

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5448501号
(P5448501)

(45) 発行日 平成26年3月19日(2014.3.19)

(24) 登録日 平成26年1月10日(2014.1.10)

(51) Int.Cl.

F 1

B30B 11/08 (2006.01)
B30B 11/00 (2006.01)B30B 11/08
B30B 11/00F
J

請求項の数 3 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2009-46289 (P2009-46289)
 (22) 出願日 平成21年2月27日 (2009.2.27)
 (65) 公開番号 特開2010-17765 (P2010-17765A)
 (43) 公開日 平成22年1月28日 (2010.1.28)
 審査請求日 平成24年1月17日 (2012.1.17)
 (31) 優先権主張番号 特願2008-151893 (P2008-151893)
 (32) 優先日 平成20年6月10日 (2008.6.10)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000141543
 株式会社菊水製作所
 京都府京都市中京区西ノ京南上合町 104
 番地
 (74) 代理人 100085338
 弁理士 赤澤 一博
 (74) 代理人 100148910
 弁理士 宮澤 岳志
 (72) 発明者 小根田 好次
 京都府京都市中京区西ノ京南上合町 104
 番地 株式会社菊水製作所内
 (72) 発明者 加藤 宏之
 京都府京都市中京区西ノ京南上合町 104
 番地 株式会社菊水製作所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】粉末圧縮成形機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

同一の中心軸に沿って対向配置した上杵(5)と下杵(6)との杵先を臼孔(41)に挿入し、その状態で上杵(5)及び下杵(6)を互いに接近する方向に移動させることにより臼孔(41)に充填した粉末を圧縮成形する構成を有するとともに、粉末の充填に先立って臼孔(41)に粉末滑沢剤(L)を連続的に噴射する粉末滑沢剤噴射手段を具備するものであって、

前記粉末滑沢剤噴射手段が、前記粉末滑沢剤(L)を前記臼孔(41)に向けて噴射する下向噴射ノズル(NB)と、前記粉末滑沢剤噴射手段から噴射され余剰となった前記粉末滑沢剤(L)を回収する粉末滑沢剤回収機構と、前記下向噴射ノズル(NB)から噴射される前記粉末滑沢剤(L)を帶電させる帶電装置(CD)と、この帶電装置(CD)に接続され、連続的に噴射される前記粉末滑沢剤(L)のうち、前記臼孔(41)に達する前記粉末滑沢剤(L)だけに帶電させるべく機能するスイッチング手段(SW)とを具備することを特徴とする粉末圧縮成形機。

【請求項 2】

前記スイッチング手段(SW)が、前記下向噴射ノズル直下に1つの臼孔(41)が達してから次の臼孔(41)が達するまでの間隔でパルスを発するパルス発生機構(SW1)と、このパルス発生機構(SW1)からパルスが出力されている時間帯にのみ前記帶電装置(CD)に通電させるスイッチ本体(SW2)とを具備することを特徴とする請求項1記載の粉末圧縮成形機。

【請求項 3】

前記粉末滑沢剤噴射手段が、前記粉末滑沢剤(L)を前記上杵の下端部に向けて噴射する上向噴射ノズル(NU)と、前記粉末滑沢剤回収機構に向かう方向に空気を噴射し前記上向噴射ノズル(NU)から噴射された前記粉末滑沢剤(L)の飛散を阻止する空気流供給機構と、前記上向噴射ノズル(NU)から噴射される前記粉末滑沢剤(L)を帯電させる第2の帯電装置(CD)と、この第2の帯電装置(CD)に接続され、連続的に噴射される前記粉末滑沢剤(L)のうち、前記上杵(5)の下端部に達する前記粉末滑沢剤(L)だけに帯電させるべく機能する第2のスイッチング手段(SW)とをさらに具備することを特徴とする請求項1又は2記載の粉末圧縮成形機。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、粉末を圧縮して錠剤や電子部品等を成形するための粉末圧縮成形機に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、回転式粉末圧縮成形機を用いて、医薬品錠剤を製造する場合、薬物処方成分のみで錠剤の原料粉末を構成すると、杵や臼に錠剤の原料粉末や錠剤がこびりつくといったいわゆるスティッキング等の障害が生じる場合がある。この障害を防止するため、例えばステアリン酸マグネシウムやタルクといった粉末滑沢剤を、杵表面や臼孔等のスティッキングの生じる部位に付着させ、打錠前に上杵、下杵、臼孔にあらかじめ粉末滑沢剤をスプレー塗布するようにしたものや、あるいは打錠前に粉末滑沢剤のみをダミーで圧縮し、上杵、下杵、臼孔に粉末滑沢剤が被覆されるようにしたもののが考えられている。さらに、粉末滑沢剤の噴射位置において杵の端面に対向する凹面を有し、粉末滑沢剤を凹面に案内させてほぼ杵の端面の方向に噴射する噴射ノズルと、上杵の下端面近傍に空気を噴射して噴射ノズルから噴射された粉末滑沢剤の上方向への飛散を阻止する空気流供給機構と、噴射ノズルから噴射される際に粉末滑沢剤を帯電させるとともに、帯電している粉末滑沢剤とは反対極性に少なくとも上杵、下杵及び臼を帯電させる帯電装置とを具備する粉末滑沢剤噴射手段を具備させることにより、粉末滑沢剤を上杵と下杵との端面及び臼孔の内周面にほぼ均一に静電付着させ、粉末滑沢剤の付着効率を向上させることが考えられている（例えば、特許文献1を参照）。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】国際公開2003/051621号パンフレット

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、特許文献1記載の構成では、粉末滑沢剤を帯電させた状態で臼孔に向けて連続的に噴射させるようにしている。しかし、このような構成では、臼孔と臼孔との間の部位にも帯電した粉末滑沢剤が付着し、フィードシューにおいて原料粉末に混入し、コンタミネーションを起こす不具合が発生する。

40

【0005】

本発明は、このような課題を解決すべく構成するものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

すなわち本発明に係る粉末圧縮成形機の一つは、同一の中心軸に沿って対向配置した上杵と下杵との杵先を臼孔に挿入し、その状態で上杵及び下杵を互いに接近する方向に移動させることにより臼孔に充填した粉末を圧縮成形する構成を有するとともに、粉末の充填に先立って臼孔に粉末滑沢剤を連続的に噴射する粉末滑沢剤噴射手段を具備するものであ

50

つて、前記粉末滑沢剤噴射手段が、前記粉末滑沢剤を前記臼孔に向けて噴射する下向噴射ノズルと、前記粉末滑沢剤噴射手段から噴射され余剰となった前記粉末滑沢剤を回収する粉末滑沢剤回収機構と、前記下向噴射ノズルから噴射される前記粉末滑沢剤を帯電させる帯電装置と、この帯電装置に接続され、連続的に噴射される前記粉末滑沢剤のうち、前記臼孔に達する前記粉末滑沢剤だけに帯電させるべく機能するスイッチング手段とを具備することを特徴とする。

【0007】

このようなものであれば、臼孔に達した粉末滑沢剤は帯電しているので、粉末滑沢剤回収機構による吸塵の空気流に抗して臼孔に付着する一方、他の部位に達した粉末滑沢剤は帯電していないので粉末滑沢剤回収機構による吸塵のための空気流により吸塵用管路に向かい吸塵機へ回収される。従って、臼孔には粉末滑沢剤を確実に付着させつつ、臼孔と臼孔との間の部位には残らないので、コンタミネーションの抑制を図ることができる。10

【0008】

このようなスイッチング手段を容易に実現できる構成として、前記スイッチング手段が、前記下向噴射ノズル直下に1つの臼孔が達してから次の臼孔が達するまでの間隔でパルスを発するパルス発生機構と、このパルス発生機構からパルスが出力されている時間帯にのみ前記帯電装置に通電させるスイッチ本体とを具備するものが挙げられる。

【0009】

そして、前記粉末滑沢剤噴射手段が、前記粉末滑沢剤を前記上杵の下端部に向けて噴射する上向噴射ノズルと、前記粉末滑沢剤回収機構に向かう方向に空気を噴射し前記上向噴射ノズルから噴射された前記粉末滑沢剤の飛散を阻止する空気流供給機構と、前記上向噴射ノズルから噴射される前記粉末滑沢剤を帯電させる第2の帯電装置と、この第2の帯電装置に接続され、連続的に噴射される前記粉末滑沢剤のうち、前記上杵の下端部に達する前記粉末滑沢剤だけに帯電させるべく機能する第2のスイッチング手段とをさらに具備するものであれば、上杵に噴射する粉末滑沢剤についても、同様に、上杵に付着させる粉末滑沢剤のみを帯電させ、その他の粉末滑沢剤は帯電させないようにすることにより、上杵には粉末滑沢剤を確実に付着させつつ、粉末滑沢剤の上杵以外への付着の抑制を図ることができる。20

【発明の効果】

【0010】

本発明に係る粉末圧縮成形機の構成によれば、臼孔に達する粉末滑沢剤のみを帯電させるので、臼孔に達した粉末滑沢剤は粉末滑沢剤回収機構による吸塵の空気流に抗して臼孔に付着する一方、臼孔に付着しない粉末滑沢剤は帯電していないので粉末滑沢剤回収機構による吸塵の空気流により吸塵用管路に向かい吸塵機へ回収されるようになる。従って、臼孔には粉末滑沢剤を確実に付着させつつ、コンタミネーションの抑制を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の一実施形態に係る回転式粉末圧縮成形機の全体正断面図。

【図2】同実施形態に係る回転式粉末圧縮成形機の回転盤上を示す模式的な平面図。40

【図3】同実施形態に係る回転式粉末圧縮成形機の回転盤を展開して示す正断面図。

【図4】同実施形態に係る回転式粉末圧縮成形機の粉末滑沢剤噴射部を拡大して示す平面図。

【図5】図4のV-V線に沿った断面図。

【図6】同実施形態に係る回転式粉末圧縮成形機の概略構成を示すブロック図。

【図7】同実施形態に係る回転式粉末圧縮成形機のスイッチング手段の概略構成を示すブロック図。

【図8】同実施形態に係る回転式粉末圧縮成形機のスイッチの動作の流れを示すタイムチャート。

【発明を実施するための形態】

10

20

30

40

50

【0012】

この回転式粉末圧縮成形機 A は、図 1、図 2、及び図 3 に示すように、フレーム 1 内に回転盤 3 を立シャフト 2 を介して回転可能に配設し、その回転盤 3 に複数の臼 4 を所定のピッチで設けるとともに、各臼 4 の上下に上杵 5 及び下杵 6 を上下摺動可能に保持させてある。

【0013】

詳述すると、フレーム 1 の略中央部には軸受 21 により軸支された立シャフト 2 が配設されるとともに、この立シャフト 2 の下端近傍にウォームホイール 22 が固定してあり、このウォームホイール 22 にウォーム 23 及びベルト 24 を介してモータ 25 の回転駆動力を伝達するようにしている。そして、立シャフト 2 の上端近傍に、3 つの機能部分に分けられる回転盤 3 が固定してある。前記回転盤 3 は、上側部分に設けられて上杵 5 を上下摺動可能に保持する上杵保持部 31 と、下側部分に設けられて下杵 6 を上下摺動可能に保持する下杵保持部 32 と、これら上杵保持部 31 と下杵保持部 32 の間に設けられて、臼 4 を着脱可能に嵌装するための臼取付孔（図示略）を同一円周上に複数個数設けてなる臼保持部 33 とを具備してなる。この実施形態の回転盤 3 は、例えば水等の冷却媒体で冷却されるもので、成形品の熱による膨張を抑えるべくその冷却媒体が通過する流路（図示略）が臼 4 の近傍に設けてある。前記臼 4 は、臼保持部 33 の円周側面に設けられる臼固定機構（図示略）により臼取付孔内に取り外し可能に固定されるものである。

10

【0014】

また、この回転式粉末圧縮成形機 A には、図 2 及び図 3 に示すように、粉末充填部 7 と、粉末摺切部 S と、圧縮成形部 8 と、製品取出部 G と、粉末滑沢剤噴射部 9 とが、回転盤 3 の回転方向に沿って順次に設けてある。

20

【0015】

粉末充填部 7 は、下杵 6 を下杵降下器 71 により降下させて回転盤 3 上に供給された粉末をフィードシュー 72 により臼 4 の臼孔 41 内に導入するようにしたもので、回転盤 3 上への粉末の供給は、粉末供給機構 73 により行われる。

【0016】

粉末摺切部 S は、分量レール S2 により下杵 6 を所定位置まで上昇させるとともに下杵 6 の上昇により臼孔 41 から溢れ出た粉末を摺切板 S3 により臼 4 上から除去するようにしたものである。

30

【0017】

圧縮成形部 8 は、上杵 5 を下り傾斜面に沿わせて降下させその杵先を臼孔 41 に挿入させるための上杵降下カム 81 と、杵先を臼孔 41 に挿入した上杵 5 と下杵 6 とを上下から拘束して臼孔 41 の粉末を予備的に圧縮する予圧上ロール 82 及び予圧下ロール 83 と、前記上杵 5 と下杵 6 とを上下から拘束して臼孔 41 の粉末を本格的に圧縮する本圧上ロール 84 及び本圧下ロール 85 とを具備してなる。

【0018】

製品取出部 G は、図 2 及び図 3 に示すように、上杵 5 を上り傾斜面に沿わせて上昇させその杵先を臼孔 41 から抜き取るための上杵上昇カム G0 と、下杵 6 を上方に付勢して臼孔 41 の製品 Q を完全に臼孔 41 の外に押出す押上レール G6 と、押出された製品 Q を側方に案内してシート G4 に導く案内板 G5 とを具備してなる。

40

【0019】

粉末滑沢剤噴射部 9 は、製品取出部 G と粉末充填部 7 との間に設けるものである。この粉末滑沢剤噴射部 9 は、図 4 に示すように、上杵 5 の下端面 5a、下杵 6 の上端面 6a 及び臼 4 に設けた臼孔 41 の内周面に粉末滑沢剤 L を飛散を防止して供給するものであり、上杵 5 のための粉末滑沢剤 L が通過する貫通孔 91 及び空気流供給機構により供給される空気流であるエアカーテン A C が吸入される吸入口 92 を除いて粉末滑沢剤 L が連続して噴射される空間を包囲する箱体 BX を有してなり、その箱体 BX 内に上杵 5 に粉末滑沢剤 L を噴射する上向噴射ノズル NU と、下杵 6 及び臼孔 41 に粉末滑沢剤 L を噴射する下向噴射ノズル NB との先端を内包し、貫通孔 91 の上方をエアカーテン A C が吸入口 92 に

50

向かって噴射されるように構成されている。

【0020】

すなわち、粉末滑沢剤噴射部9において上杵5の下端面5a、下杵6の上端面6a及び臼孔41に粉末滑沢剤Lを供給する粉末滑沢剤噴射手段は、図4及び図5に示すように、凹面NBaを有し粉末滑沢剤Lの供給位置において下杵6の上端面6aに対向し粉末滑沢剤Lを凹面NBaに案内させてほぼ一方向に噴射する噴射ノズルたる下向噴射ノズルNBと、上杵5の下端面5a近傍に空気流を噴射して上向噴射ノズルNUから噴射されて余剰となった粉末滑沢剤Lの上方向への飛散を阻止するエアカーテンACを含む空気流供給機構とを具備するものである。下向噴射ノズルNBは箱体BXに取り付けられ、ごく微量の粉末滑沢剤Lを計量し加圧気体により圧送する粉末滑沢剤噴射装置LSに接続してある。さらに、前記下向噴射ノズルNBには、前記凹面NBaに連通するように導入孔NBcが設けてある。そして、前記下向噴射ノズルNBは、例えばフッ素樹脂製であり、そのノズル先端NB1がノズル本体NB2から取り外しできるようになっている。また、図示はしないが、この粉末滑沢剤噴射手段の上向噴射ノズルNUも前記下向噴射ノズルNBに設けたものと同様の凹面を有し、この凹面に粉末滑沢剤Lを案内させるようにしている。
10

【0021】

さらに、これら上向噴射ノズルNU及び下向噴射ノズルNBには、粉末滑沢剤Lを帯電させるための例えばステンレス製の電極EDがそれぞれ設けてある。具体的には、前記下向噴射ノズルNBの場合について説明すると、前記下向噴射ノズルNBのノズル先端NB1及びノズル本体NB2には、導入孔NBcと平行に配置されて連通する貫通孔NBdが設けてあり、その貫通孔NBd内にそれぞれ丸棒状の電極EDが挿入してある。前記電極EDは、その先端EDAが円錐状あるいは針状に尖らせてあり、中心軸線の延長線上に位置している。
20

【0022】

一方、前記箱体BXは、例えばフッ素樹脂等の合成樹脂製で、案内板G5のフィードシュー72に対向する面に、回転盤3から電気的に絶縁された状態で固定されるものである。この箱体BXは、エアカーテンAC用空気の供給路SPが内部に設けられるとともにエアカーテンAC用の空気吹出口BX1aが設けられた第1側壁BX1と、第1側壁BX1から水平方向に固定され上杵5の対応位置に貫通孔91が設けられた第1上壁BX2と、第1上壁BX2に連続して設けられその連続する部分の近傍においてエアカーテンACを吸入する吸入口92が設けられた第2上壁BX3と、エアカーテンAC用空気を供給路SPに案内する案内路を有して案内板G5に平行になるように第1側壁BX1に固定される第2側壁BX4と、第2側壁BX4に平面視直角に取り付けられる第3側壁BX5と、臼保持部33と第1側壁BX1、上向噴射ノズルNU、下向噴射ノズルNBの下面部との間隙を封鎖する電気絶縁性を有する弾性部材BX6、BX7と、弾性部材BX6、BX7の内側に設けられて箱体BXの底部分を閉鎖する例えばフッ素樹脂製の底板BX8とからなる。
30

【0023】

この箱体BXの第3側壁BX5には、前記上向噴射ノズルNU、前記下向噴射ノズルNB、及び吸塵用管路Pが取り付けられる。第2側壁BX4の端面には、第3側壁BX5を介してエアカーテンAC用空気を導入する接続部CPが取り付けられる。底板BXの臼4の軌跡に対応する部位には、前記下向噴射ノズルNBから噴射された粉末滑沢剤Lが通る、臼孔41より若干大径の供給孔BX8aが設けてある。このような底板BX8を有することにより、粉末滑沢剤Lは、回転盤3が帯電していても、この供給孔BX8aの幅の円環状にしか回転盤3に付着することがなく、回転盤3への付着を最小限に抑えている。また、前記接続部CPには、エアカーテンACを形成するための高圧空気を発生させるエアコンプレッサ(図示しない)に接続されるもので、エアコンプレッサ、供給路SP、接続部CPにより空気流供給機構が構成されるものである。また、前記吸塵用管路Pには、吸塵機LS5が接続され、箱体BXとともに粉末滑沢剤回収機構を構成するものである。
40
50

【0024】

前記粉末滑沢剤噴射装置LSは、図6に示すように、モータMにより駆動される回転ドラムDの外周面に付着した粉末滑沢剤Lを空気流により送出する粉末滑沢剤供給部LS1と、粉末滑沢剤供給部LS1から供給される粉末滑沢剤Lの流量を検知する流量検知部LS2と、上向噴射ノズルNU、下向噴射ノズルNBから噴射され上杵5、下杵6及び臼孔41に付着せずに回収された粉末滑沢剤Lの量を検知する回収量検知部LS3と、流量検知部LS2と回収量検知部LS3とにおいて検知された粉末滑沢剤Lの検知量に基づいて粉末滑沢剤供給部LS1を制御する制御部LS4と、粉末滑沢剤回収機構を構成する吸塵機LS5と、粉末滑沢剤Lを帯電させるための帯電装置CDとを具備している。本実施形態では、この粉末滑沢剤噴射装置LSの上向噴射ノズルNU及び下向噴射ノズルNBから粉末滑沢剤Lを連続的に噴射するようにしている。なお、前記粉末滑沢剤回収機構の吸塵機LS5により吸引された粉末滑沢剤Lは、粉末滑沢剤供給部LS1に還流されるようにしてもよい。

【0025】

前記帯電装置CDは、例えば0～20Vの交流電圧を発生する電源部PSと、電源部PSから出力された交流電圧を例えば数十kVの直流高電圧に変換し出力する高電圧発生器HVと、高電圧発生器HVから出力された直流高電圧が印加されて粉末滑沢剤を帯電させる前記電極EDとからなる。なお、高電圧発生器HVの基準電位に保持される出力端子は地絡されるものであり、これに対応して少なくとも上杵5、下杵6、及び臼4は地絡されるものである。この実施形態では、回転盤3を地絡させることにより、上杵5、下杵6、及び臼4を地絡させている。また、本実施形態では、下向噴射ノズルNBに設けた前記電極EDを含む帯電装置CDと、上向噴射ノズルNUに設けた前記電極EDを含む帯電装置CDとをそれぞれ設けている。ここで、上向噴射ノズルNUに設けた前記電極EDを含む帯電装置CDは、請求項中の第2の帯電装置として機能する。

【0026】

ここで、前記粉末滑沢剤噴射装置LSのうち、粉末滑沢剤供給部LS1、制御部LS4、集塵機LS5、及び前記帯電装置CDの電源部PS、高圧発生器HVは回転式粉末圧縮成形機Aの外側に設けている。一方、流量検知部LS2、回収量検知部LS3及び帯電装置CDを構成する電極EDは回転式粉末圧縮成形機A内に配設している。

【0027】

しかして本実施形態では、前記下向噴射ノズルNBから噴射される前記粉末滑沢剤Lのうち臼孔41に達する粉末滑沢剤L、及び上向噴射ノズルNUから噴射される前記粉末滑沢剤Lのうち上杵5の下端部に達する粉末滑沢剤Lだけをそれぞれ帯電させるべく、前記帯電装置CDにスイッチング手段たるスイッチSWを接続している。ここで、前記上向噴射ノズルNU側の帯電装置CDに接続したスイッチは、請求項中の第2のスイッチとして機能する。

【0028】

下向噴射ノズルNB側について説明すると、このスイッチSWは、図7に概略構成を示すブロック図、図8にタイムチャートをそれぞれ示すように、下向噴射ノズルNB直下に1つの臼孔41が達してから次の臼孔41が達するまでの間隔でパルスを発するパルス発生機構SW1と、このパルス発生機構SW1からパルスが出力されている時間帯にのみ前記帯電装置CDに通電させるスイッチ本体SW2とを具備する。

【0029】

前記パルス発生機構SW1は、前記回転盤3と同一周期で回転するとともに前記上杵5と下杵6との組と同数の突起SW12を等間隔で設けている円板SW11と、前記円板SW11に設けた突起SW12の接近を検知し突起検知信号を発するセンサSW13と、このセンサSW13から突起検知信号を受けてパルスを発するパルス発生要素SW14とを具備する。

【0030】

一方、前記スイッチ本体SW2は、前記パルス発生要素SW14からのパルスを受け付

10

20

30

40

50

けるパルス受信要素 SW21 と、このパルス受信要素 SW21 がパルスを受け付けている場合に帯電装置 CD に通電し、その他の場合には帯電装置 CD への通電を遮断するスイッチ要素 SW22 とを具備する。

【0031】

前記パルスは、臼孔 41 の下向噴射ノズル NB 直下通過の開始時刻から終了時刻までの時間帯 T0 だけ発振されるようにしている。ここで、粉末滑沢剤 L が射出されてから臼孔 41 に達するまでの長さの時間は無視できる程度の短時間としている。

【0032】

上向噴射ノズル NU 側の帯電装置 CD に接続したスイッチ SW も、図示はしないが、同様の構成を有する。但し、前記パルスは、前記臼孔 41 の下向噴射ノズル NB 直下通過の開始時刻から終了時刻までの時間帯 T0 でなく、前記上杵 5 の下端部の上向噴射ノズル NU 直上 通過の開始時刻から終了時刻までの時間帯だけ発振されるようにしている。

10

【0033】

このような構成において、粉末滑沢剤 L を噴射するにあたって、粉末滑沢剤噴射装置 LS の電源が投入されると、臼孔 41 の下向噴射ノズル NB 直下通過の開始時刻から、臼孔 41 の下向噴射ノズル NB 直下通過の終了時刻までの時間帯において、下向噴射ノズル NB 側の電極 ED は上杵 5、下杵 6、臼 4 及び回転盤 3 に対して負の高電位となり、下向噴射ノズル NB から噴射される粉末滑沢剤 L は負に帯電する。また、上杵 5 の下端部の上向噴射ノズル NU 直上 通過の開始時刻から、上杵 5 の下端部の上向噴射ノズル NU 直上 通過の終了時刻までの時間帯において、上向噴射ノズル NU 側の電極 ED は上杵 5、下杵 6、臼 4 及び回転盤 3 に対して負の高電位となり、上向噴射ノズル NU から噴射される粉末滑沢剤 L は負に帯電する。一方、その他の時間帯においては、粉末滑沢剤 L は帯電しない。そして、前記パルスは、回転盤 3 の回転数の逆数を臼 4 の個数で割った長さの時間である所定時間 T1 間隔で発振される。

20

【0034】

一方、粉末滑沢剤 L が噴射される上杵 5、下杵 6 及び臼 4 は、回転盤 3 を地絡させることにより地絡となっており、つまり帯電装置 CD により帯電された粉末滑沢剤 L より高い電位である。従って、負に帯電された粉末滑沢剤 L は上杵 5、下杵 6 及び臼 4 に対して噴射されると、静電力によりそれぞれ上杵 5、下杵 6 及び臼 4 の方向に引き付けられてそれぞれの目標とする表面つまり上杵 5 の下端面 5a、下杵 6 の上端面 6a、及び臼 4 の臼孔 41 の内周面に静電付着する。一旦上杵 5、下杵 6 及び臼 4 のそれぞれの目標部位に付着した粉末滑沢剤 L は、静電吸着したままとなるので、目標部位から離脱しない。そして、帯電していない粉末滑沢剤 L は、粉末滑沢剤回収機構による吸塵の空気流により吸塵用管路 P に向かい吸塵機 LS5 へ回収される。

30

【0035】

すなわち、本実施形態の構成を採用すれば、上杵 5 の下端面 5a、下杵 6 の上端面 6a、及び臼 4 の臼孔 41 に達する粉末滑沢剤 L は帯電している一方、それ以外の箇所に達した粉末滑沢剤 L は帯電していないので、上杵 5 の下端面 5a、下杵 6 の上端面 6a、及び臼 4 の臼孔 41 の内周面に達した粉末滑沢剤 L は粉末滑沢剤回収機構による吸塵の空気流に抗して静電付着する一方、それ以外の粉末滑沢剤 L は粉末滑沢剤回収機構による吸塵の空気流により吸塵用管路 P に導かれる。そして、吸塵用管路 P に導かれた粉末滑沢剤 L は吸塵機 LS5 へ回収される。従って、上杵 5 の下端面 5a、下杵 6 の上端面 6a、及び臼 4 の臼孔 41 には粉末滑沢剤 L を確実に付着させつつ、コンタミネーションの抑制を図ることができる。

40

【0036】

さらに、前記下向噴射ノズル NB 側の帯電装置 CD に接続したスイッチ SW が、下向噴射ノズル NB 直下に 1 つの臼孔 41 が達してから下向噴射ノズル NB 直下に次の臼孔 41 が達するまでの間隔でパルスを発するパルス発生機構 SW1 と、このパルス発生機構 SW1 からパルスが出力されている時間帯にのみ前記帯電装置 CD に通電させるスイッチ本体 SW2 とを具備するので、下向噴射ノズル NB 直下に臼孔 41 が存在する時間帯にのみ帯

50

電装置 C D に通電するスイッチ S W を容易に実現できる。

【 0 0 3 7 】

同様に、前記上向噴射ノズル N U 側の帶電装置 C D に接続したスイッチ S W が、上向噴射ノズル N U 直上 に 1 つの上杵 5 の下端部が達してから上向噴射ノズル N U 直上 に次の上杵 5 の下端部が達するまでの間隔でパルスを発するパルス発生機構 S W 1 と、このパルス発生機構 S W 1 からパルスが出力されている時間帯にのみ前記帶電装置 C D に通電させるスイッチ本体 S W 2 とを具備するので、上向噴射ノズル N U 直上 に次の上杵 5 の下端部が存在する時間帯にのみ帶電装置 C D に通電するスイッチ S W を容易に実現できる。

【 0 0 3 8 】

なお、本発明は以上に述べた実施形態に限られない。

10

【 0 0 3 9 】

例えば、上述した実施形態では、下向噴射ノズル及び上向噴射ノズルから粉末滑沢剤を連続的に噴射するようにしているが、粉末滑沢剤を断続的に噴射するようにしてもよい。具体的には、下向噴射ノズルからは、該下向噴射ノズルから噴射した粉末滑沢剤が前記臼孔に達するタイミングとなる時間帯のみに粉末滑沢剤を噴射し、上向噴射ノズルからは、該上向噴射ノズルから噴射した粉末滑沢剤が上杵の下端部に達するタイミングとなる時間帯のみに粉末滑沢剤を噴射する態様を採用してもよい。

【 0 0 4 0 】

また、上述した実施形態では、パルス発生機構が、前記回転盤と同一周期で回転するとともに前記上杵と下杵との組と同数の突起を等間隔で設けている円板と、前記円板に設けた突起の接近を検知し突起検知信号を発するセンサと、このセンサから突起検知信号を受けてパルスを発するパルス発生要素とを具備する構成を採用しているが、回転盤の回転数及び前記上杵と下杵との組の数から予め算出した間隔でパルスを発生するパルス発生要素と、このパルス発生要素から発生するパルスの発生開始時刻を合わせるべく設けられるパルスタイミング調整要素とを具備する構成を採用してもよい。また、前記回転盤の回転軸に接続したロータリーエンコーダを利用したものであってもよい。

20

【 0 0 4 1 】

さらに、パルス発生機構を省略し、回転盤の回転数及び前記上杵と下杵との組の数から予め算出した間隔で ON 及び OFF を繰り返すタイマ本体と、このタイマの ON 及び OFF の時刻を合わせるべく設けられるタイミング調整要素とを有するタイマに接続したスイッチング手段を採用してもよい。

30

【 0 0 4 2 】

加えて、上述した実施形態では下向噴射ノズル及び上向噴射ノズルに接続した帶電装置それぞれにスイッチング手段を接続したが、下向噴射ノズルに接続した帶電装置にのみスイッチング手段を接続するようにしてもよい。

【 0 0 4 3 】

その他、本発明の趣旨を損ねない範囲で種々に変更してよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 4 】

4 ... 臼

40

4 1 ... 臼孔

5 ... 上杵

6 ... 下杵

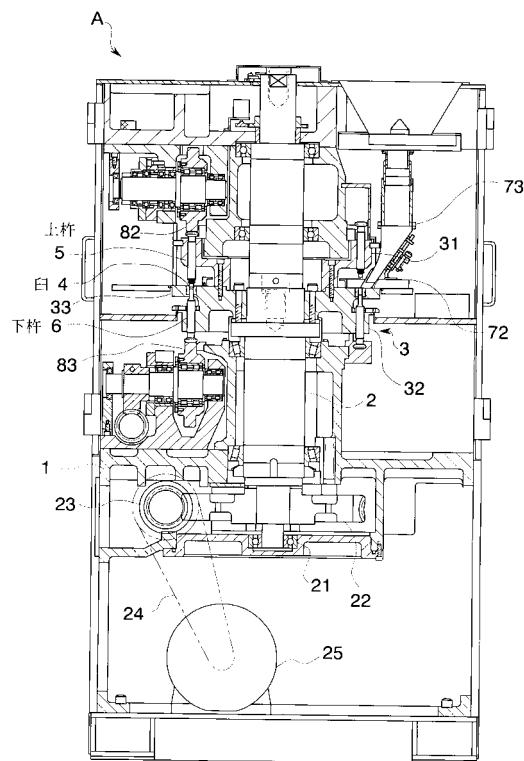
9 ... 粉末滑沢剤噴射部

N B ... 下向噴射ノズル

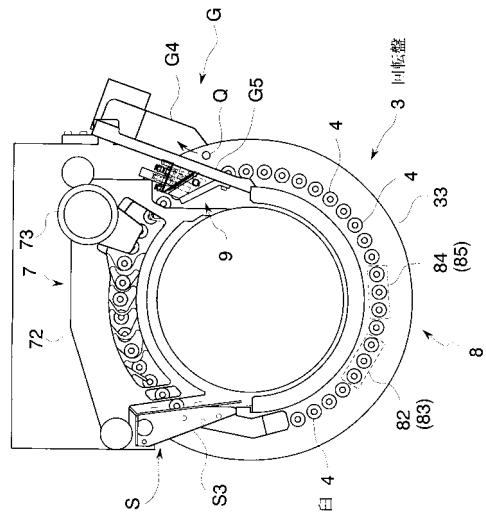
C D ... 帯電装置

S W ... スイッチ (スイッチング手段)

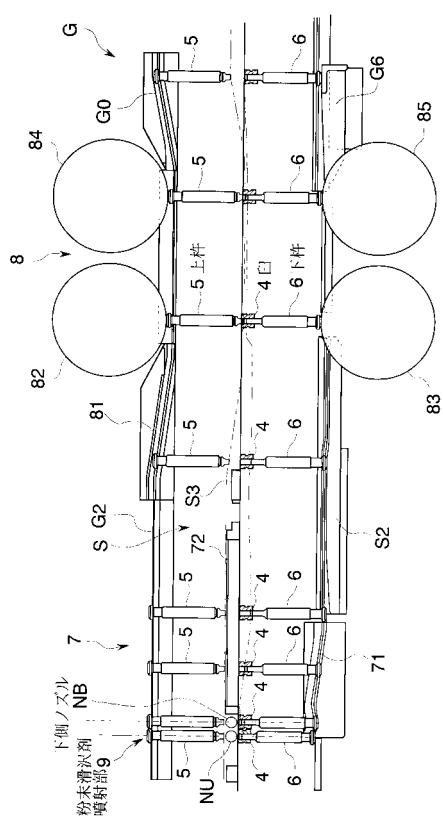
【 図 1 】



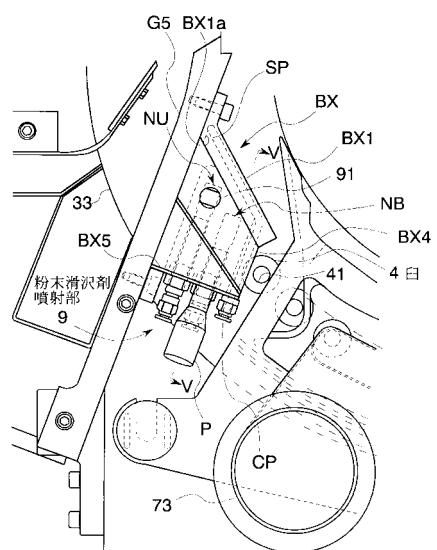
【 図 2 】



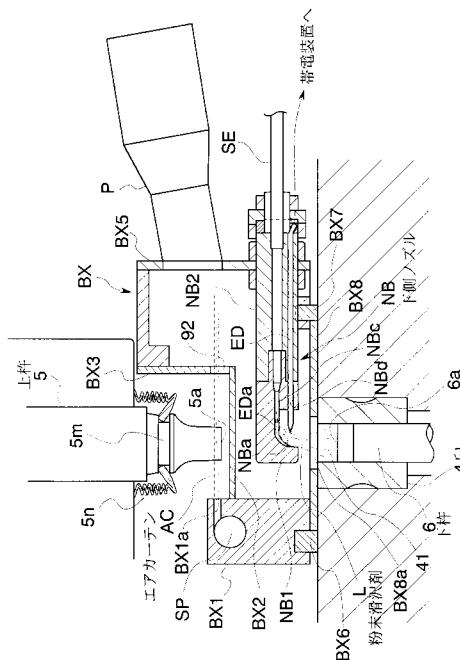
【図3】



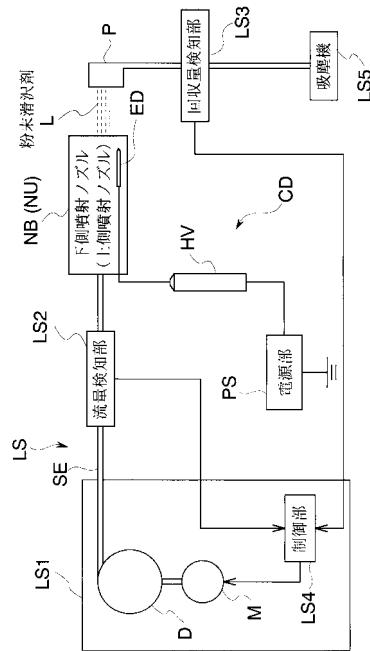
【図4】



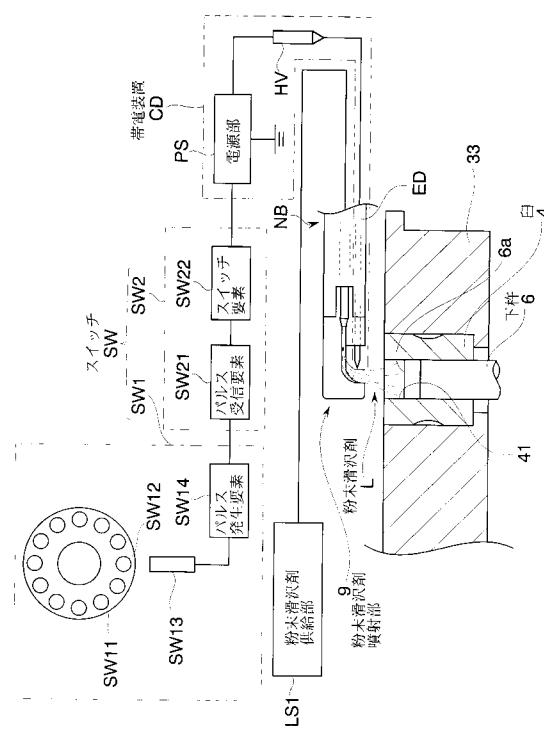
【 図 5 】



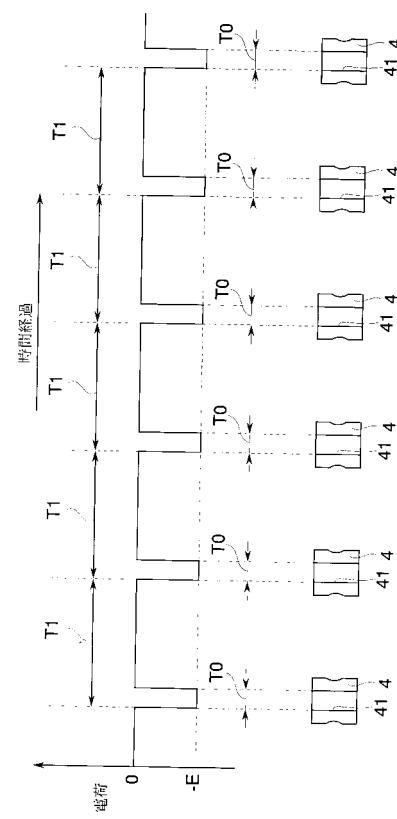
【 四 6 】



【図7】



【 四 8 】



フロントページの続き

審査官 間中 耕治

(56)参考文献 特開平05-180647(JP, A)
特開2006-334515(JP, A)
国際公開第03/051621(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B30B 11/08
B30B 11/00