可為分段滾子或具有翅片結構的棍。

【0024】該至少一振動本體較佳地具有至少一壓力肋。該至少一壓力肋具有尤其是使鬆動的或再流化的濾餅重新固化的功能，從而關閉濾餅中現有的管道，並將濾餅壓向濾介質。在一個實施例中，至少一壓力肋與該至少一振動本體一起振動。在一個可替代的實施例中，該至少一壓力肋牢固的貼附於過濾裝置，與該至少一振動本體相獨立。在另一個可替代的實施例中，該至少一壓力肋可與其自身的振動驅動器相連接。壓力肋具有光滑表面。

【0025】 根據本發明，幾個振動裝置可安裝在一個過濾裝置上，其中振動本體和壓力肋與共同的振動驅動器連接，或與各自的振動驅動器連接。

【0026】 根據本發明的振動系統可用於常規的過濾裝置，例如，鼓式過濾器、吸濾器、平面旋轉過濾器、壓濾器、自動板式過濾器或壓力過濾器等。另外，可以使用真空或施加超壓來加強過濾效果。其中，真空鼓式過濾器較為合適，由於其頻繁應用於鈦氧化水合物的脫水中，並基本在包括例如粒子小於 $15\mu\text{m}$ 或具有觸變特性的濾餅過濾中。

【0027】 振動裝置在相對於濾餅的至少一方向上運動。振動驅動器可為，例如，一個或多個超聲波發生器、曲軸或不平衡驅動器。振動頻率和幅度由濾餅的品質決定。振動頻率較佳地在 $1\text{-}2000\text{Hz}$ 的範圍之間，更佳為 $50\text{-}500\text{Hz}$ ，最佳為 $100\text{-}200\text{Hz}$ 。振動幅度較佳地在 $0.01\text{-}20\text{mm}$ 的範圍之間，更佳為 $0.2\text{-}5\text{mm}$ ，最佳為 $1\text{-}3\text{mm}$ 。

【0028】 根據本發明，該至少一振動本體伸入或植入濾餅的深度取決於濾餅的品質。必須選擇穿透深度以使濾餅的與濾介質直接接觸的一部分不會液態化，並且從而阻止或減少固體穿過濾介質。在本發明一個特定實施例中，當濾餅的振動激勵與濾餅表面平行或正切時，穿透深度為濾餅厚度的 $2\%\text{-}85\%$ ，較佳為 $5\%\text{-}50\%$ ，更佳為 $20\%\text{-}30\%$ 。

【0029】 如果振動激勵垂直於濾餅作用，振動本體的豎直幅度的穿透深度必須相應地適應於能夠保證與在平行或正切激勵下的濾餅的非液態化形式相同的比例。

【0030】 在第1圖和第2圖中，根據本發明的振動裝置的設置和功能使用例如真空鼓式過濾器進行說明。本發明所屬技術領域中具有通常知識者能夠將根據本發明的振動裝置傳遞至其他常規過濾裝置。

【0031】 第1圖示出具有濾介質（濾布）（2）的真空鼓式過濾裝置（1）的

縱軸的橫截面。該鼓在裝有待過濾懸浮液（3）的水箱中順時針旋轉。濾吸（4）透過施加的真空而在鼓中起作用。穿有振動本體（6）的濾餅（5）形成在濾介質上。振動本體此處示為滾子的一段。在旋轉方向上，振動本體（6）的後方具有刮板（7），其將過濾的和脫水的濾餅（8）從濾介質（2）移除。可選地，在旋轉方向上，在振動本體（6）的前方可提供有用於濾餅的清洗裝置。

【0032】第2圖示出具有如第1圖所示的濾介質（12）的真空鼓式過濾裝置（11）的縱截面。鼓的旋轉方向為從頂端後側向地段前側。鼓浸入到待過濾的懸浮液（13）中，並且濾餅（15）形成在濾介質（12）上。用於被吸出的濾液（14）的管道在中心處與鼓的縱軸平行延伸。振動裝置包括與濾餅接觸或穿透濾餅的振動本體（16），連接部（16a，支撐棒），阻尼元件（16b）以及由例如不平衡點擊實現的振動驅動器（16c）。在旋轉方向上，振動本體（16）的後方具有刮板（17），其將過濾的和脫水的濾餅（18）從濾介質（12）移除。

【0033】第3a圖以舉例方式示出根據本發明的振動本體的一個可能的實施例的橫截面示意圖：穿入濾餅的振動本體（21）以及壓力肋（22）。振動本體與連接部（23），例如支撐棒固定連接。

【0034】第3b圖以舉例方式示出振動本體和壓力肋的另一個可能的實施例的橫截面示意圖，其中振動本體（21）和壓力肋（22）分別形成並分別與單獨的連接部（23a和23b）相連接。

【0035】第3c圖以舉例方式示出具有翅片和球狀突起結構的振動本體（21）的可能的實施例的縱截面。

【0036】第3d圖示出具有翅片和球狀突起結構的滾子形式的振動本體（21）。在進一步的具體實施例中，滾子具有旋轉設計，其中滾子的旋轉方向與濾餅的移動方向相同或相反。

【0037】根據本發明的過濾方法和振動裝置尤其適用於二氧化鈦生產，造

紙以及廢水處理。因此，在另一方面，本發明涉及根據本發明的振動裝置在二
氧化鈦、紙的生產以及廢水處理中的用途。

【0038】 在另一方面，本發明涉及過濾裝置，其特點是具有在此處描述的
振動裝置。該過濾裝置選自於包括鼓式過濾器、真空鼓式過濾器、吸濾器、平
面旋轉過濾器、壓濾器、自動板式過濾器或壓力過濾器的組，本發明對此不做
限制。

【0039】 使用本發明，即使沒有使用助濾劑，與脫水至一定程度的脫水時
間相應的過濾時間也可被明顯縮短。進一步地，當脫水時間保持一致時，在濾
餅中的濾液或溶劑（例如水分）可進一步減少。另外，相比於使用真空技術和
明顯更高壓力差的現有方法，根據本發明的方法更加節省能量。使用此處描述
的振動裝置，過濾裝置可被翻新，而無需過度的改造措施。

【0040】 實施例

【0041】 本發明透過如下實施例進行闡述。

【0042】 比較例

【0043】 真空過濾裝置（實驗吸濾器）由Markert公司的緊密濾布
（PP2455型）覆蓋。施加具有200mbar壓力差的真空時，1kg的觸變性鈦氧化水
合物濾餅在該裝置中進行過濾。

【0044】 施加的材料初始水分量為總重量的55%，10分鐘的過濾之後，
最終水分量為53%。濾餅的厚度確定為20mm。

【0045】 實施例

【0046】 在與比較例相同的條件下，對類似的濾餅進行過濾，但是額外使
用根據本發明的振動裝置。在平行或正切方向施加振動激勵，振動頻率
為180Hz，並且振動幅度為2.3mm。具有翅片結構的表面的振動本體穿入濾餅的
深度為濾餅厚度的40%。材料的初始水分量為總重量的55%，僅在5分鐘的過濾

之後，最終水分量為50.5%。

【0047】 綜上所述，本發明所揭露之技術手段確能有效解決習知等問題，並達致預期之目的與功效，且申請前未見諸於刊物、未曾公開使用且具長遠進步性，誠屬專利法所稱之發明無誤，爰依法提出申請，懇祈 鈞上惠予詳審並賜准發明專利，至感德馨。

【0048】 惟以上所述者，僅為本發明之數種較佳實施例，當不能以此限定本發明實施之範圍，即大凡依本發明申請專利範圍及發明說明書內容所作之等效變化與修飾，皆應仍屬本發明專利涵蓋之範圍內。

【符號說明】

【0049】

[本發明]

- 1、11 真空鼓式過濾裝置
- 12、2 濾介質
- 13、3 懸浮液
- 14 濾液
- 15、5 濾餅
- 16 振動本體
 - 16a 連接部
 - 16b 阻尼元件
 - 16c 振動驅動器
- 17、7 刮板
- 18、8 過濾的和脫水的濾餅
- 21 振動本體

22 壓力肋

23、23a、23b 連接部

4 濾吸

6 振動本體

【發明申請專利範圍】

【第1項】一種改善過濾裝置中的濾餅的固液過濾的方法，其特徵在於，振動裝置使得所述濾餅的一部分振動。

【第2項】如申請專利範圍第1項所述之方法，其特徵在於，所述濾餅的上部振動。

【第3項】如申請專利範圍第1或2項所述之方法，其特徵在於，所述振動裝置包括至少一振動驅動器，至少一連接部，以及至少一振動本體。

【第4項】如申請專利範圍第3項所述之方法，其特徵在於，所述至少一振動本體具有橢圓形、圓形或有角形狀的橫截面，並且所述至少一振動本體的表面為光滑的或結構化的。

【第5項】如申請專利範圍第4項所述之方法，其特徵在於，所述至少一振動本體具有至少一壓力肋。

【第6項】如申請專利範圍第1或2項所述之方法，其特徵在於，所述振動的頻率為1-2000Hz，較佳為50-500Hz，更佳為100-200Hz；和/或所述振動的幅度在0.01-20mm的範圍之間，較佳為0.2-5mm，更佳為1-3mm。

【第7項】如申請專利範圍第1或2項所述之方法，其特徵在於，在與所述濾餅平行或者正切或者垂直的方向上實現所述振動的激勵。

【第8項】如申請專利範圍第7項所述之方法，其特徵在於，當所述振動激勵為平行或正切時，所述振動本體的穿入深度為所述濾餅的厚度的2%-85%，較佳為5%-50%，更佳為20%-30%。

【第9項】一種用於改善過濾裝置中的濾餅的固液過濾的振動裝置，其特徵在於，所述振動裝置包括至少一振動本體，至少一連接部，以及至少一振動驅動器，其中所述至少一連接部一方面與所述至少一振動本體相連接，另一方面與所述至少一振動驅動器相連接，並且其中所述至少一連接部從所述過濾裝置

的殼體脫耦合，並且其中所述至少一振動本體與所述濾餅接觸或者穿入所述濾餅中並致使所述濾餅的一部分振動。

【第10項】如申請專利範圍第9項所述之振動裝置，其特徵在於，所述至少一振動本體具有圓形或有角形狀的截面，並且所述至少一振動本體的表面為光滑的或結構化的。

【第11項】如申請專利範圍第9或10項所述之振動裝置，其特徵在於，所述至少一振動本體具有至少一壓力肋。

【第12項】如申請專利範圍第11項所述之振動裝置，其特徵在於，所述至少一振動本體和所述至少一壓力肋分別形成；和/或所述振動裝置以使得所述過濾裝置本身不會由於振動裝置而振動的方式貼附在所述過濾裝置的殼體上；和/或所述振動驅動器選自於包括超聲波發生器、曲軸驅動器和不平衡驅動器的組。

【第13項】一種過濾裝置，其特徵在於，所述過濾裝置包括至少一如申請專利範圍第9至12項中任一項所述之振動裝置。

【第14項】如申請專利範圍第13項所述之過濾裝置，其特徵在於，所述過濾裝置選自於包括鼓式過濾器、真空鼓式過濾器、吸濾器、平面旋轉過濾器、壓濾器、自動板式過濾器和壓力過濾器的組。

【第15項】一種如申請專利範圍第10至12項中任一項所述之振動裝置在二氧化鈦、紙的生產以及廢水處理中的用途。