

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-19665

(P2017-19665A)

(43) 公開日 平成29年1月26日(2017.1.26)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
B 6 5 G 47/14 (2006.01) B 6 5 G 47/14 1 0 3 3 F 0 8 0

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2016-162558 (P2016-162558)	(71) 出願人	594142218 株式会社前畑精機
(22) 出願日	平成28年8月23日 (2016. 8. 23)		
(62) 分割の表示	特願2015-137767 (P2015-137767) の分割	(74) 代理人	100108523 弁理士 中川 雅博
原出願日	平成27年7月9日 (2015. 7. 9)	(72) 発明者	前畑 秀樹 愛知県名古屋市南区明治2丁目28番14号 株式会社前畑精機内
		(72) 発明者	渡辺 健三 愛知県名古屋市南区明治2丁目28番14号 株式会社前畑精機内
		(72) 発明者	岩本 仁志 愛知県名古屋市南区明治2丁目28番14号 株式会社前畑精機内

最終頁に続く

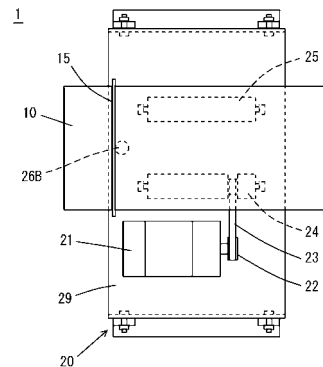
(54) 【発明の名称】 絡み部品分離装置

(57) 【要約】

【課題】 互いに絡まったパーツを容易に分離することが可能な絡み部品分離装置を提供すること。

【解決手段】 絡み部品分離装置は、パーツの導入口となる第1開口部11と、パーツの排出口となる第2開口部13とを含む円筒状のドラム10と、ドラム10の内壁17からドラム10の内側に突出する複数の突起部31と、第1開口部11の中心が第2開口部13の中心より高い状態で、重力方向と交わる回転軸を中心にドラム10を回転させる駆動機構とを備える。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

パーツの導入口となる第 1 開口部と、前記パーツの排出口となる第 2 開口部とを含む円筒状のドラムと、

前記ドラムの側壁から前記ドラムの内側に突出する複数の突起部と、

前記第 1 開口部の中心が前記第 2 開口部の中心より高い状態で、重力方向と交わる回転軸を中心に前記ドラムを回転させる駆動機構と、を備えた絡み部品分離装置。

【請求項 2】

前記パーツが前記ドラムの回転に伴って前記複数の突起部の 2 以上に同時に絡むことがないように、前記複数の突起部の端部間の距離が設定される、請求項 1 に記載の絡み部品分離装置。

10

【請求項 3】

前記パーツの複数の前記ドラムに前記第 1 開口部から投入された状態で前記複数のパーツのうち他のパーツと絡む複数のパーツからなるパーツ群が前記ドラムの回転に伴って前記複数の突起部の 2 以上に同時に絡むように、前記複数の突起部の端部間の距離が設定される、請求項 2 に記載の絡み部品分離装置。

【請求項 4】

前記複数の突起部のそれぞれの複数の端部間の距離の最小値は、パーツの最大値より大きい、請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の絡み部品分離装置。

【請求項 5】

前記複数の突起部それぞれが前記ドラムの内壁に配置される間隔は、パーツの最大長より大きい、請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の絡み部品分離装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、絡み部品分離装置に関し、絡み合った複数のパーツの絡みを除去する絡み部品分離装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、生産の自動化が進んでおり、部品の組み付け作業にロボットが利用される。このロボットが組み付けの対象とする部品は、ロボットが掴み取ることができるように、部品の向きを揃えてロボットに供給する必要がある。ロボットに部品を向きを揃えて供給する装置として、部品を振動することによって部品を移動させ、部品が移動する経路中で部品の向きを揃える振動型のパーツフィーダーが知られている。例えば、特開 2015-059008 号公報には、特定面を向いたチップ部品をピックアップするピックアップ装置に、チップ部品を供給するチップ部品供給装置であって、内筒壁と外筒壁に挟まれた周回状の搬送路を有する振動ボウルと、該振動ボウルを加振する加振器とを備え、前記搬送路は、斜面と、該斜面の上端に連続し該斜面より傾斜が緩やかであって前記ピックアップ装置がピックアップ動作を行なうピックアップ面と、前記斜面の下端と前記ピックアップ面とを接続する段差とを備え、前記加振器は、前記振動ボウルを加振し、チップ部品を前記斜面の下端から上端方向に前記搬送路を移動させると共に、前記斜面上に重なり合ったチップ部品をばらすものであり、前記段差は、ピックアップ面上に残されたチップ部品を反転可能に落下させるものであることを特徴とするチップ部品供給装置が記載されている。

30

40

【0003】

しかしながら、振動型のパーツフィーダーは、互いに絡み合う複数の部品を分離することができないといった問題がある。

【特許文献 1】特開 2015-059008

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

50

この発明は上述した問題点を解決するためになされたもので、この発明の目的の一つは、互いに絡まったパーツを容易に分離することが可能な絡み部品分離装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上述した目的を達成するためにこの発明のある局面によれば、絡み部品分離装置は、パーツの導入口となる第1開口部と、パーツの排出口となる第2開口部とを含む円筒状のドラムと、ドラムの側壁からドラムの内側に突出する複数の突起部と、第1開口部の中心が第2開口部の中心より高い状態で、重力方向と交わる回転軸を中心にドラムを回転させる駆動機構と、を備える。

10

【0006】

この局面に従えば、第1開口部の中心が第2開口部の中心より高い状態で、重力方向と交わる回転軸を中心にドラムが回転するので第1開口部に導入されたパーツが第1開口部から第2開口部に向かって移動する。第1開口部に導入されたパーツのうち他のパーツと絡み合った複数のパーツからなるパーツ群は、複数の突起部のいずれかに絡まるので、パーツ群が第2開口部に移動しないようにすることができる。また、複数の突起部のいずれかに絡まったパーツ群はドラムの回転によって上方に持ち上げられた後に重力によって落下する。このため、落下によって、パーツ群に含まれる複数のパーツのうちには他のパーツとの絡まりが解除される場合がある。このため、互いに絡まったパーツを容易に分離することが可能な絡み部品分離装置を提供することができる。

20

【0007】

好ましくは、複数の突起部は、ドラムの第1開口部から所定の距離の円周方向に互いに間隔をおいて配置される。

【0008】

好ましくは、複数の突起部は、ドラムの第1開口部からの所定の距離の円筒状の領域に互いに間隔を置いて配置される。

【0009】

好ましくは、パーツがドラムの回転に伴って複数の突起部の2以上に同時に絡むことがないように、複数の突起部の端部間の距離が設定される。

【0010】

好ましくは、パーツの複数のパーツがドラムに第1開口部から投入された状態で複数のパーツのうち他のパーツと絡む複数のパーツからなるパーツ群がドラムの回転に伴って複数の突起部の2以上に同時に絡むように、複数の突起部の端部間の距離が設定される。

30

【0011】

好ましくは、複数の突起部のそれぞれの複数の端部間の距離の最小値は、パーツの最大値より大きい。

【0012】

この局面に従えば、複数の突起部のそれぞれの複数の端部間の距離の最小値は、パーツの最大値より大きいので、1つのパーツが複数の第1突起部の2以上に同時に絡まないようにすることができ、ドラムの回転にともなってパーツが動かなくなるのを防止することができる。

40

【0013】

好ましくは、複数の突起部それぞれがドラムの内壁に配置される間隔は、パーツの最大長より大きい。

【0014】

この局面に従えば、他のパーツと絡まない単独のパーツが複数の突起部の間をすり抜けることが可能となるので、単独のパーツを第2開口部から排出することができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本実施の形態における絡み部品分離装置の一例を示す外観図である。

50

【図 2】支持角度が 0 度の場合における部品分離装置の正面図である。

【図 3】支持角度が 0 度の場合における部品分離装置の左側面図である。

【図 4】支持角度が 0 度の場合における部品分離装置の平面図である。

【図 5】本実施の形態における絡み部品分離装置に投入されるパーツの一例を示す平面図である。

【図 6】ドラムの展開図である。

【図 7】第 1 開口部 1 1 から距離 L 1 の位置のドラム 1 0 の断面図である。

【図 8】第 1 開口部 1 1 から距離 L 2 の位置のドラム 1 0 の断面図である。

【図 9】第 1 開口部 1 1 から距離 L 7 の位置のドラム 1 0 の断面図である。

【図 10】第 1 の変形例におけるドラムの展開図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。以下の説明では同一の部品には同一の符号を付してある。それらの名称および機能も同じである。したがってそれらについての詳細な説明は繰返さない。

【0017】

図 1 は、本実施の形態における絡み部品分離装置の一例を示す外観図である。図 1 を参照して、絡み部品分離装置 1 は、円筒状のドラム 1 0 と、ドラム 1 0 を回転させる駆動機構 2 0 と、を含む。駆動機構 2 0 は、ドラム 1 0 を回転可能な状態で支持する。また、駆動機構 2 0 は、ドラム 1 0 を、その回転軸 3 9 の重力方向に対する角度を調整可能に支持する。ここでは、回転軸 3 9 の重力方向に垂直な水平方向に対する角度を支持角度といい、図 1 では、支持角度が (> 0) となる場合を例に示している。

20

【0018】

図 2 は、支持角度が 0 度の場合における部品分離装置の正面図である。図 3 は、支持角度が 0 度の場合における部品分離装置の左側面図である。図 4 は、支持角度が 0 度の場合における部品分離装置の平面図である。図 2 ~ 図 4 を参照して、駆動機構 2 0 は、モーター 2 1 と、駆動ベルト 2 3 と、第 1 ローラ 2 4 と、第 2 ローラ 2 5 と、ストッパー 2 6 と、基台 2 9 と、を備える。

【0019】

モーター 2 1、第 1 ローラ 2 4 および第 2 ローラ 2 5 は、それぞれの回転軸が並行となるように基台 2 9 に固定される。第 1 ローラ 2 4 および第 2 ローラ 2 5 それぞれの回転軸の基台 2 9 からの距離は同じである。第 1 ローラ 2 4 は、モーター 2 1 の駆動軸に接続されたプーリー 2 2 と駆動ベルト 2 3 によって接続されており、モーター 2 1 の回転力が第 1 ローラ 2 4 に伝達される。

30

【0020】

第 1 ローラ 2 4 および第 2 ローラ 2 5 の回転軸を基準に、基台 2 9 の方向を定める。基台 2 9 の第 1 ローラ 2 4 および第 2 ローラ 2 5 の回転軸と交わる端部を、前方端および後方端という。基台 2 9 は、後方端が前方端よりも高くなるように傾きを変更可能である。

【0021】

ドラム 1 0 は、パーツの導入口となる第 1 開口部 1 1 と、パーツの排出口となる第 2 開口部 1 3 と、その外壁から延びる円環状のフランジ 1 5 と、を備える。

40

【0022】

ドラム 1 0 は、第 1 ローラ 2 4 および第 2 ローラ 2 5 上に載置される。ドラム 1 0 が第 1 ローラ 2 4 および第 2 ローラ 2 5 上に載置される方向は、第 1 開口部 1 1 が基台 2 9 の後方端側、第 2 開口部 1 3 が基台 2 9 の前方端側となる方向である。このため、ドラム 1 0 の回転軸 3 9 は、第 1 ローラ 2 4 および第 2 ローラ 2 5 の回転軸と並行であり、ドラム 1 0 の側壁からの距離が一定である。

【0023】

ドラム 1 0 が、第 1 ローラ 2 4 および第 2 ローラ 2 5 上に載置された状態で、モーター 2 1 が駆動すると、モーター 2 1 の回転が駆動ベルト 2 3 を介して第 1 ローラ 2 4 に伝え

50

られる。第1ローラ24が回転すると、第1ローラ24がドラム10と接する部分の摩擦力によってドラム10が回転する。さらに、ドラム10が回転すると、ドラム10が第2ローラ25と接する部分の摩擦力によって第2ローラ25が回転する。

【0024】

ストッパー26は、基台29上で、第1ローラ24および第2ローラ25の間に固定される。ストッパー26は、基台29から垂直に伸びる軸26Aと、その軸で回転するローラ26Bとを含む。ドラム10が第1ローラ24および第2ローラ25上に載置された状態において、ストッパー26はドラム10の側面よりも下方となり、ストッパー26のローラ26Bがドラム10のフランジ15の最下端よりも上方となる。ドラム10は、フランジ15がストッパー26のローラ26Bよりも第1開口部11側に位置するように、第1ローラ24および第2ローラ25上に載置される。このため、ドラム10の第1開口部11から第2開口部13に向かう方向への移動は、ドラム10のフランジ15がストッパー26のローラ26Bと接触することによって規制される。したがって、基台29を、その後方端が前方端よりも高くなるように傾きを変更した場合であっても、ドラム10が回転軸39に沿った方向における基台29に対する相対的位置を一定に維持した状態で、ドラム10を回転させることができる。

10

【0025】

ドラム10は、それぞれがドラム10の内壁から突出する複数の第1突起部31、複数の第2突起部33および複数の第3突起部35を備える。複数の第1突起部31、複数の第2突起部33および複数の第3突起部35それぞれは、ドラム10の内壁から垂直に突出する。

20

【0026】

本実施の形態における絡み部品分離装置1において、ドラム10の直径を300mm、第1突起部31の長さを120mm、第2突起部33の長さを60mm、第3突起部35の長さを60mmとしている。

【0027】

図5は、本実施の形態における絡み部品分離装置に投入されるパーツの一例を示す平面図である。図5を参照して、パーツは、断面円形で、一部が開口した環状の形状である。パーツは、一部が開口しているため、他のパーツが開口部分から入りこみ、絡みやすい形状である。本実施の形態においては、パーツの最大長を46mmとしている。

30

【0028】

図2～図4を再度参照して、本実施の形態における絡み部品分離装置1は、ドラム10が支持角度θの傾いた状態で駆動する。ドラム10の第1開口部11から複数のパーツが投入され、ドラム10が回転すると、複数のパーツは、重力によってドラム10内を第1開口部11から第2開口部13に向かう力を受ける。ドラム10は、複数の第1突起部31、複数の第2突起部33および複数の第3突起部35を、有するため、複数のパーツは、複数の第1突起部31、複数の第2突起部33および複数の第3突起部35の間をすり抜けながらドラム10内を第1開口部11から第2開口部13に移動する。

【0029】

複数の第1突起部31は、第1開口部11から距離L1の円周方向に所定の間隔で配置される。互いに隣り合う2つの第1突起部31が配置される間隔の最大長は、パーツの最大長の2.5～3倍であるのが好ましい。このため、第1突起部31の数は、ドラムの直径およびパーツの最大長によって定まる。複数の第1突起部31それぞれの長さは、ドラム10の半径より短い。このため、複数の第1突起部31それぞれは、他の第1突起部31と接触することがないので、1つのパーツが複数の第1突起部31のうちの2以上に同時に絡まる確率を小さくすることができる。

40

【0030】

複数の第1突起部31それぞれの端部の間隔の最小値が、パーツの最大長より大きくするのが好ましい。このため、複数の第1突起部31それぞれの長さの最大値は、複数の第1突起部31それぞれの端部の間隔およびパーツの最大長により定まる。1つのパーツが

50

複数の第1突起部31の2つに同時に絡まると、ドラム10が回転しても2つの第1突起部31によりパーツの移動が制限されてしまい、パーツが移動できなくなってしまう場合がある。このため、複数の第1突起部31それぞれの端部の間隔の最小値を、パーツの最大長より大きくすることにより、第1開口部に投入された複数のパーツのうち他のパーツと絡まない単独のパーツが、複数の第1突起部31の2以上に同時に絡まないようにすることができる。

【0031】

複数の第2突起部33は、複数の第1突起部31よりも第2開口部13側の円周方向に所定の間隔で配置される組を1以上含む。同じ組に属する互いに隣り合う2つの第2突起部33が配置される間隔は、パーツのサイズによって定まる。互いに隣り合う2つの第2突起部33が配置される間隔の最大長は、パーツの最大長の1.5~2倍であるのが好ましい。このため、第1突起部31の数は、ドラムの直径およびパーツの最大長によって定まる。また、複数の第2突起部33の長さは、複数の第1突起部31の長さよりも短い。複数の第2突起部33の長さは、複数の第1突起部31の長さの半分以下とするのが好ましい。また、複数の第2突起部33の長さは、すべて同じである必要はなく、長さを異ならせてもよい。

10

【0032】

複数の第3突起部35は、複数の第1突起部31よりも第1開口部13側の円周方向に所定の間隔で配置される組を1以上含む。同じ組に属する互いに隣り合う2つの第3突起部35が配置される間隔は、パーツのサイズによって定まる。互いに隣り合う2つの第3突起部35が配置される間隔の最大長は、パーツの最大長の2.5~3倍であるのが好ましい。このため、第3突起部35の数は、ドラムの直径およびパーツの最大長によって定まる。また、複数の第3突起部35の長さは、複数の第1突起部31の長さよりも短い。複数の第3突起部35の長さは、複数の第1突起部31の長さの半分以下とするのが好ましい。また、複数の第3突起部35の長さは、すべて同じである必要はなく、長さを異ならせてもよい。

20

【0033】

ここでは、ドラム10は、8個の第1突起部31を有し、16個の第2突起部33を1組とした3組を有し、8個の第3突起部35を1組とした3組を有する場合を例に説明する。第1突起部31、第2突起部33および第3突起部35は、断面円形の棒状の形状である。第1突起部31、第2突起部33および第3突起部35それぞれの端部は、丸みを帯びた形状である。パーツとの接触により、パーツを損傷しないようにするため、および絡んだパーツが離脱しやすくするためである。さらに、第1突起部31、第2突起部33および第3突起部35それぞれは、絡んだパーツが滑りやすくするために、金属製とする場合には表面を研磨し、樹脂製とする場合にはフッ素樹脂でコーティングすることが好ましい。

30

【0034】

図6は、ドラムの展開図である。図6を参照して、第1開口部11から距離L1の位置の円周方向に、8個の第1突起部31が等間隔で配置される。図7は、第1開口部11から距離L1の位置のドラム10の断面図である。図6および図7を参照して、8個の第1突起部31は、ドラム10の側壁から回転軸39に向かって突出している。8個の第1突起部31を等間隔で配置しているので、互いに隣り合う2つの第1突起部31が配置される間隔を、パーツの最大長の3倍としている。

40

【0035】

また、第1開口部11から距離L2の位置の円周方向に、第1組を構成する16個の第2突起部33が等間隔で配置され、第1開口部11から距離L3の位置の円周方向に、第2組を構成する16個の第2突起部33が等間隔で配置され、第1開口部11から距離L4の位置の円周方向に、第3組を構成する16個の第2突起部33が等間隔で配置される。第1組~第3組それぞれの16個の第2突起部33は、同じなので、ここでは第1組に含まれる16個の第2突起部33について説明する。図8は、第1開口部11から距離L

50

2の位置のドラム10の断面図である。図6および図8を参照して、16個の第2突起部33は、ドラム10の側壁から回転軸39方向に突出している。16個の第2突起部33を等間隔で配置しているため、互いに隣り合う2つの第2突起部33が配置される間隔を、パーツの最大長の1.5倍としている。

【0036】

距離L2は、距離L1より長い。距離L2から距離L1を減算した差分G1は、第1組と第2組との間隔を示し、ドラム10の直径Dと、ドラム10の傾き角である支持角度とにより定まる。例えば、差分G1は、 $D \tan$ 以上とするのが好ましい。距離L3は、距離L2より長く、距離L3から距離L2を減算した差分G2は、第2組と第3組との間隔を示し、ドラム10の直径Dと、ドラム10の支持角度とにより定まる。例えば、差分G2は、 $D \tan$ 以上とするのが好ましい。同様に、距離L4は、距離L3より長く、距離L4から距離L3を減算した差分G3は、ドラム10の直径Dと、ドラム10の支持角度とにより定まる。例えば、差分G3は、 $D \tan$ 以上とするのが好ましい。

10

【0037】

さらに、第1開口部11から距離L7の位置の円周方向に、第1組を構成する8個の第3突起部35が等間隔で配置され、第1開口部11から距離L6の位置の円周方向に、第2組を構成する16個の第3突起部35が等間隔で配置され、第1開口部11から距離L5の位置の円周方向に、第3組を構成する8個の第3突起部35が等間隔で配置される。第1組～第3組それぞれの8個の第3突起部35は、同じなので、ここでは第1組に含まれる8個の第3突起部35について説明する。図9は、第1開口部11から距離L7の位置のドラム10の断面図である。図6および図9を参照して、8個の第3突起部35は、ドラム10の側壁から回転軸39方向に突出している。8個の第3突起部35を等間隔で配置しているため、互いに隣り合う2つの第3突起部35が配置される間隔を、パーツの最大長の3倍としている。

20

【0038】

距離L5は距離L1より短く、距離L6は距離L5より短く、距離L7は距離L6より短い。距離L6から距離L7を減算した値は、第1組と第2組との間隔を示し、距離L5から距離L6を減算した値は、第2組と第3組との間隔を示す。第1組と第2組との間隔、および第2組と第3組との間隔は、パーツの最大長より大きくするのが好ましい。さらに好ましくは、第1組と第2組との間隔、および第2組と第3組との間隔は、第2突起部33の第1組と第2組の間隔よりも大きくするのが好ましい。

30

【0039】

次に、本実施の形態における絡み部品分離装置1において、ドラム10に第1開口部11から複数のパーツを導入し、モーター21を駆動した場合の複数のパーツの状態について説明する。ここでは、モーター21は、一定の角速度で、同一方向に回転する。第1開口部11からドラム10内に導入された複数のパーツは、ドラム10の第1開口部11が第2開口部13よりも上方なので、重力によって第1開口部11から第2開口部13に向かう方向の力を受け付ける。このため、ドラム10の内壁は、パーツが滑りやすいように研磨されているのが好ましい。

【0040】

第1開口部11から複数のパーツをドラム10に導入し、モーター21を駆動した段階で、複数のパーツのうち4つ以上のパーツが絡まった多数パーツ群は、8個の第1突起部31のいずれかによって8個の第1突起部31よりも第2開口部13側への移動が制限される。また、複数のパーツのうち3つ以下のパーツが絡まった少数パーツ群は、8個の第1突起部31の間をすり抜けて8個の第1突起部31よりも第2開口部13側へ移動することが可能である。また、複数のパーツのうち他のパーツと絡み合っていない単独のパーツは、8個の第1突起部31の間をすり抜けて8つの第1突起部31よりも第2開口部13側へ移動することが可能である。

40

【0041】

本実施の形態においては、8個の第1突起部31それぞれの端部の間隔の最小値は、パー

50

ツの最大長より大きい。このため、1つのパーツが8個の第1突起部31の2つ以上に同時に絡まることがなく、他のパーツと絡まない単独のパーツが、8個の第1突起部31のいずれとも絡まずに、第2開口部13側に移動する確率を高めることができる。

【0042】

また、多数パーツ群が、8個の第1突起部31の2以上に同時に絡まる場合がある。多数パーツ群が、8個の第1突起部31のうちで絡み合う第1突起部31の数が多くなると、ドラム10の回転中におけるパーツ群の移動が、絡み合った第1突起部31の数と同じ数の方向で規制される。しかしながら、多数パーツ群に含まれる複数のパーツのうち、8個の第1突起部31のいずれかと絡み合う2以上のパーツはすべて異なる。このため、多数パーツ群は、ドラム10の回転に伴って、多数パーツ群を構成する複数のパーツ同士の絡み方が変化し、多数パーツ群の形状が変化する。具体的には、多数パーツ群のうちには、ドラム10の回転に伴って、それまで絡んでいたパーツとの絡みが解消されてパーツ多数パーツ群から離脱するパーツ、それまで絡んでいなかったパーツと絡むパーツ、それまで絡んでいた第1突起部31との絡みが解消されるパーツ、新たに第1突起部31とからむパーツ等が存在する。このため、多数パーツ群は、ドラム10が回転するに伴って、8個の第1突起部31のうちで絡み合っていた第1突起部との絡みが解消される場合もあり、8個の第1突起部31のうちで絡み合っていなかった第1突起部との絡む場合もある。

【0043】

このため、多数パーツ群は、ドラム10の回転に伴って、8個の第1突起部31の2以上と絡みながら形状を変化させるので、多数パーツ群から離脱するパーツが発生する。多数パーツ群から離脱するパーツのうち少数パーツ群および他のパーツと絡まない単独のパーツは、8個の第1突起部31の間をすり抜けて8つの第1突起部31よりも第2開口部13側への移動が可能である。

【0044】

8個の第1突起部31のいずれかに絡まった多数パーツ群は、第1組～第3組それぞれに属する8個の第3突起部35の少なくとも1つと絡まる。第1組～第3組それぞれに属する8個の第3突起部35は、8個の第1突起部31のいずれかに絡まった多数パーツ群の全体を、ドラム10の回転に伴って回転させる。これにより、多数パーツ群のうちから分離した単独のパーツ、または少数パーツ群が、第1組～第3組それぞれに属する8個の第3突起部35および8個の第1突起部31の間をすり抜けて8個の第1突起部31よりも第2開口部13側へ移動することが可能である。

【0045】

ドラム10が第1組～第3組それぞれに属する8個の第3突起部35を有しない場合、8個の第1突起部31のいずれかに絡まった多数パーツ群は、8個の第1突起部31のいずれかに絡まった部分が第1突起部31から力を受けるが、8個の第1突起部31のいずれとも絡まっていない部分は、それが絡まるパーツから力を受けて回転する。このため、8個の第1突起部31のいずれかに絡まった部分が、第1突起部31から受ける力が、順に他のパーツに伝達されて、多数パーツ群全体が回転する。この際に、互いに絡み合う複数のパーツ間における絡みが強固になってしまう場合がある。

【0046】

ドラム10が第1組～第3組それぞれに属する8個の第3突起部35を有する場合は、8個の第1突起部31のいずれかに絡まった多数パーツ群の全体を、ドラム10の回転に伴って回転させるので、多数パーツ群を構成する複数のパーツ間の絡みの力が強くなるのを防止して、多数パーツ群を構成する複数のパーツが多数パーツ群から分離しやすくすることができる。

【0047】

第1開口部11に投入された複数のパーツのうち、8つの第1突起部31の間を通過して、第1開口部11からの距離L2以上の位置まで到達するパーツは、単独のパーツまたは少数パーツ群である。単独のパーツは、ドラム10が傾いているので、第1～第3組それぞれの16個の第2突起部33の隙間を通過して、重力によって第2開口部13まで移動

10

20

30

40

50

してドラム 10 から排出される。少数パーツ群は、第 1 組を構成する 16 個の第 2 突起部 33 のいずれかによって、第 2 開口部 13 への移動が規制される。少数パーツ群は、第 1 組を構成する 16 個の第 2 突起部 33 のいずれかに絡まり、第 2 突起部 33 に絡まったままドラム 10 の回転によって上方に持ち上げられ、さらに、その後重力によって第 2 突起部 33 との絡まりが解消される時点で、下方に落下する。少数パーツ群は、下方に落下するとドラム 10 の内壁に衝突するので、その外力によって絡まりが解消される場合がある。少数パーツ群を構成する 2 以上のパーツのうち絡まりが解消された単独のパーツは、重力によって第 2 開口部 13 まで移動することが可能である。

【0048】

一方、少数パーツ群が落下する位置は、距離 L_3 から距離 L_2 を減算した差分 G_2 が $D \tan$ 以上なので、第 2 組を構成する 16 個の第 2 突起部 33 のいずれかに絡まる。このため、少数パーツ群のうち他のパーツとの絡まりが解消されていない複数のパーツを構成する新たな少数パーツ群は、第 2 組を構成する 16 個の第 2 突起部 33 のいずれかに絡まり、ドラム 10 の回転によって上方に持ち上げられ、さらに、その後重力によって第 2 突起部 33 との絡まりが解消される時点で、下方に落下する。少数パーツ群を構成する 2 以上のパーツのうち絡まりが解消された単独のパーツは、重力によって第 2 開口部 13 まで移動することが可能であるが、少数パーツ群のうち他のパーツとの絡まりが解消されていない複数のパーツを構成する新たな少数パーツ群は、第 3 組を構成する 16 個の第 2 突起部 33 のいずれかに絡まり、ドラム 10 の回転によって上方に持ち上げられ、さらに、その後重力によって第 2 突起部 33 との絡まりが解消される時点で、下方に落下する。このように、少数パーツ群を、3 回落下させるので、高い確率で少数パーツ群を単独のパーツに分離することができる。なお、ここでは、16 個の第 2 突起部 33 の組を、3 組備える例を説明したが、パーツの形状、材質等によって、組数を変更するようにしてもよい。組数を増加することにより、単独のパーツに分離できる確率を高くすることができる。また、単独のパーツに分離できる確率が所定の値となる場合には、1 組であってもよい。

【0049】

以上説明したように、本実施の形態における部品分離装置 1 は、パーツの導入口となる第 1 開口部 11 と、パーツの排出口となる第 2 開口部 13 とを含む円筒状のドラム 10 と、ドラム 10 の側壁からドラムの内側に突出し、ドラムの円周方向に互いに間隔をおいて配置される複数の第 1 突起部 31 と、水平方向から支持角度 だけ傾いた回転軸 39 を中心にドラム 10 を回転させる駆動機構 20 と、を備える。このため、第 1 開口部 11 に導入されたパーツのうち他のパーツと絡み合った複数のパーツからなるパーツ群は、複数の第 1 突起部 31 のいずれかに絡まるので、パーツ群が第 2 開口部 13 に移動しないようにすることができる。また、複数の第 1 突起部 31 のいずれかに絡まったパーツ群はドラムの回転によって上方に持ち上げられた後に重力によって落下する。このため、落下によって、パーツ群に含まれる複数のパーツのうちには他のパーツとの絡まりが解除される場合がある。このため、互いに絡まったパーツを分離することができる。

【0050】

また、ドラム 10 は、複数の第 1 突起部 31 より第 2 開口部 13 側で円周方向に互いに間隔をおいて配置される複数の第 2 突起部 33 を含み、複数の第 1 突起部 31 の径方向の長さは、複数の第 2 突起部 33 の径方向の長さよりも長い。このため、複数の第 1 突起部 31 によって、複数の第 2 突起部 33 よりも絡まったパーツの数の多いパーツ群を分離し、複数の第 2 突起部 33 によって、複数の第 1 突起部 31 によって絡まったパーツ数が減らされたパーツ群を分離することができる。そのため、段階的に絡まったパーツの数を減らすので、効率よく絡まったパーツを分離することができる。

【0051】

また、複数の第 1 突起部 31 のそれぞれの複数の端部間の距離の最小値は、パーツの最大値より大きいので、1 つのパーツが複数の第 1 突起部 31 の 2 以上に同時に絡まないようにすることができ、ドラム 10 の回転にともなってパーツが動かなくなるのを防止する

10

20

30

40

50

ことができる。

【0052】

また、複数の第1突起部31それぞれがドラムの内壁に配置される間隔は、パーツの最大長より大きいので、他のパーツと絡まない単独のパーツが複数の第1突起部31の間をすり抜けることが可能となり、単独のパーツを第2開口部13から排出することができる。

【0053】

また、ドラム10は、複数の第1突起部31より第1開口部11側で円周方向に互いに間隔をおいて配置される複数の第3突起部35を、さらにも含む。このため、互いに絡まった複数のパーツからなるパーツ群が複数の第1突起部31のいずれかに絡まる場合、パーツ群が複数の第3突起部35にも絡まるので、ドラム10の回転に伴ってパーツ群を回転させることができる。これにより、パーツ群を回転させている間に、互いに絡まった複数のパーツを分離することができる。

10

【0054】

なお、本実施の形態においては、8個の第1突起部31を円周方向に等間隔で配置するようにしたが、等間隔でなくてもよい。同様に、第1組～第3組それぞれを構成する16個の第2突起部33を円周方向に等間隔で配置するようにしたが、等間隔でなくてもよい。さらに、第1組～第3組それぞれを構成する8個の第3突起部35を、円周方向に等間隔に配置するようにしたが、等間隔でなくてもよい。

【0055】

20

<第1の変形例>

上述した実施の形態における絡みパーツ分離装置1は、ドラム10が、8個の第1突起部31よりも第1開口部13側の円周方向に所定の間隔で配置される8個の第3突起部35の組を3組含む場合を例に説明した。第1の変形例における絡みパーツ分離装置1は、複数の第3突起部35が、8個の第1突起部31よりも第1開口部13側の回転軸39と並行な方向に所定の間隔で配置されるようにしたものである。この場合、互いに隣り合う2つの第3突起部35が配置される間隔は、任意に定めることができる。また、複数の第3突起部35の長さは、任意に定めることができる。

【0056】

ここでは、第1の変形例における絡みパーツ分離装置1において、ドラム10が、8個の第1突起部31を有し、16個の第2突起部33を1組とした3組を有し、3個の第3突起部35を有する場合を例に説明する。8個の第1突起部31、第1組～第3組それぞれに属する16個の第2突起部33については、上述した絡みパーツ分離装置1と同じなので、ここでは説明を繰り返さない。

30

【0057】

図10は、第1の変形例におけるドラムの展開図である。図10を参照して、3個の第3突起部35は、8個の第1突起部31よりも第1開口部13側の回転軸39と並行な方向に所定の間隔で配置される。

【0058】

次に、第1の変形例における絡み部品分離装置1において、ドラム10に第1開口部11から複数のパーツを導入し、モーター21を駆動した場合の複数のパーツの状態について説明する。第1開口部11から複数のパーツをドラム10に導入し、モーター21を駆動した段階で、複数のパーツのうち4つ以上のパーツが絡まった多数パーツ群は、8個の第1突起部31のいずれかによって8個の第1突起部31よりも第2開口部13側への移動が制限される。

40

【0059】

3個の第3突起部35は、8個の第1突起部31よりも第1開口部11側に位置する多数パーツ群を、ドラム10の回転に伴って、上方に移動させる。多数パーツ群が上方へ移動するに伴って、多数パーツ群は、重力によって第3突起部35との絡みが解消され、下方に落下する。多数パーツ群は、下方に落下するとドラム10の内壁に衝突するので、そ

50

の外力によって絡まりが解消される場合がある。多数パーツ群を構成する複数のパーツのうち絡まりが解消された少数パーツ群または単独のパーツは、次に第3突起部35と絡む前に、8個の第1突起部31の間をすり抜けて8個の第1突起部31よりも第2開口部13側へ移動することが可能である。このように、第3突起部35がドラム10の回転に伴って多数パーツ群を上方へ移動させることにより、多数パーツ群が上方への移動を開始してから落下するまでの間の期間を、少数パーツ群または単独のパーツが、8個の第1突起部31よりも第2開口部13側へ移動する時間として確保することができる。3個の第3突起部35の長さは、多数パーツ群が上方への移動を開始してから落下するまでの間の期間によって定まる。3個の第3突起部35の長さが長いほど、多数パーツ群と絡み合っている時間を長くなるので、多数パーツ群が上方への移動を開始してから落下するまでの間の期間が長くなる。

10

【0060】

第1の変形例における絡み部品分離装置1において、ドラム10は、複数の第1突起部31より第1開口部11側で回転軸39方向に互いに間隔をおいて配置される複数の第3突起部35を、さらにも含む。このため、互いに絡まった複数のパーツからなるパーツ群が複数の第1突起部31のいずれかに絡まる場合、パーツ群が複数の第3突起部35にも絡まるので、ドラム10の回転に伴ってパーツ群を上方に持ち上げた後に重力によって落下させることができる。これにより、互いに絡まった複数のパーツを分離することができる。また、パーツ群を上方に持ち上げてから落下させるまでの期間を、複数の第1突起部31より第1開口部11側にある単独のパーツが複数の第1突起部31よりも第2開口部13側に移動するための時間として確保するので、単独のパーツがパーツ群と絡み合うのを防止することができる。

20

【0061】

<第2の変形例>

上述した実施の形態における第1組～第3組それぞれに含まれる8個の第3突起部35の長さをすべて同じにするのではなく、特定の第3突起部35を他の複数の第3突起部35よりも長くするようにしてもよい。例えば、第1組に含まれる8個の第3突起部35のうち1つを特定の第3突起部35とし、第2組に含まれる8個の第3突起部35のうち第1組の特定の第3突起部35との距離が最も近い1つを特定の第3突起部35とし、第3組に含まれる8個の第3突起部35のうち第2組の特定の第3突起部35との距離が最も近い1つを特定の第3突起部35とする。これにより、3つの特定の第3突起部35が、多数パーツ群を上方に持ち上げて落下させることによりパーツを分離させることができるとともに、他の複数の第3突起部35が、多数パーツ群を回転させることにより、パーツを分離させることができる。

30

【0062】

<第3の変形例>

上述した実施の形態においては、複数の第1突起部31、複数の第2突起部33および複数の第3突起部35それぞれは、ドラム10の内壁から垂直に突出する場合を例に説明したが、複数の第1突起部31、複数の第2突起部33および複数の第3突起部35それぞれは、ドラム10の内壁から突出すればよい。好ましくは、複数の第2突起部33および複数の第3突起部35それぞれは、回転軸39に向かって突出する。例えば、複数の第1突起部31、複数の第2突起部33および複数の第3突起部35それぞれは、第1開口部11側に傾いて突出するようにしてもよいし、第2開口部13側に傾いて突出するようにしてもよい。この場合において、複数の第1突起部31それぞれを第2開口部13に投影した像の径方向の長さは、複数の第2突起部33それぞれを第2開口部13に投影した像の径方向の長さよりも長い。

40

【0063】

<第4の変形例>

上述した実施の形態における絡み部品分離装置1は、8個の第1突起部31を、第1開口部11から距離L1の円周方向に所定の間隔で配置するようにしたが、第1開口部11

50

から距離 L 1 から距離 L 5 までの円筒部分に、円周方向に所定の間隔で配置する配置するようにしてもよい。この場合には、8 個の第 1 突起部 3 1 を、千鳥格子状に配置するのが好ましい。具体的には、第 1 開口部 1 1 から距離 L 1 の位置に配置された第 1 突起部 3 1 に対して、それと隣り合う 2 つの第 1 突起部 3 1 が第 1 開口部 1 1 から距離 L 1 よりも所定の長さだけ長い距離 L 8 の位置に配置され、第 1 開口部 1 1 から距離 L 8 の位置に配置された第 1 突起部 3 1 に対して、それと隣り合う 2 つの第 1 突起部 3 1 が第 1 開口部 1 1 から距離 L 1 の位置に配置される。また、8 個の第 1 突起部 3 1 が配置される間隔は、同じでなくてもよい。

【0064】

同様に、第 1 組～第 3 組それぞれを構成する 16 個の第 2 突起部 3 3 を、円筒部分に円周方向に所定の間隔で配置するようにしてもよい。また、8 個の第 1 突起部 3 1 を、第 1 開口部 1 1 から距離 L 1 の円周方向に所定の間隔で配置し、第 1 組～第 3 組それぞれを構成する 16 個の第 2 突起部 3 3 を、円筒部分に円周方向に所定の間隔で配置するようにしてもよい。また、16 個の第 2 突起部 3 3 が配置される間隔は、同じでなくてもよい。

10

【0065】

同様に、第 1 組～第 3 組それぞれを構成する 8 個の第 3 突起部 3 5 を、円筒部分に円周方向に所定の間隔で配置するようにしてもよい。また、8 個の第 1 突起部 3 1 を、第 1 開口部 1 1 から距離 L 1 の円周方向に所定の間隔で配置し、第 1 組～第 3 組それぞれを構成する 8 個の第 3 突起部 3 5 を、円筒部分に円周方向に所定の間隔で配置するようにしてもよい。また、8 個の第 3 突起部 3 5 が配置される間隔は、同じでなくてもよい。

20

【0066】

< 第 5 の変形例 >

上述した実施の形態における絡み部品分離装置 1 は、ドラム 10 の回転軸 3 9 が、ドラム 10 の側壁と並行で、ドラム 10 の側壁の内側に位置し、ドラム 10 の側壁からの距離が一定とする場合を例に説明した。

【0067】

ドラム 10 の回転軸 3 9 を、ドラム 10 の側壁と並行で、ドラム 10 の側壁の外側に位置するようにしてもよい。また、ドラム 10 の回転軸 3 9 を、ドラム 10 の側壁と並行でない軸としてもよい。

【0068】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

30

【0069】

< 付記 >

(1) 前記複数の第 1 突起部は、前記ドラムの前記第 1 開口部から所定の距離の円周方向に互いに間隔をおいて配置される、請求項 2～8 のいずれかに記載の絡み部品分離装置。

(2) 前記複数の第 1 突起部は、前記ドラムの前記第 1 開口部からの所定の距離の円筒状の領域の円周方向に互いに間隔を置いて配置される、請求項 2～8 のいずれかに記載の絡み部品分離装置。

40

(3) 前記回転軸は、前記ドラムの側壁と並行である、請求項 1～8 のいずれかに記載の絡み部品分離装置。

(4) 前記回転軸は、前記ドラムの側壁の内側に位置する、(3)に記載の絡み部品分離装置。

(5) 前記回転軸は、前記ドラムの側壁からの距離が一定である、(4)に記載の絡み部品分離装置。

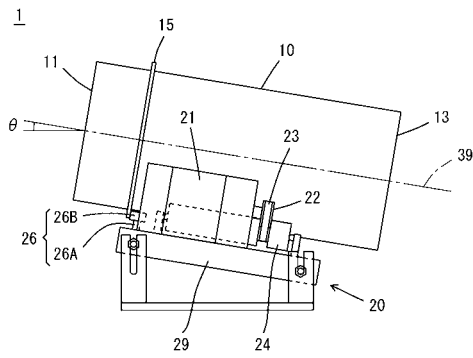
【符号の説明】

【0070】

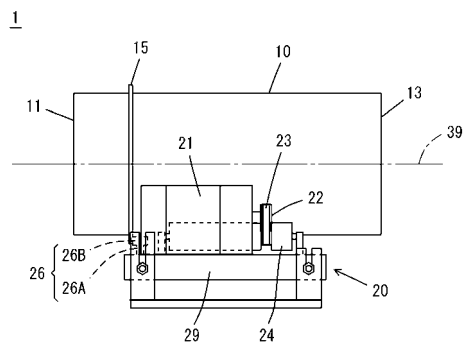
50

1 絡み部品分離装置、10 ドラム、11 第1開口部、13 第2開口部、15 フランジ、20 駆動機構、21 モーター、22 プーリー、23 駆動ベルト、24 第1ローラ、25 第2ローラ、26 ストッパー、26A 軸、26B ローラ、29 基台、31 第1突起部、33 第2突起部、35 第3突起部、39 回転軸。

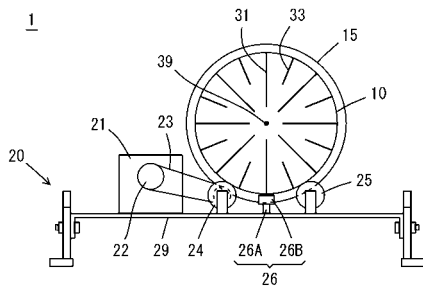
【図1】



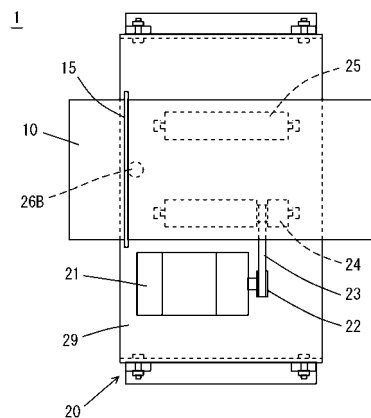
【図3】



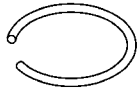
【図2】



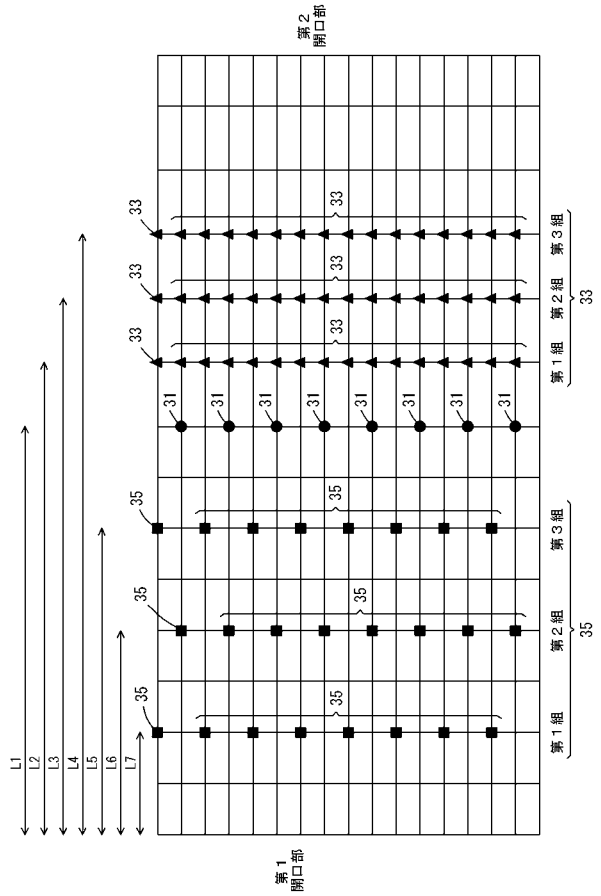
【図4】



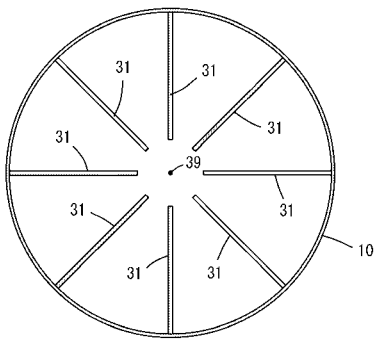
【 図 5 】



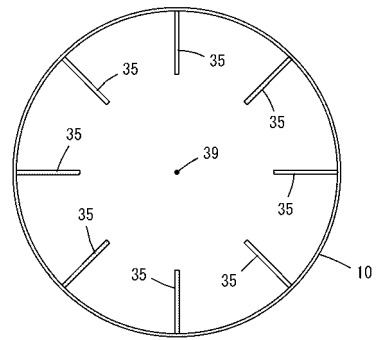
【 図 6 】



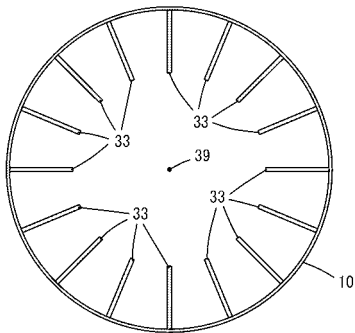
【 図 7 】



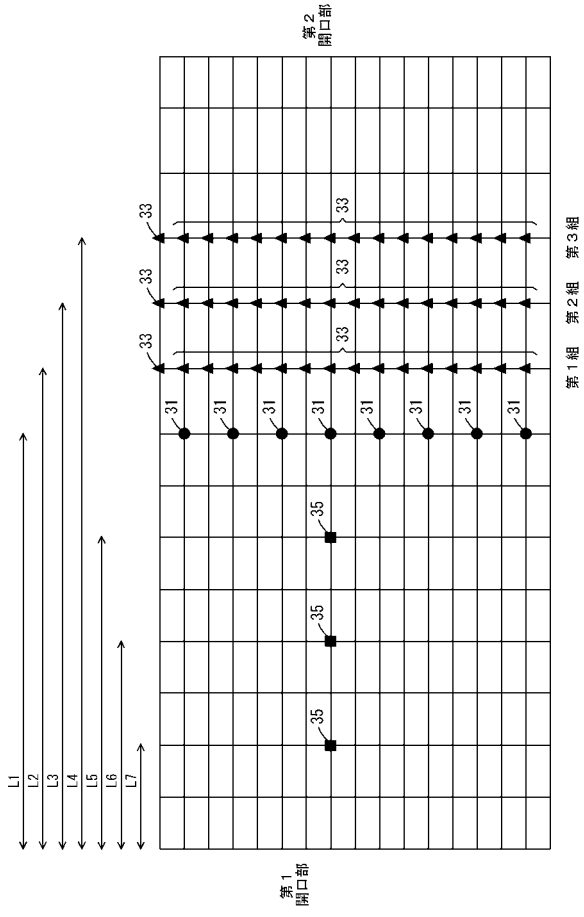
【 図 9 】



【 図 8 】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 倉田 幸彦

愛知県名古屋市南区明治2丁目28番14号 株式会社前畑精機内

Fターム(参考) 3F080 AA02 BA02 BC08 CC01 CC28 DA10 DB03