



(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 I628045 B

(45)公告日：中華民國 107 (2018) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：102109843

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 03 月 20 日

(51)Int. Cl. : **B24B7/06 (2006.01)**

(30)優先權：2012/03/30 美國 13/435,260
 2013/03/18 世界智慧財產權組織 PCT/US13/32741

(71)申請人：穆瑞 史考特 L (美國) MURRAY, SCOTT L. (US)

美國

佩頓 吉姆 L (美國) PEYTON, JIM L. (US)

美國

莫里斯 柯瑞 (美國) MORRIS, KOREY (US)

美國

(72)發明人：穆瑞 史考特 L MURRAY, SCOTT L. (US)；佩頓 吉姆 L PEYTON, JIM L. (US)；莫里斯 柯瑞 MORRIS, KOREY (US)

(74)代理人：閻啟泰；林景郁

(56)參考文獻：

JP 2004-505825A KR 10-2011-0016420A
 US 7008100B2 US 7631624B2

審查人員：江國雄

申請專利範圍項數：26 項 圖式數：28 共 43 頁

(54)名稱

機械式剝離設備

MECHANICAL EXFOLIATION APPARATUS

(57)摘要

用於傳遞預定之作用力的設備、用於保持微粒材料及媒介的容器、媒介、及用於操作此些裝備的相關參數、以及方法及由該設備及該等方法所提供之組成。

Apparatus to deliver predetermined forces, containers to hold particulate material and media, media, and the associated parameters for operating such equipment along with methods and compositions provided by the apparatus and methods.

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)

機械式剝離設備

MECHANICAL EXFOLIATION APPARATUS

【技術領域】

【0001】 以下為用於一種機械式剝離設備之說明書。

【先前技術】

【0002】 有數種發明及努力用於化學式地、熱學式地及機械式地產生石墨烯。剝離係指移除在石墨最外表面上的表層。球研磨為這些方法中最常被使用的，且此方法係指在一封閉的容器中使用各種不同的研磨媒介來研磨該石墨烯。該球研磨機僅於一方向上移動，亦即是可在一水平方向上轉動。習知技術中的方法已說明其等之結果，然而，其等未說明該等特定之機械式作用力的形式及大小以及成功所需之系統及構成要素。

【0003】 本案申請人已知悉 WO2011006814，其係有關一種用於提供微粒材料的溼式處理程序。

【發明內容】

【0004】 於一實施例中，本案發明係有關一種設備，該設備包括有一諸組成的系統，以使用一多軸式的方法機械式地剝離微粒材料。於此實施例中，微粒材料的諸層或多層材料藉由使用一機械式移動經由一受控制的剪力被移除。

【0005】 本案發明之該設備包括有一用於傳遞作用力的機器、用於保持微粒材料及媒介的容器、該媒介、及用於操作這些裝備的相關參數與方

法、及由該設備及該等方法所提供之組成。

【0006】 因此，於一實施例中所主張的為一種用於機械式剝離具有一基底平面之微粒材料的設備，該設備包括一支撐框架、一馬達架座、一被裝設在該馬達架座上的馬達之組合，該馬達具有一驅動軸件，其中該驅動軸件具有一被裝設於其上的被驅動飛輪。

【0007】 該支撐框架具有一由被裝設的吸震器被裝設在其上方的非固定式平板。該非固定式平板具有一前端部及一後端部，且其具有一非固定式平板被剛性地裝設在其上方。

【0008】 有一處理器總成，其包括有一具有延伸通過驅動軸件架座之兩個端部的主要驅動軸件，該主要驅動軸件包括一介於該主要驅動軸件之該等端部之間的飛輪。

【0009】 有一或多個在該主要驅動軸件上的凸輪，及一在該主要驅動軸件之各端部上的緊固機構，以將該主要驅動軸件保持在該驅動軸件架座中。

【0010】 有一被裝設在各凸輪上的防護筒裝載架，該防護筒裝載架包括有一艀件，其中該艀件具有一外部表面安裝托架及一支撐諸軸承的內部平直表面。

【0011】 有一穩定器驅動機構，該穩定器驅動機構包括有一由一小齒輪所驅動的環形齒輪，一被裝設在該非固定式平板上方的第二驅動軸件。該第二驅動軸件被裝設於第二驅動軸件架座中，且被裝設在該非固定式平板上方。

【0012】 該第二驅動軸件具有至少三個第一驅動輪件。有一驅動鏈環

連接各第一驅動軸件和一被對齊的第二驅動軸件。

【0013】 此外，有一實施例，其為一種用於機械式剝離微粒材料的設備，該設備包括有一支撐框架的組合。該支撐框架包括有一上桿架及一下桿架，其中該上桿架及下桿架係由直立支腳支撐。該上桿架及該下桿架彼此平行及互相分隔開。

【0014】 有一被裝設在該下桿架上及由該下桿架支撐的馬達架座，及有一被裝設在該馬達架座上的馬達，該馬達具有一驅動軸件，且該驅動軸件具有一被裝設於其上的被驅動飛輪。

【0015】 該上桿架具有一由至少在四個角落被裝設的諸吸震架座而被裝設在其上方的非固定式平板。該非固定式平板具有一前端部及一後端部。該非固定式平板具有被剛性地裝設在其上方的驅動軸件架座。該非固定式平板具有二個在一較小位於中央的開口兩側的大型開口，且該驅動軸件架座被設置在該等大型開口的外側邊緣。

【0016】 有一處理器總成，其包括有一具有延伸通過所有驅動軸件架座之兩個端部的主要驅動軸件。該主要驅動軸件包括有一介於該主要驅動軸件之該等端部之間的中間的飛輪。有二個凸輪，各位在該飛輪及該主要驅動軸件之一端部之間的中間，及一在該主要驅動軸件之各端部上的緊固機構，以將該主要驅動軸件保持在該驅動軸件架座中。

【0017】 有一被裝設在各凸輪上的防護筒裝載架，該防護筒裝載架包括有：一載件，其中該載件具有一外部表面安裝托架及一支撐諸軸承的內部平直表面，有一例如是一穩定器環形齒輪的驅動構件被裝設在一外側載件上。有一穩定器罩殼被可轉動式地裝設在該主要驅動軸件上，鄰接該穩

定器環形齒輪，該穩定器罩殼包含有鄰接該主要驅動軸件的內部軸承，其中有一穩定器小齒輪環繞該穩定器罩殼，並和該穩定器環形齒輪嚙合。

【0018】 有一穩定器驅動機構，該穩定器驅動機構包括有一被裝設在該非固定式平板上方靠近其後端部的第二驅動軸件。該第二驅動軸件被裝設於第二驅動軸件架座中，被裝設在該非固定式平板上方。該第二驅動軸件具有至少三個第一驅動輪件，一個各靠近該第二驅動軸件的一端部，及一個位在該第二驅動軸件的中間。

【0019】 該主要驅動軸件具有至少三個第二驅動輪件，各與在該第二驅動軸件上的第二端部第一驅動輪件對齊，該位於中間的第一驅動輪件和一被裝設在一齒輪減速器上的第三驅動輪件對齊。該齒輪減速器被裝設在該非固定式平板上方，介於該飛輪及該第二軸件之間。該齒輪減速器具有一由減速齒輪被機械式地連接至一第三驅動輪件的第四驅動輪件，該第四驅動輪件及位於中間的第一驅動輪件由一驅動鏈環連接，該驅動鏈環連接各該第一驅動輪件和一被對齊的第二驅動輪件。

【0020】 於另一實施例中，有一種用於機械式剝離微粒材料的設備，該設備包括有一支撐框架的組合。該支撐框架包括有一上桿架及一下桿架，其中該上桿架及下桿架係由直立支腳支撐。該上桿架及該下桿架彼此平行及互相分隔開。

【0021】 有一被裝設在該下桿架上及由該下桿架支撐的馬達架座，及有一被裝設在該馬達架座上的馬達，該馬達具有一驅動軸件，且該驅動軸件具有一被裝設於其上的被驅動飛輪。

【0022】 該上桿架具有一由至少在四個角落被裝設的諸吸震架座被

裝設在其上方的非固定式平板。該非固定式平板具有一前端部及一後端部。該非固定式平板具有被剛性地裝設在其上方的驅動軸件架座。該非固定式平板具有二個在一較小位於中央的開口兩側的大型開口，且該驅動軸件架座被設置在該等大型開口的外側邊緣。

【0023】 有一處理器總成，其包括有一具有延伸通過所有驅動軸件架座之兩個端部的主要驅動軸件。該主要驅動軸件包括有一介於該主要驅動軸件之該等端部之間的中間的飛輪。有二個凸輪，各位在該飛輪及該主要驅動軸件之一端部的之間的中間，及一在該主要驅動軸件之各端部上的緊固機構，以將該主要驅動軸件保持在該驅動軸件架座中。

【0024】 有一被裝設在各凸輪上的防護筒裝載架，該防護筒裝載架包括有：一殼件，其中該殼件具有一外部表面安裝托架及一支撐諸軸承的內部平直表面，有一穩定器環形齒輪的驅動構件被裝設在一外側殼件上。有一穩定器罩殼被可轉動式地裝設在該主要驅動軸件上，鄰接該第一穩定器輪件，該穩定器罩殼包含有鄰接該主要驅動軸件的內部軸承，其中有一第二穩定器輪件環繞該穩定器罩殼，並和該第一穩定器輪件嚙合。

【0025】 有一穩定器驅動機構，該穩定器驅動機構包括有一被裝設在該非固定式平板上方靠近其後端部的第二驅動軸件。該第二驅動軸件被裝設於第二驅動軸件架座中，被裝設在該非固定式平板上方。該第二驅動軸件具有至少三個第一驅動輪件，一個各靠近該第二驅動軸件的一端部，及一個位在該第二驅動軸件的中間。

【0026】 該主要驅動軸件具有至少三個第二驅動輪件，各與在該第二驅動軸件上的第二端部第一驅動輪件對齊，該位於中間的第一驅動輪件和

一被裝設在一齒輪減速器上的第三驅動輪件對齊。該齒輪減速器被裝設在該非固定式平板上方，介於該飛輪及該第二軸件之間。該齒輪減速器具有由減速齒輪被機械式地連接至一第三驅動輪件的第四驅動輪件，該第四驅動輪件及位於中間的第一驅動輪件由一驅動鏈環連接，該驅動鏈環連接各該第一驅動輪件和一被對齊的第二驅動輪件。

【0027】 在本案發明之又一實施例中，有一種驅動軸件。該驅動軸件為一體成型的且包括有一具有二個末端部及一個中間點的直線形軸件。該直線形軸件具有一被固定式地裝設在該中間點的飛輪。有二個凸輪，各凸輪具有一近端部及一遠端部。各凸輪具有一貫穿其之開口，以此，該開口開始於該近端部靠近該凸輪之一底部邊緣，及終止貫穿於該遠端部靠近一頂部邊緣。該直線形軸件延伸貫穿在該凸輪中之該開口，並延伸超出該凸輪的該遠端部。該驅動軸件具有一裝設於其上鄰接該飛輪的輪件驅動器。

【0028】 在本案發明之再一實施例中，有一種環形齒輪，該環形齒輪包括有一內側表面及一外側表面，該內側表面包括有多個輪齒，輪齒的數目及形狀被配合成和在一鄰接的小齒輪上的一對應齒輪嚙合。

【0029】 另一實施例為一種凸輪總成，其包括有一圓筒形罩殼。該圓筒形罩殼具有一近端部及一遠端部以及一從該近端部延伸穿過該遠端部的開口。該開口開始於該凸輪之該近端部靠近一底部邊緣，及終止貫穿於該遠端部靠近一頂部邊緣，該遠端部為一非圓形，至少一該端部罩蓋具有一被插設於其中之閥件。

【0030】 又一實施例為一種用於防護筒之裝載架總成。該裝載架總成包括有一殼件式罩殼，其具有以一內部表面具有一貫穿其的開通中心。該

載件具有至少二個被裝設在該罩殼之該內部表面上及於各載件之內部的軸承。該等載件支撐一個被附接於該等載件之一體成型的防護筒托架。一該載件具有一個被固定式地附接於其之穩定器環形齒輪，使得該齒輪之面部面向背離該載件。

【0031】 在另一實施例中，有一種裝載架總成及至少一個防護筒的組合。

【0032】 有一種防護筒實施例，該防護筒包括：一具有二個末端部的中空圓筒，各該等末端部具有一被裝設於其上的可密封式罩蓋。至少一端部罩蓋具有一被插設於其中的閥件。

【圖式簡單說明】

【0033】

圖 1 為本案發明之該設備之一立體俯視圖。

圖 2 為本案發明之該設備之一完整俯視圖。

圖 3 為本案發明之該設備之一完整前視圖。

圖 4 為本案發明之該設備從和該馬達相對的一端部觀看的一完整端部視圖。

圖 5 為本案發明之該設備從該馬達安裝端部觀看的一完整端部視圖。

圖 6 為本案發明之一主要驅動軸件含其構成部件的一完整側視圖。

圖 7 為圖 6 之該主要驅動軸件之一立體視圖。

圖 8 為本案發明之一凸輪的一完整側視圖。

圖 9 為本案發明之一凸輪顯示貫穿其之該方形插入件及開口的一完整端部視圖。

圖 10 為圖 8 之該凸輪之一立體視圖。

圖 11 為圖 9 之該凸輪通過線 A-A 的一橫剖面視圖。

圖 12 為安裝在一凸輪上之該防護筒裝載架的一部分橫剖面視圖。

圖 13 為一防護筒裝載架顯示安裝有該防護筒之該防護筒托架的一端部視圖以及一環形齒輪的一端部視圖。

圖 14 為圖 13 之該防護筒裝載架的一完整側視圖。

圖 15 為圖 13 之該防護筒裝載架之一立體視圖。

圖 16 為本案發明之該穩定器總成使用橡膠輪件的另一實施例。

圖 17 為在本案發明上之一環形齒輪之一完整端部視圖。

圖 18 為圖 17 之該環形齒輪之一完整邊緣視圖。

圖 19 為圖 17 之該環形齒輪從前面觀看之一立體視圖。

圖 20 為在本案發明上之一小齒輪之一完整背部視圖。

圖 21 為圖 20 之該小齒輪之一完整側視圖。

圖 22 為圖 20 之該小齒輪之背部之一完整立體視圖。

圖 23 為被裝設在該平板上之該第二驅動總成之一俯視圖。

圖 24 為圖 23 之該等驅動總成之一端部視圖。

圖 25A 為該等防護筒在該設備移動中之軸線 1 軌道式轉動之一說明圖式。

圖 25B 為該等防護筒在該設備移動中之軸線 2 軌道式轉動之一說明圖式。

圖 25C 為該等防護筒在該設備移動中之平面軸線 2 平移及平面軸線 1 平移之一說明圖式。

圖 25D 為該等防護筒在該設備移動中之平面軸線 3 平移的一說明圖式。

圖 26 為本案發明之一防護筒設計的一完整側視圖。

圖 27 為該穩定器總成之一部分放大視圖。

圖 28 為本案發明之一同步驅動器的一完整側視圖。

【實施方式】

【0034】 現在轉至圖 1，其顯示本案發明之該設備 1 的一立體完整俯視圖。圖 2 為該設備的一完整俯視圖，圖 3 為該設備的一完整前視圖，及圖 4 為本案發明之該設備從和該馬達安裝相對的一端部觀看的一完整端部視圖。該等圖式應被參考以了解以下之資料。

【0035】 於圖 1、2、3 及 4 中顯示有一用於支撐本案發明之工作構件，且因而顯示該構架 2 的諸支腳 3、上桿架 4 及一下桿架 5。

【0036】 參考圖 5，其中顯示有一馬達架座 6，其被裝設在該下桿架 5 上，一馬達 7 被裝設在該馬達架座 6 上，其亦更清楚地被顯示在 3 中。該馬達 7 為用於該設備 1 之主要驅動機構。該馬達具有一被顯示在圖 4 中之馬達驅動軸件 8，及被附接於該馬達驅動軸件 8 的為一被驅動飛輪 9。

【0037】 如在圖 1、2 及 3 中所清楚顯示的，該上桿架 4 具有一被裝設在其上方的非固定式平板 10，該非固定式平板 10 由諸吸震架座 12 被至少支撐在各該等四個角落 11。該非固定式平板 10 具有一前端部 13 及一後端部 14(顯示於圖 5 中)。被牢固地裝設在該非固定式平板 10 上的為諸驅動軸件架座 15，其等握持住將於以下詳細論述的主要驅動軸件 16。該等驅動軸件架座 15 坐落在於以下論述之一小開口的兩側，及在亦於以下論述之二個較大開口 18 的兩側。

【0038】 該平板 10 具有一個中央小開口 17 及二個在該中央小開口 17 之兩側的較大開口 18。座落在該二個較大開口 18 中的為處理器總成 19，該二個處理器總成 19 被該主要驅動軸件 16 支撐及驅動，該主要驅動軸件 16 從在該非固定式平板 10 之一邊緣上的該驅動軸件架座 15 延伸至在該非固定式平板 10 之另一邊緣上的該驅動軸件架座 15。

【0039】 該主要驅動軸件 16 的中間設置有一主要飛輪 20，該主要飛輪 20 基本上由該主要驅動軸件 16 懸掛在該小開口 17 中。因而該處理器總成 19 係由該主要驅動軸件 16 及該主要飛輪 20 所構成。

【0040】 現在轉至圖 6 及 7，其中顯示有該主要驅動軸件 16 的細部。圖 6 為一完整側視圖，及圖 7 為一完整立體視圖。該主要驅動軸件 16 包含一裝設有該主要飛輪 20 在其上面的直軸件 21，該主要飛輪 20 位在該直軸件 21 的端部 22 之間的中央，二凸輪 23 各在該主要飛輪 20 及該直軸件 21 的端部 22 之間大致等距地分隔開。亦顯示有用於將該主要驅動軸件 16 固緊在該驅動軸件架座 15 中的該等緊固件 23(未顯示於圖 6 及 7 中)。一用於該主要驅動軸件的較佳驅動機構被顯示為一鏈齒輪 24。

【0041】 該等凸輪 23 被詳細地顯示在圖 8、9、10 及 11 中。該凸輪包括有一實心圓筒 31，其具有一平直端部 32 及以離垂直面一小角度 θ 構成的另一端部 33，該角度 θ 包括小於約 15° 。(圖 8 為本案發明之該凸輪 23 的一完整側視圖)。應注意到端部 33 亦具有一和該端部連結的小輪轂。觀看圖 9 及 10，其中顯示有一開口 34，該開口 34 為矩形構形，該主要驅動軸件 16 的該直軸件 21 延伸穿過該開口 34。從圖 11 注意到，該開口 34 具有一插入件 35，及該開口 34 之其餘部分成角度地貫穿該該凸輪 23。以此方式，該直

軸件 21 在該主要驅動軸件 16 轉動時，造成附接於其之該防護筒裝載架 26 以將於以下被詳細說明的不規則的運動移動。

【0042】 各凸輪 23 上裝設有一防護筒裝載架 26(見圖 12、13、14、15 及 16)。該防護筒裝載架 26 可攜載一或多個如圖 13、14、15 及 16 中所顯示的防護筒 27。當該等凸輪 23 移動，則該等防護筒裝載架 26 移動。該等防護筒裝載架 26 具有一外側殼件 28(圖 12)，其中該外側殼件 28 具有一外部表面安裝托架 29。該外側殼件 28 具有一支撐諸軸承 30 的內部平直表面 37。

【0043】 該等防護筒可由任何能承受作用力且不會污染在防護筒內之材料的材料所製成。此有用的材料除了其他材料外包括例如是不銹鋼、鍍鋅鋼、聚碳酸酯、鋁及鈦。

【0044】 該外側殼件 28 上裝設有一穩定器總成，其在一實施例中是由一小齒輪 36(圖 20、21 及 22)及一環形齒輪 38(圖 17、18 及 19)所構成的，在另一實施例中則是由一穩定器環件 39 及一穩定器輪件 40(見圖 16)所構成的。

【0045】 在該主要驅動軸件 16 上鄰接該穩定器環形齒輪 38(或是在另一實施例的情況下之該穩定器環件 39)可轉動式地裝設有一穩定器罩殼 42。該穩定器罩殼 42 包含鄰接該主要驅動軸件 16 之諸內部軸承 43。應注意到該小齒輪 36 係環繞該穩定器罩殼 42，並從此位置嚙合該環形齒輪 38(見圖 12)。

【0046】 該環形齒輪 38 包括有一內部表面 44 及一外側表面 45。該內部表面 44 包括有多個輪齒 46，該等輪齒 46 的數目及形狀和在該鄰接之小齒輪 36 上的對應輪齒相符。從圖 17 及 19 上可注意到該等輪齒 46 在該環

形齒輪 28 內朝前傾斜。

【0047】 現轉至圖 20、21 及 22，其中顯示有一小齒輪 36，其結合該環形齒輪 38 一起運作。注意到在齒輪 36 上的輪齒 47 被裝配成和該環形齒輪 38 之輪齒 46 相嚙合。

【0048】 在圖 2、23 及 24 中被最佳顯示有一穩定器驅動機構 48，其包括有一第二驅動軸件 49，該第二驅動軸件 49 被裝設在該非固定式平板 10 的上方，靠近該非固定式平板 10 的後端。該第二驅動軸件 49 被裝設在第二驅動軸件架座 50 中，圖 23 中顯示有三個第二驅動軸件架座 50，該等第二驅動軸件架座 50 被裝設在該非固定式平板 10 上。該第二驅動軸件 49 至少具有三個第一驅動輪件 51，其中一個靠近該第二驅動軸件 49 的各近端部，及一個大致被設置在該第二驅動軸件 49 的中間。

【0049】 該主要驅動軸件 16 具有至少三個第二驅動輪件 52，其等和在該第二驅動軸件 49 上的該等第二端部第一驅動輪件 51 對齊。該位在中間的第一驅動輪件 52 與裝設在顯示於圖 23 中之一齒輪減速器 53 上的一第三驅動輪件 54 對齊。該齒輪減速器 53 被裝設在該非固定式平板 10 上方，介於該被驅動飛輪 9 及該第二軸件 39 之間。該齒輪減速器 53 具有一藉由減速齒輪(未被顯示出)被機械式地連接至一第三驅動輪件 54 的第四驅動輪件 55。該第四驅動輪件 55 以及位在中間的第一驅動輪件 52 由一顯示在圖 5 中的驅動鏈環 56 被連接在一起。有一第二驅動鏈環 57 以一對齊的第二驅動輪件 52 和各第一驅動輪件 51 連接。

【0050】 圖 28 為被裝設在該防護筒裝載架 26 中之該防護筒 58 的一側視圖。此視圖顯示出該用於穩定之機構的一放大視圖，該用於穩定之機

構即指該凸輪 23、在該凸輪上的該等軸承 30、該穩定器環件 38、該穩定器殼件 28、一為一皮帶驅動器的驅動鏈環 57、該穩定器軸承 43、及該主要驅動軸件 16。裝載架的尺寸範圍在長度上為從 12 至 15 英寸，在直徑上則為從 4 至 8 英寸。

【0051】 在此連結該等驅動輪件的方式中，於操作中，該主要驅動軸件 16 以一反時鐘轉動方向移動，且用於該穩定器單元之該第二驅動軸件 49 以一順時鐘轉動方向移動。由於該齒輪傳動機構 53，該第二驅動軸件 49 以較該主要驅動軸件 16 更慢的速度移動。

【0052】 在本案發明的範疇中考慮取代一用於驅動該第二軸件之該第二驅動機構的同步驅動單元。

【0053】 圖 26 顯示本案發明之一防護筒 27 設計的一完整側視圖，其中顯示有該防護筒 27、該罩蓋 60、及該大氣壓控制閥 62。

【0054】 現轉至本案發明之一穩定器驅動機構的另一實施例，於圖 28 中顯示有被裝設在該非固定式平板 10 上之一同步驅動器 63 的一完整側視圖。該同步驅動器 63 包括有一包括一驅動皮帶 64 的皮帶系統，該驅動皮帶 64 被附接於一驅動輪件 65，且被連接至一第二輪件 66，該第二輪件 66 被裝設在該第二軸件 49(被顯示於圖 1 中)上。從圖 28 中的該等箭頭應注意到該主要驅動軸件 16 以一反時鐘運動方向驅動，及該第二驅動軸件 49 以一順時鐘運動方向驅動。

【0055】 該設備 1 被設計成同時地將該作用力傳遞在三個平面中及在諸軌道平面一、二、或三中(見圖 25A 至 25D)。圖 25A 顯示軸線 1 的軌道式轉動。圖 25B 顯示軸線 2 的軌道式轉動。圖 25C 顯示該平直軸線 2 於垂

直方向的平移，及該平直軸線 1 於水平方向的平移。圖 25D 顯示該平直軸線 3 的平移。

【0056】 該設備作用在該媒介上以將其同時地在所有平面上平移。藉由如此做，該設備的能量被轉換成需要造成該微粒材料之剝離的應力狀態。輾磨、研磨、或微粒之尺寸縮減不會傳遞作用力或同時地平移該媒介於這些平面中。最典型地為，這些機械僅影響 2 或 3 個平面或 e 位置及 I 軌道 t 最多。這些方法或機械的原理為移動該媒介，以使該媒介能做該工作。此造成粉碎發生。習知機械的操作不會產生正確的應力環境來使剝離發生。

【0057】 除了經由剪式作用力產生剝離外，本案發明在該媒介上產生之磨損率及惡化情況，由於該機器做該工作而非該媒介被減到最小。本案發明之該設備移動該媒介，以使該媒介及該設備作用成如同一單元而非是無關聯的。

【0058】 該輾磨媒介被選擇，以使其提供最佳的質量，及提供正確的剪式作用力。該質量是由該媒介的比重所決定的。若該比重變得太大，則在該媒介和該微粒材料接觸時所產生的作用力會超過該剪力之臨界值，並在本質上變成為拉伸或壓縮式的。若該等作用力變成為拉伸或壓縮式的，則剝離便產生了。若該媒介的的比重變得太小，則在該媒介和該微粒材料接觸時所產生的作用力會提供有限的作用。

【0059】 該等剪式作用力是由該媒介之面際表面能量所決定的。若有關該被剝離之材料的面際表面能量變得太大，則在該媒介和該微粒材料接觸時所產生的作用力會超過該剪力之臨界值，並在本質上變成為拉伸或壓縮式的。由於該面際表面能量及該表面區域(經由直徑)被最大化，該設備的

性能被最佳化。可使用混合直徑的媒介。若介於該媒介及被剝離的材料之間的表面能量太低，則在該材料之表面上的媒介滑動，且不或施加足夠的剪力來造成剝離。

【0060】 爲了使該機器及該媒介能作用如同一單元並產生剝離，該空腔及填充媒介於空腔中的量必須是正確的。該空腔必須和由平面向量所產生之移動的長度成比例式地被填充。由於該填充率 $L_{\text{填充}}$ 至 $L_{\text{空腔}}$ 被最佳化，該設備的性能被改善。

【0061】 於本案發明的方法中，其中該設備 1 被使用，其必須造成被產生之剪式作用力(或能量)在基底平面足夠高到使得破裂(位能增加)會在經由拉伸作用力之前更大量地發生於那些平面中。依據測試的結果，以下最佳地說明該設備應被操作之條件。

【0062】 媒介之質量對微粒之質量的比例應落在 1 : 6 至 1 : 15 的範圍內；媒介之高度對比防護筒之高度應爲 60 至 90% ；自由空間對比防護筒之位移應小於 40% ；該媒介之比重應從 1.05 至 1.38。對此設備及方法較佳的爲塑膠媒介，雖然可使用其他已知的剝離媒介，只要其是符合使用在此發明中之該等參數，亦即，該媒介被選擇來配合該微粒的特定表面能量。實際的操作時間應落在 45 分鐘至約 1200 分鐘的範圍內。

【0063】 由此設備及方法所產生之物質的組成可爲任何微粒材料或微粒材料的組合。較佳的微粒材料是一種具有基底平面及會剝離來形成小片的。用於此方法之較佳的微粒物質爲會被剝離成石墨烯奈米微片的石墨。該微粒材料較佳的爲包括有顆粒之高表面區域石墨烯奈米微片，該等顆粒大小爲橫向尺寸範圍從 1 奈米至 5 微米，且是由一至數層具有一範圍

從 0.3 奈米至 10 奈米之 Z 尺寸的石墨烯所構成，並顯示有範圍從 200 至 1200m²/g 很高的 BET 表面區域。於某些實施例中，可產生具有一從 30 至 200m²/g 之 BET 表面區域之部分剝離的微粒物質。

【0064】 該設備可能包含一或多個容器。其可提供多於一個離一驅動馬達之移動質量中心。

【符號說明】

發明摘要

※ 申請案號： 102109843

※ 申請日： 102/03/20

※IPC 分類： B24B 7/06 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

機械式剝離設備

MECHANICAL EXFOLIATION APPARATUS

【中文】

用於傳遞預定之作用力的設備、用於保持微粒材料及媒介的容器、媒介、及用於操作此些裝備的相關參數、以及方法及由該設備及該等方法所提供之組成。

【英文】

Apparatus to deliver predetermined forces, containers to hold particulate material and media, media, and the associated parameters for operating such equipment along with methods and compositions provided by the apparatus and methods.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

申請專利範圍

1、一種用於機械式剝離具有一基底平面之微粒材料的設備，該設備包括以下之組合：

i、一支撐框架；

ii、一馬達架座；

iii、一被裝設在該馬達架座上的馬達，該馬達具有一驅動軸件，該驅動軸件具有一被裝設於其上的被驅動飛輪；

iv、該支撐框架具有一由被裝設的吸震器被裝設在其上方的非固定式平板，該非固定式平板具有一前端部及一後端部，該非固定式平板具有被剛性地裝設在其上方的一處理器總成；

v、該處理器總成，其包括：

一主要驅動軸件，其具有延伸通過驅動軸件架座之兩個端部，該主要驅動軸件包括一介於該主要驅動軸件之該等端部之間的飛輪；

一或多個在該主要驅動軸件上的凸輪，及一在該主要驅動軸件之各端部上的緊固機構，以將該主要驅動軸件保持在該驅動軸件架座中；

vi、一被裝設在各凸輪上的防護筒裝載架，該防護筒裝載架包括：

一韌件，其中該韌件具有一外部表面安裝托架及一支撐諸軸承的內部平直表面；

vii、一穩定器驅動機構，該穩定器驅動機構包括：

一由一小齒輪所驅動的環形齒輪，

一被裝設在該非固定式平板上方的第二驅動軸件，該第二驅動軸件被裝設於第二驅動軸件架座中，且被裝設在該非固定式平板上方；

該第二驅動軸件具有至少三個第一驅動輪件；

viii、一驅動鏈環連接各該第一驅動輪件和一被對齊的第二驅動輪件。

2、根據申請專利範圍第1項之設備，其中，該防護筒裝載架具有至少一裝設在其中的防護筒，且該防護筒係在真空狀態。

3、根據申請專利範圍第1項之設備，其中，該防護筒裝載架具有至少一裝設在其中的防護筒，且該防護筒被充填有一惰性氣體。

4、根據申請專利範圍第1項之設備，其中，該防護筒裝載架具有至少一裝設在其中的防護筒，且該防護筒被充填有一惰性氣體和氦的混合氣。

5、一種用於機械式剝離具有一基底平面之微粒材料的設備，該設備包括以下之組合：

i、一支撐框架；

ii、一馬達架座；

iii、一被裝設在該馬達架座上的馬達，該馬達具有一驅動軸件，該驅動軸件具有一被裝設於其上的被驅動飛輪；

iv、該支撐框架具有一由被裝設的吸震器被裝設在其上方的非固定式平板，該非固定式平板具有一前端部及一後端部，該非固定式平板具有被剛性地裝設在其上方的一處理器總成；

v、該處理器總成，其包括：

一主要驅動軸件，其具有延伸通過驅動軸件架座之兩個端部，該主要驅動軸件包括一介於該主要驅動軸件之該等端部之間的飛輪；

一或多個在該主要驅動軸件上的凸輪，及一在該主要驅動軸件之各端部上的緊固機構，以將該主要驅動軸件保持在該驅動軸件架座中；

vi、一被裝設在各凸輪上的防護筒裝載架，該防護筒裝載架包括：

一載件，其中該載件具有一外部表面安裝托架及一支撐諸軸承的內部平直表面；

vii、一穩定器驅動機構，該穩定器驅動機構包括：

至少一同步驅動機構；

一被裝設在該非固定式平板上方的第二驅動軸件，該第二驅動軸件被裝設於第二驅動軸件架座中，且被裝設在該非固定式平板上方；

該第二驅動軸件具有至少三個第一驅動輪件；

viii、一驅動鏈環連接各該第一驅動輪件和一被對齊的第二驅動輪件。

6、根據申請專利範圍第5項之設備，其中，該防護筒裝載架具有至少一裝設在其中的防護筒，且該防護筒係在真空狀態。

7、根據申請專利範圍第5項之設備，其中，該防護筒裝載架具有至少一裝設在其中的防護筒，且該防護筒被充填有一惰性氣體。

8、根據申請專利範圍第5項之設備，其中，該防護筒裝載架具有至少一裝設在其中的防護筒，且該防護筒被充填有一惰性氣體和氦的混合氣。

9、一種用於機械式剝離微粒材料的設備，該設備包括以下之組合：

i、一支撐框架，該支撐框架包括一上桿架及一下桿架，該上桿架及下桿架由直立支腳支撐，其中該上桿架及該下桿架彼此平行及互相分隔開；

ii、一被裝設在該下桿架上及由該下桿架支撐的馬達架座；

iii、一被裝設在該馬達架座上的馬達，該馬達具有一驅動軸件，該驅動軸件具有一被裝設於其上的被驅動飛輪；

iv、該上桿架具有一由至少在四個角落被裝設的諸吸震架座被裝設在其

上方的非固定式平板，該非固定式平板具有一前端部及一後端部，該非固定式平板具有被剛性地裝設在其上方的驅動軸件架座，該非固定式平板具有二個在一較小位於中央的開口兩側的大型開口，其中該驅動軸件架座被設置在該等大型開口的外側邊緣；

v、一處理器總成，其包括：

一主要驅動軸件，其具有延伸通過所有驅動軸件架座之兩個端部，該主要驅動軸件包括一介於該主要驅動軸件之該等端部之間的中間的飛輪；

二個凸輪，各位在該飛輪及該主要驅動軸件之一端部之間的中間，及一在該主要驅動軸件之各端部上的緊固機構，以將該主要驅動軸件保持在該驅動軸件架座中；

vi、一被裝設在各凸輪上的防護筒裝載架，該防護筒裝載架包括：

一載件，其中該載件具有一外部表面安裝托架及一支撐諸軸承的內部平直表面，一穩定器環形齒輪；

vii、有一穩定器罩殼被可轉動式地裝設在該主要驅動軸件上，鄰接該穩定器環形齒輪，該穩定器罩殼包含有鄰接該主要驅動軸件的內部軸承，有一穩定器小齒輪環繞該穩定器罩殼，並和該穩定器環形齒輪嚙合；

viii、一穩定器驅動機構，該穩定器驅動機構包括：

一被裝設在該非固定式平板上方靠近其後端部的第二驅動軸件，該第二驅動軸件被裝設於第二驅動軸件架座中，且被裝設在該非固定式平板上方；

該第二驅動軸件具有至少三個第一驅動輪件，其中兩個各靠近該第二驅動軸件的一端部，及一個位在該第二驅動軸件的中間；

該主要驅動軸件具有至少三個第二驅動輪件，各與在該第二驅動軸件上的第二端部第一驅動輪件對齊，該位於中間的第一驅動輪件和一被裝設在一齒輪減速器上的第三驅動輪件對齊，該齒輪減速器被裝設在該非固定式平板上方，介於該飛輪及該第二軸件之間；該齒輪減速器具有一由減速齒輪被機械式地連接至一第三驅動輪件的第四驅動輪件，該第四驅動輪件及位於中間的第一驅動輪件由一驅動鏈環連接；

ix、一驅動鏈環連接各該第一驅動輪件和一被對齊的第二驅動輪件。

10、根據申請專利範圍第9項之設備，其中，該防護筒裝載架具有至少一裝設在其中的防護筒，且該防護筒係在真空狀態。

11、根據申請專利範圍第9項之設備，其中，該防護筒裝載架具有至少一裝設在其中的防護筒，且該防護筒被充填有一惰性氣體。

12、根據申請專利範圍第9項之設備，其中，該防護筒裝載架具有至少一裝設在其中的防護筒，且該防護筒被充填有一惰性氣體和氦的混合氣。

13、一種用於機械式剝離微粒材料的設備，

該設備包括以下之組合：

i、一支撐框架，該支撐框架包括一上桿架及一下桿架，該上桿架及下桿架由直立支腳支撐，其中該上桿架及該下桿架彼此平行及互相分隔開；

ii、一被裝設在該下桿架上及由該下桿架支撐的馬達架座；

iii、一被裝設在該馬達架座上的馬達，該馬達具有一驅動軸件，該驅動軸件具有一被裝設於其上的被驅動飛輪；

iv、該上桿架具有一由至少在四個角落被裝設的諸吸震架座被裝設在其上方的非固定式平板，該非固定式平板具有一前端部及一後端部，該非固

定式平板具有被剛性地裝設在其上方的驅動軸件架座，該非固定式平板具有二個在一較小位於中央的開口兩側的大型開口，其中該驅動軸件架座被設置在該等大型開口的外側邊緣；

v、一處理器總成，其包括：

一主要驅動軸件，其具有延伸通過所有驅動軸件架座之兩個端部，該主要驅動軸件包括一介於該主要驅動軸件之該等端部之間的中間的飛輪；

二個凸輪，各位在該飛輪及該主要驅動軸件之一端部的中間，及一在該主要驅動軸件之各端部上的緊固機構，以將該主要驅動軸件保持在該驅動軸件架座中；

vi、一被裝設在各凸輪上的防護筒裝載架，該防護筒裝載架包括：

一載件，其中該載件具有一外部表面安裝托架及一支撐諸軸承的內部平直表面，一穩定器環件被裝設在一外側載件上；

vii、有一穩定器罩殼被可轉動式地裝設在該主要驅動軸件上，鄰接該穩定器環件，該穩定器罩殼包含有鄰接該主要驅動軸件的內部軸承，有一穩定器輪件環繞該穩定器罩殼，並撞擊該穩定器輪件；

viii、一穩定器驅動機構，該穩定器驅動機構包括：

一被裝設在該非固定式平板上方靠近其後端部的第二驅動軸件，該第二驅動軸件被裝設於第二驅動軸件架座中，被裝設在該非固定式平板上方；

該第二驅動軸件具有至少三個第一驅動輪件，一個各靠近該第二驅動軸件的一端部，及一個位在該第二驅動軸件的中間；

該主要驅動軸件具有至少三個第二驅動輪件，各與在該第二驅動軸件上的第二端部第一驅動輪件對齊，該位於中間的第一驅動輪件和一被裝設

在一齒輪減速器上的第三驅動輪件對齊，該齒輪減速器被裝設在該非固定式平板上方，介於該飛輪及該第二軸件之間；該齒輪減速器具有一由減速齒輪被機械式地連接至一第三驅動輪件的第四驅動輪件，該第四驅動輪件及位於中間的第一驅動輪件由一驅動鏈環連接；

一驅動鏈環連接各該第一驅動輪件和一被對齊的第二驅動輪件。

14、根據申請專利範圍第 13 項之用於機械式剝離微粒材料的設備，其中，該第一穩定器輪件及該第二穩定器輪件是可使用扭力嚙合的。

15、根據申請專利範圍第 13 項之用於機械式剝離微粒材料的設備，其中，該第一穩定器輪件及該第二穩定器輪件是可機械式地嚙合的。

16、一種用於剝離微粒物質的方法，該方法包括：

- i、提供一根據申請專利範圍第 1 項之設備；
- ii、提供一微粒材料及將該微粒材料放置在該設備之一防護筒中；
- iii、提供一剝離媒介及將該微粒材料放置在該設備之該防護筒中；
- iv、密封該防護筒；
- v、依據一組預定之操作參數操作該設備；
- vi、在達到該組預定之操作參數之後，從該防護筒移除該微粒材料。

17、根據申請專利範圍第 16 項之方法，其中，該媒介之質量對比該微粒之質量的比率為 1：6 至 1：15。

18、根據申請專利範圍第 16 項之方法，其中，該媒介之高度對比防護筒之高度為 60 至 90%。

19、根據申請專利範圍第 16 項之方法，其中，自由空間對比防護筒之位移係小於 40%。

20、根據申請專利範圍第 16 項之方法，其中，該媒介之比重係從 1.05 至 1.38。

21、根據申請專利範圍第 16 項之方法，其中，該媒介為塑膠材料。

22、根據申請專利範圍第 16 項之方法，其中，操作時間係在 45 分鐘至約 1200 分鐘的範圍內。

23、一種組成物，其為根據申請專利範圍第 16 項之方法所提供之產物。

24、根據申請專利範圍第 23 項之組成物，其中，至少一初始微粒材料是石墨烯。

25、根據申請專利範圍第 23 項之組成物，其中，該產物為包括有顆粒之高表面石墨烯奈米微片，該等顆粒大小為橫向尺寸範圍從 1 奈米至 5 微米，且是由至少一層具有一範圍從 0.3 奈米至 10 奈米之縱向尺寸的石墨烯所構成，並具有範圍從 30 至 1200m²/g 的表面積。

26、根據申請專利範圍第 23 項之組成物，其中，該產物為包括有顆粒之高表面石墨烯奈米微片，該等顆粒大小為橫向尺寸範圍從 1 奈米至 5 微米，且是由至少一層具有一範圍從 0.3 奈米至 10 奈米之縱向尺寸的石墨烯所構成，並具有範圍從 200 至 1200m²/g 的表面積。