

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6780027号
(P6780027)

(45) 発行日 令和2年11月4日 (2020. 11. 4)

(24) 登録日 令和2年10月16日 (2020. 10. 16)

(51) Int. Cl.	F I	
B 2 3 K 26/10	(2006. 01)	B 2 3 K 26/10
B 2 3 K 26/38	(2014. 01)	B 2 3 K 26/38 A
B 2 1 D 43/28	(2006. 01)	B 2 1 D 43/28

請求項の数 15 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2018-563111 (P2018-563111)	(73) 特許権者	502300646
(86) (22) 出願日	平成29年5月24日 (2017. 5. 24)		トルンプフ ヴェルクツォイクマシーネン
(65) 公表番号	特表2019-517391 (P2019-517391A)		ゲゼルシャフト ミット ベシュレンク
(43) 公表日	令和1年6月24日 (2019. 6. 24)		テル ハフツング ウント コンパニー
(86) 国際出願番号	PCT/EP2017/062544		コマンディートゲゼルシャフト
(87) 国際公開番号	W02017/207388		Trumpf Werkzeugmaschi-
(87) 国際公開日	平成29年12月7日 (2017. 12. 7)		n GmbH + Co. KG
審査請求日	平成31年2月8日 (2019. 2. 8)		ドイツ連邦共和国 デイツィンゲン ヨ
(31) 優先権主張番号	102016209550.1		ハンマウスシュトラッセ 2
(32) 優先日	平成28年6月1日 (2016. 6. 1)		Johann-Maus-Strasse
(33) 優先権主張国・地域又は機関	ドイツ (DE)		2, D-71254 Ditzinge
			n, Germany
		(74) 代理人	100114890
			弁理士 アインゼル・フェリックス＝ライ
			ンハルト
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ワークピースを分離加工するための機械およびワークピース部分を排出するための方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

加工ビーム (3) を用いて板状のワークピース (2) を分離加工する機械 (1) であって、

第1の方向 (X) において前記ワークピース (2) を移動させるための第1の移動装置 (7) と、

前記加工ビーム (3) を前記ワークピース (2) に方向付ける加工ヘッド (9) を第2の方向 (Y) において移動させるための第2の移動装置 (11) と、

前記ワークピース (2) を載置するための2つのワークピース載置面 (4, 5) であって、その間に前記第2の方向 (Y) に沿って延びる間隙 (6) が形成されているワークピース載置面 (4, 5) と、

を備えた機械 (1) において、

第1の位置 (S1) と第2の位置 (S2) との間において可動の部材シュート (17) が設けられており、前記ワークピース (2) から切り離されて前記間隙 (6) 内に落下するワークピース部分 (2a) を前記間隙 (6) の直ぐ横にもたらすために、前記第2の位置 (S2) において前記部材シュート (17) のシュート面 (17a) が、前記間隙 (6) 内に配置されており、かつ

前記第2の方向 (Y) において引渡し位置 (Y_{UP}) において前記ワークピース部分 (2a) を収容するため、および前記引渡し位置 (Y_{UP}) において収容された前記ワークピース部分 (2a) を、前記第2の方向 (Y) に沿って当該機械 (1) の種々異なる排出

10

20

位置 (Y_{A1} , Y_{A2} , ...) に搬送するための、前記第 2 の方向 (Y) において走行可能な収容装置 (18) が設けられていることを特徴とする、機械。

【請求項 2】

前記収容装置 (18) は、少なくとも 1 つの排出装置 (28a, 28b) を有しており、該排出装置 (28a, 28b) は、前記ワークピース部分 (2a) を支持するための第 1 の位置 (S1) と前記ワークピース部分 (2a) を排出するための第 2 の位置 (S2) との間において可動である、請求項 1 記載の機械。

【請求項 3】

前記排出装置 (28a, 28b) は、前記第 1 の位置 (S1) において前記収容装置 (18) の底部領域 (27) の少なくとも 1 つの部分領域を形成していて、かつ前記第 2 の位置 (S2) において少なくとも前記底部領域 (27) の前記部分領域において開口 (29) を開放する、請求項 2 記載の機械。

【請求項 4】

前記第 2 の方向 (Y) において前記間隙 (6) の内部で走行可能な少なくとも 1 つのサポートキャリッジ (14a, 14b) をさらに含んでいて、該サポートキャリッジ (14a, 14b) は、前記分離加工時に切断された前記ワークピース部分 (2a) を支持するための載置面 (15a, 15b) を有しており、前記サポートキャリッジ (14a, 14b) は、前記ワークピース載置面 (4, 5) によって形成されたワークピース載置平面 (E) の下方に下降可能である、または前記載置面 (15a, 15b) は前記サポートキャリッジ (14a, 14b) に対して相対的に、前記ワークピース載置面 (4, 5) によって形成されたワークピース載置平面 (E) の下方に下降可能である、請求項 1 から 3 までのいずれか 1 項記載の機械。

【請求項 5】

前記第 2 の方向 (Y) において当該機械 (1) の前記引渡し位置 (Y_{Up}) および種々異なる前記排出位置 (Y_{A1} , Y_{A2} , ...) に前記収容装置 (18) を制御して移動させるための制御装置 (16) を、さらに含んでいる、請求項 1 記載の機械。

【請求項 6】

切離し時に 1 つのワークピース部分 (2a) を支持するために、前記第 2 の方向 (Y) において前記間隙 (6) の内部で走行可能な 2 つのサポートキャリッジ (14a, 14b) を前記間隙 (6) 内で隣接して配置させるように、かつ前記間隙 (6) 内に前記ワークピース部分 (2a) を落下させるために、前記第 2 の方向 (Y) において前記両サポートキャリッジ (14a, 14b) の間の間隔 (A) を増大させるように、前記制御装置 (16) は構成されている、請求項 5 記載の機械。

【請求項 7】

前記ワークピース部分 (2a) の前記切離し時に、前記第 2 の方向 (Y) における前記収容装置 (18) の前記引渡し位置 (Y_{Up}) を、前記ワークピース部分 (2a) の前記切離し時に隣接して配置された前記両サポートキャリッジ (14a, 14b) の前記載置面 (15a, 15b) の互いに向かい合った縁部 (30a, 30b) の間における中心位置 (Y_M) に対して前記ワークピース部分 (2a) の重心位置 (Y_{Ws}) が前記第 2 の方向 (Y) においてずれている側へ、前記中心位置 (Y_M) と前記重心位置 (Y_{Ws}) との間の間隔 ($|Y_{Ws} - Y_M|$) の大きさの 2 倍前記中心位置 (Y_M) に対してずらすことにより、前記引渡し位置 (Y_{Up}) を確定するように、前記制御装置 (16) は構成されている、請求項 6 記載の機械。

【請求項 8】

前記ワークピース載置面（４，５）によって形成されたワークピース載置平面（Ｅ）の下において前記間隙（６）内に配置されているサクシヨンボックス（２０）をさらに含んでいる、

請求項１から７までのいずれか１項記載の機械。

【請求項９】

前記部材シュート（１７）は、前記第１の位置（Ｓ１）から前記第２の位置（Ｓ２）に旋回可能であり、かつ／またはシフト可能であり、前記部材シュート（１７）は、前記第１の位置（Ｓ１）において前記サクシヨンボックス（２０）の１つの側壁（２０ａ）の一部を形成している、

請求項８記載の機械。

10

【請求項１０】

前記サクシヨンボックス（２０）は、前記間隙（６）に対して横向きの方角（Ｘ）においてかつ／または高さ方角（Ｚ）においてシフト可能である、

請求項９記載の機械。

【請求項１１】

前記部材シュート（１７）は、前記第２の方角（Ｙ）において前記間隙（６）の全長（Ｌ）にわたって延びている、

請求項１から１０までのいずれか１項記載の機械。

【請求項１２】

前記部材シュート（１７）は、前記シュート面（１７ａ）への切り離された前記ワークピース部分（２ａ）の衝突を緩衝するための少なくとも１つの緩衝層（１７ｃ）を有している、

請求項１から１１までのいずれか１項記載の機械。

20

【請求項１３】

請求項１から１２までのいずれか１項記載の機械（１）から、ワークピース部分（２ａ）を排出するための方法であって、

第１の位置（Ｓ１）から第２の位置（Ｓ２）に部材シュート（１７）を移動させるステップであって、前記第１の位置（Ｓ１）において前記部材シュート（１７）は、前記ワークピース（２）を載置するための２つのワークピース載置面（４，５）の間隙（６）内に、または少なくとも前記間隙（６）における前記加工ビーム（３）の照射領域（３３）内に進入しておらず、かつ前記第２の位置（Ｓ２）において前記部材シュート（１７）のシュート面（１７ａ）は、前記ワークピース（２）から切り離されて前記間隙（６）内に落下するワークピース部分（２ａ）を前記間隙（６）の直ぐ横にもたらすために、前記間隙（６）内に配置されているステップと、

30

前記間隙（６）の直ぐ横における引渡し位置（ Y_{UP} ）において収容装置（１８）によって前記ワークピース部分（２ａ）を収容するステップと、

収容された前記ワークピース部分（２ａ）を前記間隙（６）に沿って排出位置（ Y_{A2} ）に搬送するために、前記間隙（６）に沿って前記収容装置（１８）を走行させるステップと、

前記排出位置（ Y_{A2} ）において前記収容装置（１８）から前記ワークピース部分（２ａ）を排出するステップと、

40

を含んでいる、方法。

【請求項１４】

前記間隙（６）の内部において走行可能な２つのサポートキャリッジ（１４ａ，１４ｂ）を、切離し位置（ＦＰ）における切離し時に前記ワークピース部分（２ａ）を支持するために、前記間隙（６）内において互いに隣接して配置させるステップと、

切り離された前記ワークピース部分（２ａ）を前記間隙（６）内に落下させるために、前記両サポートキャリッジ（１４ａ，１４ｂ）の間における間隔（Ａ）を増大させるステップと、

を含んでいる、

50

請求項 1 3 記載の方法。

【請求項 1 5】

前記収容装置（1 8）の前記引渡し位置（ $Y_{U P}$ ）を、前記ワークピース部分（2 a）の前記切離し時に、前記第 2 の方向（Y）における前記収容装置（1 8）の前記引渡し位置（ $Y_{U P}$ ）を、前記ワークピース部分（2 a）の前記切離し時に隣接して配置された前記両サポートキャリッジ（1 4 a, 1 4 b）の載置面（1 5 a, 1 5 b）の互いに向かい合った縁部（3 0 a, 3 0 b）の間における中心位置（ Y_M ）に対して前記ワークピース部分（2 a）の重心位置（ $Y_{W S}$ ）が前記第 2 の方向（Y）においてずれている側へ、前記中心位置（ Y_M ）と前記重心位置（ $Y_{W S}$ ）との間の間隔（ $|Y_{W S} - Y_M|$ ）の大きさの 2 倍前記中心位置（ Y_M ）に対してずらすことにより、確定する、

10

請求項 1 4 記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、加工ビームを用いて板状のワークピースを分離加工する機械であって、第 1 の方向においてワークピースを移動させるための第 1 の移動装置と、加工ビームをワークピースに方向付ける加工ヘッドを第 2 の方向、特に第 1 の方向に対して垂直な第 2 の方向において移動させるための第 2 の移動装置と、ワークピースを載置するための 2 つのワークピース載置面であって、その間に第 2 の方向に沿って延びる間隙が形成されているワークピース載置面と、を備えた機械に関する。本発明はまた、加工ビームを用いて板状のワークピースを分離加工するための機械から、ワークピース部分を排出するための所属の方法にも関する。

20

【0 0 0 2】

板状のワークピースを分離加工するための上に記載された機械は、独国特許発明第 1 0 2 0 1 3 2 2 6 8 1 8 号明細書（DE 102013226818 B4）に基づいて公知である。ワークピースが第 1 の方向（X 方向）において移動させられ、かつ加工ヘッドが第 2 の方向（Y 方向）において移動させられる、ハイブリッド式の移動案内装置を備えたこのような機械では、加工ビームによる損傷を回避するために、ワークピース載置部は、加工ヘッドの走行領域において中断されている。これによってワークピース載置部には、2 つのワークピース載置面の間において、Y 方向に間隙が延びている。この間隙を通して、ワークピースを貫いて進出する加工ビームならびに発生するスラグおよび切断屑が排出される。加工ビームは、レーザビームであってよいが、しかしながらまた、例えばプラズマアークの形態の他の形式の高エネルギービーム、またはウォータージェットの使用も可能である。このような機械では、ワークピース残部（格子状残部）から切り離された、十分に小さいワークピース部分は、下方に向かって間隙を通して排出することができる。

30

【0 0 0 3】

独国特許発明第 1 0 2 0 1 3 2 2 6 8 1 8 号明細書においては、間隙の内部に、第 2 の方向において互いに無関係に走行可能な少なくとも 2 つのサポートキャリッジを配置することが提案され、両サポートキャリッジはそれぞれ、分離加工時に切断されたワークピース部分を支持するための載置面を有している。切り離されたワークピース部分を排出させるために、サポートキャリッジの載置面またはサポートキャリッジ自体を、ワークピース載置平面の下に下降させることができる。下降させられた載置面もしくはサポートキャリッジは、載置面に載置されているワークピース部分と共に、間隙の内部における排出位置に走行することができ、かつ排出位置におけるワークピース部分の排出のために、両サポートキャリッジの間における間隔を増大させることができ、これによってワークピース部分は、両サポートキャリッジの間において下方に向かって落下する。

40

【0 0 0 4】

優良部品から、間隙を通して自由落下するスクラップ部品を分離するための択一的な可能性として、独国特許発明第 1 0 2 0 1 3 2 2 6 8 1 8 号明細書においては、載置面に隣接してサポートキャリッジのうちの 1 つのサポートキャリッジに配置されている小型部材

50

シュートを使用することが提案される。小型部材シュートは、そのために切離しの直前に、切り離すべきワークピース部分（優良部品）の下に走行することができる。択一的に、ワークピース部分に対して相対的にサポートキャリッジを動的に移動させることによって、ワークピース部分を側方にシフトさせることができ、これによってワークピース部分は、理想的には自由落下時に小型部材シュートに衝突する。両方の場合にワークピース部分は、小型部材シュートに沿って滑り、かつ側方に間隙から排出される。

【0005】

国際公開第90／00952号（WO 90/00952）には、レーザ加工機用の製品を取り出すための機械が記載されている。この機械においては間隙が形成されており、この間隙は、ワークピースを支持するためのテーブルの長手方向に対して垂直に延びている。間隙はまた、レーザ加工機のフレームの下側に取り付けられた加工ヘッドの移動方向に沿っても延びている。ブロワに接続されていてかつシールされた構造を有している集塵室が、間隙の下に配置されている。旋回可能な第1の部材シュートと、旋回可能な第2の部材シュートとは、互いに間隔をおいて、製品の搬送方向に関して加工ヘッドの下流側に位置する側に配置されている。

10

【0006】

特開2000-233293号公報（JP 2000233293 A）に基づいて公知の部材シュートは、第1のシュートと第2のシュートとを有しており、このとき第2のシュートは、ジョイントを介して第1のシュートのレーザ加工側に旋回可能に取り付けられている。第2のシュートは、水平位置から旋回することができ、これに対して第1のシュートは同時にその水平位置において留まる。旋回させられた位置において、小さなワークピース部分は、第2のシュートに沿ってレーザ加工ヘッドの方向に滑ることができ、これによって小さなワークピース部分を機械から排出することができる。第2のシュートの旋回移動時に、レーザ加工ヘッドの下に形成された通路の1つの側壁もまた一緒に旋回する。

20

【0007】

特開2002-187042号公報（JP 2002187042 A）には、特に優良部品とスクラップとを分離するためもしくは仕分けするための、優良部品およびスクラップのためのシュータ装置が記載されている。このシュータ装置は、集塵通路内に内方旋回可能な仕分けシュータを有している。仕分けシュータに沿って、仕分けシュータの、集塵通路内に内方旋回させられた位置において、ワークピース部分は滑ることができ、かつ側方に集塵通路から排出されることができる。仕分けシュータは、ジョイントを用いて、集塵通路の下側部分に固定されていてよく、かつレーザビームを用いたワークピースの加工中には、鉛直な位置にあってよい。

30

【0008】

特開2001-191233号公報（JP 2001-191233）に基づいて公知の加工機では、複数の製品が、ラックの複数の収納部分に仕分けされて収納される。この加工機は、旋回可能なシュートを有しており、このシュートは、第1の位置においてテーブルの開放領域に接近可能であり、かつ旋回させられた第2の位置において、それぞれの製品を収容する製品収容部材に隣接している。製品収容部材は、収容部の選択された収納部分に相当する位置に位置決めされることができる。製品収容部材は、製品が製品収容部材から選択された収納部分に供給されるように構成されていてよい。

40

【0009】

発明の課題

本発明の根底を成す課題は、切り離されたワークピース部分の簡単化された排出を可能にする、板状のワークピースを分離加工するための機械、特にレーザ加工機、および方法を提供することである。

【0010】

発明の対象

この課題は、第1の態様によれば、冒頭に述べた形式の機械において、さらに、第1の位置と第2の位置との間において可動の部材シュートが設けられており、このときワーク

50

ピースから切り離されて間隙内に落下するワークピース部分を側方において間隙のそばにもたすために、第2の位置において部材シュートのシュート面が、間隙内に配置されており、かつ第2の方向において（可変の）引渡し位置においてワークピース部分を収容するため、および引渡し位置において収容されたワークピース部分を、第2の方向において機械の種々異なる排出位置に搬送するための、第2の方向において走行可能な収容装置が設けられている、機械によって解決される。第1の位置において部材シュートは、間隙内にまったくまたは部分的にしか進入していない。第2の場合において部材シュートは、典型的には、間隙の内部におけるX方向およびY方向における加工ビームの可能なすべての位置によって画定されている、間隙内における加工ビームの少なくとも1つの照射領域が、影響を受けないままであるような程度にしか間隙内に進入しない。言い換えれば、部材シュートは第1の位置において、間隙の幅よりもX方向において小さくすることができる、加工ビームの照射領域内に進入しない。第1の方向もしくは第2の方向における移動というのは、正および負の第1もしくは第2の方向における移動を意味している。第1の位置と第2の位置との間における部材シュートの移動は、複数の中間ポジションもしくは中間位置の間において無段階式に行うことができる。

10

【0011】

さらに上において述べたように、十分に小さい、つまり間隙の幅に比べて少なくとも1つの方向において小さな寸法を有しているワークピース部分は、下方に向かって間隙を通して機械から排出することができる。間隙を通して落下するために十分に小さなワークピース部分は、例えば最大160mm×160mmの寸法を有することができ、このときこのような寸法は、もちろん間隙の幅に関連している。

20

【0012】

間隙内に落下するワークピース部分というのは、優良部品であっても、またはスクラップであってもよい。スクラップであるワークピース部分が間隙内に落下した場合に、部材シュートを第1の位置に留め、かつ優良部品を側方において間隙から排出させて、間隙のそばの引渡し位置にもたらしたい場合にだけ、第2の位置に移動させることによって、部材シュートを用いて、優良部品とスクラップとの間における分離を行うことができる。このようにして部材シュートは、優良部品とスクラップとを仕分けるもしくは分離するための部材分岐器の機能を果たす。

【0013】

30

第1の位置から第2の位置への部材シュートの移動は、典型的には、切断終了後に初めて、すなわち例えばレーザービームである加工ビームの遮断後に初めて行われる。第1の位置から第2の位置への部材シュートの移動は、通常、加工ビームの遮断後に初めて行われ、このようにすると、部材シュートの汚れを最小にすることができ、もしくは間隙内においてワークピース載置平面の下に配置されたサクションボックスからの切断スラグ、ガスまたは塵埃の流出を阻止することができ、サクションボックスは、第2の位置への部材シュートの移動時に、典型的にはもはや周囲に対してシールされていない。しかしながらまた、切断すべきもしくは切り離すべきワークピース部分の寸法、数および配置形態に関連して、第2の位置への部材シュートの移動を、既に加工ビームの遮断前に開始することも可能である。このようにすると、ワークピース部分の排出のために必要な時間を最短にすることができ、例えば、マイクロウェブ（マイクロジョイント）を介してワークピース残部に結合されている個々のまたは複数のワークピース部分が、（共通の）最後の分離切断において切り離される前に、部材シュートを既に第2の位置に移動させることが可能である。

40

【0014】

ワークピース部分がシュート面から離脱するや否や、または場合によっては、既にそれよりも早い時点において、部材シュートを、第2の位置から再び第1の位置に戻し移動させることができる。第2の位置から第1の位置への部材シュートの移動が行われると、例えばシュート面が第2の位置から第1の位置への移動によって急勾配に（しかしながら過度に急勾配ではない）方向付けられる場合には、シュート面に載置されているワークピー

50

ス部分は間隙のそばに搬送される。

【0015】

第2の位置から第1の位置への移動の開始のための適宜な時点を確定するために、機械はセンサ装置を有してよい。センサ装置は、例えば、ワークピース部分の引渡し位置への到達もしくはシュート面からの離脱を検知するように形成されていてよい。センサ装置はそのために、例えばライトカーテンまたはこれに類したものを有することができ、このライトカーテンは、サクシオン領域からのワークピース部分の進出もしくはシュート面からの離脱時における間隙からのワークピース部分の側方への進出を検知する。機械の制御装置は、ワークピース部分によるシュート面からの離脱もしくは引渡し位置への到達が検知されるや否や、第2の位置から第1の位置への部材シュートの移動をトリガすることができる。

10

【0016】

センサ装置を用いて第2の位置から第1の位置への部材シュートの移動のための開始時時点を確定する代わりに、そのために、第2の位置にある部材シュートのシュート面の到達に至るまでの、ワークピース載置平面からのワークピース部分の落下時間を測定することも可能であり、このとき場合によっては、シュート面に沿ったシュートのためにワークピース部分が必要とする時間を、同様に考慮することができる。第2の位置から第1の位置への部材シュートの可能な限り早期の移動が、好適である。それというのは、切断プロセスは典型的には、部材シュートが少なくともほぼ再び第1の位置にある場合に、初めて継続することができ、かつ部材排出による切断プロセスの中断を可能な限り短くすることが望ましいからである。

20

【0017】

部材排出による切断プロセスの中断を最短にするため、および部材仕分けを可能にするために、機械は、引渡し位置においてワークピース部分を収容するため、および第2の方向に沿った機械の種々異なる排出位置に収容されたワークピース部分を搬送するための、（少なくとも）第2の方向において走行可能な収容装置を有している。さらに上において引用された独国特許発明第102013226818号明細書において、ワークピース部分を間隙に沿って種々異なる排出位置に搬送するために、2つのサポートキャリッジを、載置面に載置された切り離されたワークピース部分と共に、間隙の内部における排出位置に走行させることが提案されているのに対して、本発明に係る機械では、そのために収容装置が使用され、この収容装置は、例えば上方に向かってもしくは部材シュートに向かった開放した部材容器（捕集ワゴンもしくは仕分けワゴン）の形式で形成されていてよい。このことは、マシニングタイムに並行して、かつサポートキャリッジの走行領域の外側もしくは機械の加工領域の外側に位置している排出位置においても行うことができる、部材の仕分けを可能にする。

30

【0018】

収容装置の課題は、ワークピース部分を引渡し位置において収容すること、および機械から間隙に沿った所望の排出位置において排出することであり、例えばこのときワークピース部分は、そこに位置決めされた箱内に分配され、もしくは箱内に仕分けされる。

【0019】

40

引渡し位置は、典型的には間隙に沿った切離し位置にほぼ合致しており、この切離し位置においてワークピース部分はワークピース残部から分離される。収容装置は、ワークピースの分離加工中に既に引渡し位置に配置されることができ、かつワークピース部分がシュート面から離脱するや否や、ワークピース部分を引渡し位置において収容する。収容装置は、典型的には、ワークピース部分を部材シュートのシュート面に沿った滑りの後で引渡し位置において確実に捕集できるように、十分な延在長さを第2の方向において有している。この延在長さは、他方において可能な限り短く選択される。それというのは、収容装置もしくは捕集ワゴンの過度に大きな延在長さは、過度に大きな重量を生ぜしめ、ひいては場合によっては、収容装置を用いた種々異なる排出位置へのワークピース部分の移動時における仕分け速度を制限するからである。種々異なる排出位置における、もしくは収

50

容装置を用いた、例えば箱として形成された種々様々な捕集容器へのワークピース部分の仕分けは、このようにしてマシニングタイムに並行してワークピースの分離加工中に行うことができる。

【0020】

排出位置は、典型的には、間隙に沿った第2の方向（Y方向）における設定された位置である。それぞれの排出位置には、収容装置から排出されたワークピース部分を捕集するために、例えば捕集容器またはこれに類したものが配置されていてよい。捕集容器は、ワークピース部分を捕集するためもしくは捕集容器内に仕分けするために、例えば一列に第2の方向に沿って側方において間隙のそばに配置されていてよい。最も簡単な場合には、収容装置は、ワークピース部分を一列に配置された捕集容器内に分配するために、例えば捕集ワゴンの形式で、単に1つの軸線方向（Y方向）においてだけ、側方に間隙に沿って走行させられてよい。しかしながらまた、捕集装置は、単に第2の方向、すなわち間隙に対して平行に可動であるのみならず、間隙に対して横方向の別の方向（例えばX方向）においても可動であることが可能である。このような場合には、2つ以上の列の捕集容器を設けることができ、これらの捕集容器は、ワークピース載置面の下で側方において間隙のそばに配置されている。このようになっていると、第2の方向においてのみならず、別の方向においても、種々異なる排出位置を機械において設けることができ、これによって比較的多数の捕集容器もしくは箱を満たすことができる。捕集容器を機械から取り出すために、かつ捕集容器を外側から機械に供給するために、例えば、上に捕集容器が配置されている箱ワゴンを使用することができる。

【0021】

機械は、例えば冒頭に引用された独国特許発明第102013226818号明細書に記載されているように、間隙の内部で第1の方向（X方向）において加工ヘッドを移動させるための追加的な移動装置を有することができる。このとき加工ヘッドの移動領域は、典型的には間隙に制限されており、すなわち間隙の幅は、X方向における加工ヘッドの走行領域よりも大きい、またはこの走行領域にちょうど相当している。

【0022】

1つの実施形態では、収容装置は、少なくとも1つの排出装置を有しており、該排出装置は、ワークピース部分を支持するための第1の位置とワークピース部分を排出するための第2の位置との間において可動である。排出装置の移動は、部材シュートの移動と同様に、機械の制御装置を用いて制御することができる。典型的には、収容装置は、まず所望の排出位置に走行させられ、次いで排出装置は、第1の位置から第2の位置に移動させられ、これによってワークピース部分を排出位置において例えばそこに配置された捕集容器に分配すること、もしくはワークピース部分をそこに配置された捕集容器内に落下させることができる。

【0023】

1つの発展形態では、排出装置は、第1の位置において収容装置の底部領域の少なくとも1つの部分領域を形成していて、かつ第2の位置において少なくとも底部領域の部分領域において開口を開放する。収容装置は、例えば部材容器として形成された捕集ワゴンの形式で形成されていてよく、この捕集ワゴンは、少なくとも部分的に排出装置によって（第1の位置において）形成される底部領域を有している。部材容器は、傾斜部を備えた側壁を有することができ、これによってワークピース部分をホッパの形式で部材容器の最深点に、もしくは底部領域にもたらしすることができる。

【0024】

排出装置は例えばスライダであり、このスライダは、第1の位置において、ワークピース部分を載置するための底部領域もしくは底部領域の部分領域を形成し、かつ第2の位置において側方に走行させられ、これによって載置面は、第2の位置において収容装置の底部領域の外側に配置され、かつ底部領域において開口を形成し、この開口を通してワークピース部分は、下方に向かって収容装置から排出されることができる。特に底部領域には、2つのスライダが設けられていてよく、両スライダは、同期的にかつ逆向きに第1の位

置から第2の位置にシフトし、これによって第2の方向における両スライダの間隔が増大し、かつ両スライダの間に開口が形成され、この開口を通してワークピース部分を排出することができる。ワークピース部分を排出するためのスライダを使用する代わりに、排出装置は、例えば旋回可能なフラップとして形成されていてよく、このフラップは、第1の位置においてワークピース部分を載置するために働き、かつ（ほぼ）水平に方向付けられており、かつ第2の位置において典型的には、収容装置の底部において開口を開放するために、下方に向かって旋回させられる。この場合においても、例えば2つのフラップが設けられていてよく、両フラップは、同期的に第1の位置から第2の位置に旋回して、ワークピース部分を下方に向かって排出することができる。

【0025】

1つの別の実施形態では、機械は、第2の方向において間隙の内部で走行可能な少なくとも1つのサポートキャリッジを含んでいて、該サポートキャリッジは、分離加工時に切断されたワークピース部分を支持するための載置面を有しており、このときサポートキャリッジおよび／または載置面は、サポートキャリッジに対して相対的に、好ましくは、ワークピース載置面によって形成されたワークピース載置平面の下に下降可能である。参照することによって本出願に含まれる、冒頭に引用された独国特許発明第102013226818号明細書において記載されているように、分離加工中、特に切離し時に、ワークピース部分は、サポートキャリッジの1つもしくは複数の載置面によって支持されることができ、これによって例えば、ワークピース部分が切離し後に制御されずに間隙内に落下することを阻止することができる。さらに1つまたは複数の載置面を、もしくは載置面と

【0026】

1つの別の実施形態では、機械は、第2の方向において機械の引渡し位置および種々異なる排出位置に収容装置を制御して移動させるように構成された、もしくはプログラミングされた制御装置を含んでいる。この制御装置は、典型的には、収容装置に加えて、第1の位置と第2の位置との間における部材シュートおよび排出装置の移動をも制御する。もちろん制御装置は、機械のその他の構成エレメントを、特にさらに以下において記載する構成エレメントを制御するように構成されていてもよい。制御装置は、そのために、構成エレメントの移動を可能にするそれぞれのアクチュエータもしくは駆動装置に作用する。このようにして制御装置は、例えば、第1の位置と第2の位置との間における部材シュートの移動を可能にする空気力式シリンダまたはこれに類したものに作用することができる。

【0027】

1つの発展形態では、切離し時に1つのワークピース部分を支持するために、2つのサポートキャリッジを隣接させて間隙内において配置させるように、かつ間隙内にワークピース部分を落下させるために、第2の方向において両サポートキャリッジの間における間隔を増大させるように、制御装置は構成されている、もしくはプログラミングされている。この場合ワークピース部分は、切離し時に、サポートキャリッジの少なくとも1つの載置面上に、典型的には両載置面上に載置されている。切離し時に典型的には、ワークピースの加工は、両サポートキャリッジの間に形成された切断領域において行われるので、両サポートキャリッジは、間隙内における隣接した配置形態では、場合によっては互いに直接接触していない。両サポートキャリッジを隣接させて間隙内において配置させるというのは、典型的にはY方向において約5 mmの小さな間隔においてサポートキャリッジを配置させることを意味する。もちろん、例えば独国特許発明第102013226818号明細書に記載されているように両サポートキャリッジが載置面において互いに向かい合って位置している2つの切欠きを有している場合には、両サポートキャリッジは切離し時に

互いに直接接触していてもよい。

【0028】

切り離されたワークピース部分を間隙内に落下させるために、両サポートキャリッジの間における間隔は増大させられる。このとき両サポートキャリッジの間における間隔は、典型的には、切り離されたワークピース部分がサポートキャリッジの載置面による支持を失い、かつ両サポートキャリッジの間において落下するような大きさに増大させられる。間隔の増大は、両サポートキャリッジの同期的で逆向きのかつ対称的な移動によって行うことができ、すなわち両サポートキャリッジは、値的に同じ（かつ典型的には比較的高い）速度もしくはは加速で、互いに離反移動させられ、これによってワークピース部分は、間隔の増大時に、理想的には側方にシフトされずに、間隙内に自由落下で落下する。

10

【0029】

もちろん、切り離されたワークピース部分を間隙内に落下させるための別の可能性も存在する。例えば切り離されたワークピース部分は、単に1つのサポートキャリッジの載置面にだけ載置されていてもよく、このサポートキャリッジは、Y方向における動的な移動によってシフトされ、これによって載置面上に載置されているワークピース部分に対するサポートキャリッジの相対移動が生ぜしめられる。ワークピース部分は、サポートキャリッジの動的な移動に追従することができないので、サポートキャリッジは、ワークピース部分に対して相対的に側方にずらされ、かつワークピース部分は間隙内に落下する。また、切り離されたワークピース部分を間隙内に落下させるために、1つまたは複数のサポートキャリッジおよび／またはサポートキャリッジの1つまたは複数の載置面が、下方に向かって旋回可能である構成も可能である。

20

【0030】

1つの別の発展形態では、収容装置の引渡し位置を第2の方向に沿ったワークピース部分の重心位置に関連してワークピース部分の切離し時に確定するように、制御装置は構成されている、もしくはプログラミングされている。引渡し位置は、理想的にはワークピース部分が部材シュートから離脱する位置と合致していることが望ましい。ワークピース部分が、切離し時に第2の方向における横方向ずれを被らない限り、収容装置の引渡し位置は、ワークピース部分の重心位置にほぼ合致している。この場合収容装置は引渡し位置において、理想的には第2の方向において、重心位置に関して中心に配置されることが望ましい。

30

【0031】

切離しと部材シュートからの離脱との間における、ワークピース部分の経路に沿って、通常、間隙の上におけるワークピース部分の本来位置に対して相対的な、第2の方向におけるワークピース部分の横方向ずれが、切り放しの時点に対して発生する。横方向ずれは、特に、部材シュート上においてワークピース部分が進む距離の長さ、例えば間隙内への1つもしくは複数のサポートキャリッジによるワークピース部分の投下もしくは落下の形式、および部材シュートへのワークピース部分の衝突に関連しており、この衝突時によれば第2の方向における力がワークピース部分に加えられることがある。確定的でないこの横方向ずれによって、切り離されたワークピース部分が部材シュートから離脱する、第2の方向における位置のばらつきが発生するので、排出装置は、間隙に沿ってある程度の延在長さを有することが望ましく、このようになっていると、部材シュートからの離脱時におけるワークピース部分の位置のばらつきを補償することができ、かつこのようにして、すべてのワークピース部分を捕集することが可能になる。第2の方向におけるワークピース部分の横方向ずれは、典型的には、重心位置によって同程度に正のY方向および負のY方向において発生するので、ワークピース部分を収容するための収容装置は、通常、引渡し位置がY方向において収容装置の長手方向延在長さの中心に位置するように配置される。

40

【0032】

1つの別の実施形態では、収容装置の引渡し位置を、切り離されたワークピース部分の重心位置と、ワークピース部分の切離し時に隣接して配置された両サポートキャリッジの

50

載置面の互いに向かい合った縁部の間における中心位置との間における間隔に関連して確定するように、制御装置は構成されている。さらに上において記載したように、収容装置は、第2の方向において過度に大きな延在長さを有しないことが望ましい。それというのは、過度に大きな延在長さは、収容装置の重量の増大を惹起し、かつゆえに第2の方向における収容装置の走行移動の運動性能を低減するからである。

【0033】

第2の方向における収容装置の延在長さを増大させる代わりに、排出装置を先行させて、第2の方向におけるワークピース部分の（確定的な）横方向ずれが可能な限り完全に補償されるように位置決めすることも可能である。このようなほぼ確定的な横方向ずれは、例えば、ワークピース部分が切離し時に載置される載置面を有する両サポートキャリッジの間における間隔を増大させることによって、ワークピース部分が間隙内に落下させられる場合に、かつワークピース部分の重心位置が載置面の間における中心位置と合致していない場合に、発生することがある。

10

【0034】

この場合、ワークピース部分の位置、より正確に言えばワークピース部分の重心位置と、ワークピース部分の切離し時に隣接して配置された両サポートキャリッジの載置面の互いに向かい合って位置している縁部の中心位置との間における間隔が、間隙を通して行われる排出時におけるワークピース部分の横方向ずれに作用する。すなわち間隔の増大によって、もしくはサポートキャリッジの急な移動（Auffahrbewegung）、およびそれぞれの載置面と載置されているワークピース部分との間における摩擦力とによって、ワークピース部分は、1つもしくは複数のサポートキャリッジによって第2の方向と一緒にドラッグされる。1つのワークピース部分がサポートキャリッジの離反走行前に正確に中心に位置しておらず、例えばワークピース部分の面積の大部分が1つのサポートキャリッジの載置面にだけ載置されている場合には、このワークピース部分は、このサポートキャリッジの走行方向（正または負のY方向）において一緒にドラッグされる、もしくは一緒に移動させられる。したがってサポートキャリッジの載置面の縁部に対して相対的なこのようなワークピース部分の位置によって、ワークピース部分は部材シュートからの離脱時に切離し時におけるその本来の位置に対して相対的に有すると予想される横方向ずれを求めることができる。したがってワークピース部分を確実に収容するために、収容装置は、予期することができるこの横方向ずれを考慮して、適宜な引渡し位置に、つまりワークピース部分が部材シュートから離脱すると予想される引渡し位置に、位置決めすることができる。

20

30

【0035】

両サポートキャリッジの載置面の互いに向かい合って位置している縁部は、必ずしも第1の方向に対して平行に方向付けられておらず、特に、第1の方向に対してかつ第2の方向に対して角度を成して、つまり斜めに方向付けられていてもよい。第2の方向における載置面の互いに向かい合って位置している縁部の間における中心位置は、この場合典型的には、第1の方向における載置面の中心箇所において、すなわち典型的には間隙の中心において測定される。

【0036】

ワークピース部分がほぼ、両サポートキャリッジうちの1つのサポートキャリッジの載置面においてだけ載置されている場合に、このワークピース部分は、このサポートキャリッジの移動時に正または負のY方向において一緒にドラッグされる。この場合引渡し位置は、ワークピース部分の重心と中心位置との間における間隔を計算し、かつ引渡し位置を中心位置を起点として正または負のY方向においてこの間隔の2倍横方向にずらすことによって確定することができ、これによってワークピース部分を、収容装置を用いて捕集することができる。しかしながらもちろん、ワークピース部分の横方向ずれを正確に求めるために、間隙を通して行われる排出時に、ワークピース部分の重心位置の他に、場合によってはワークピース部分の別の幾何学的な特性を、例えばワークピース部分の、X方向における、かつ特にY方向における（最大の）寸法をも考慮することができる。

40

【0037】

50

1つの別の実施形態では、機械は、ワークピース載置平面の下において間隙内に配置されているサクシヨンボックスを有している。サクシヨンボックスは、典型的には、プロウに接続されており、かつ分離加工時に形成されたガスおよびスラグを、サクシヨンボックス内に形成されたサクシヨン領域から吸い込むために働く。サクシヨンボックス内におけるサクシヨン領域は、スラグ、ガスおよび煙の流出を阻止するために、かつサクシヨン出力を最適化するために、典型的には全面が閉鎖されており、かつ単に上方に間隙もしくはワークピース載置平面に向かってだけ、開口を有している。さらに上において記載したように、優良部品であるワークピース部分をサクシヨン領域からもしくは間隙から搬出するために、部材シュートは第1の位置から第2の位置に間隙内において移動させられる。これによって部材シュートのシュート面は、第2の位置においてサクシヨンボックスのサクシヨン領域内に進入する。部材シュートの第1の位置においてサクシヨンボックスが閉鎖されたままであることが、すなわちサクシヨンボックスが第1の位置において周囲に対してシールされたままであることが好適である。部材シュートを第1の位置から第2の位置に（およびそれとは逆方向に）移動させるためには、複数の可能性がある。

10

【0038】

すなわち1つの実施形態では、部材シュートは、第1の位置から第2の位置に旋回可能であり、かつ／またはシフト可能であり、このとき部材シュートは、第1の位置において好ましくはサクシヨンボックスの1つの側壁の一部分を形成している。第2の位置において部材シュート、ひいては部材シュートのシュート面は、間隙内に進入し、かつこのとき典型的には水平との間に角度を成しており、この角度は、間隙内に落下するワークピース部分をシュート面に沿って側方に間隙のそばにもたらすことができるように選択されている。

20

【0039】

第1の位置から第2の位置にまたはそれとは逆方向に部材シュートを移動させるために、部材シュートは例えばジョイントを中心にして旋回することができ、そのためには例えば、空気力式シリンダとして形成された1つもしくは複数のアクチュエータを使用することができる。部材シュートが第1の位置と第2の位置との間において旋回させられる場合、部材シュートは例えばくさび形の横断面を有することができる。くさび形の横断面の広幅端部において部材シュートは、両側に軸端を有しており、これらの軸端は、機械ベース体に回転可能に支持されている。第1の位置において部材シュートは、例えばほぼ鉛直方向に方向付けられていることができ、これによって部材シュートは、間隙内にもしくはサクシヨン領域内には進入しない。この場合部材シュートは、第1の位置においてサクシヨンボックスの1つの側壁を形成することができ、これによってサクシヨンボックスを第1の位置においてシール作用をもって閉鎖することができる。

30

【0040】

旋回とは択一的に、部材シュートは第1の位置から第2の位置に、例えば水平方向において、または水平に対して傾けられた方向において、直線的にシフトすることができる。この場合部材シュートは、シュート面に加えて、壁部分を有することができ、この壁部分は例えば、シュート面に隣接して鉛直方向に延びていて、かつ第1の位置においてサクシヨンボックスの側壁を形成している。この場合サクシヨンボックスは、典型的には開口を有しており、この開口を通して部材シュートのシュート面は、サクシヨンボックスの外側における第1の位置から、サクシヨンボックスの内部における第2の位置に移動することができる。シール作用を最適化するために、第1の位置において部材シュートによって閉鎖されるサクシヨン領域の開口の周りには全面にわたって、シール部材を取り付けることができ、これらのシール部材に向かって部材シュートは、閉鎖時に旋回またはシフトさせられ、かつこれによりサクシヨン領域をシールする。

40

【0041】

1つの発展形態では、サクシヨンボックスは、間隙に対して横向きの方角、すなわち典型的にはX方向においてかつ／または高さ方向においてシフト可能である。このような構成は特に、部材シュートがサクシヨンボックスの1つの側壁の一部分を形成していない場

50

合に好適である。それというのは、サクションボックスのシフトによって通常同様に、サクションボックスにおけるサクション領域を切断加工中に周囲に対してシールすることを、保証することができるからである。部材シュートの移動は、サクションボックスの移動に連結されて、またはこの移動とは無関係に行うことができる。共通の移動のために、部材シュートは例えばサクションボックスに不動に固定されていてよい。場合によってはまた、第1の位置から第2の位置への（およびそれとは逆方向の）部材シュートの移動を可能にするために、サクションボックスを傾倒させることも可能である。

【0042】

1つの別の実施形態では、部材シュートは、第2の方向において間隙の全長にわたって延びている。第2の方向における任意の位置においてワークピース部分を排出するためにただ1つの部材シュートだけが使用されると、好適であることが判明している。択一的に場合によっては2つ以上の部材シュートが第2の方向において互いに並んで配置されていてよく、これらの部材シュートは、互いに無関係に第1の位置から第2の位置に（およびそれとは逆方向に）移動することができる。しかしながらこの場合典型的には、制御コストが高騰する。それというのは、隣接した2つの部材シュートの間の移行部の近傍において切り離されるワークピース部分を排出するためには、場合によっては隣接した2つの部材シュートを同期的に、第1の位置から第2の位置に（およびそれとは逆方向に）移動させなくてはならないからである。

【0043】

1つの別の実施形態では、部材シュートは、シュート面への切り離されたワークピース部分の衝突を緩衝するための少なくとも1つの緩衝層を有している。部材シュートのシュート面は、例えば、例えば特殊鋼製の構造金属薄板として形成されていてよく、このようになっていると、ワークピース部分の滑りを促進すること、ワークピース部分の損傷を回避すること、および部材シュートの摩耗を減じることができる。例えば金属薄板に形成されていてよいシュート面の下には、本実施形態では少なくとも1つの緩衝層もしくは緩衝作用を有する中間層が取り付けられており、このような緩衝層もしくは中間層は、一方では落下するワークピース部分による騒音発生を低減し、かつ他方では落下するワークピース部分の衝突を緩衝し、かつこのようにしてワークピース部分の損傷を回避するために働く。部材シュートの後ろ側、つまりシュート面とは反対の側には、例えば銅薄板が取り付けられていてよく、この銅薄板の課題は、部材シュートが第1の位置においてサクションボックスの側壁の一部分を形成している場合に、スラグの固着を回避するということである。場合によっては部材シュートは、コンベヤベルトの形式で形成されていてよく、すなわちシュート面は、コンベヤベルトの一部を形成しており、かつワークピース部分は、シュート面と一緒に、コンベヤベルトの駆動装置によって移動させられ、これによってシュート面は、わずかな勾配をもって配置することができる。

【0044】

本発明の別の態様は、冒頭に述べた形式の方法であって、特にさらに上において記載した機械において実行することができる方法に関しており、この方法は、第1の位置から第2の位置に部材シュートを移動させるステップであって、このとき第1の位置において部材シュートは、ワークピースを載置するために2つのワークピース載置面の間における間隙内に、または少なくとも間隙における加工ビームの照射領域内に進入しておらず、かつこのとき第2の位置において部材シュートのシュート面は、ワークピースから切り離されて間隙内に落下するワークピース部分を側方において間隙のそばにもたらすために、間隙内に配置されているステップと、側方において間隙のそばにおける引渡し位置において収容装置によってワークピース部分を収容するステップと、収容されたワークピース部分を間隙に沿って排出位置に搬送するために、間隙に沿って収容装置を走行させるステップと、排出位置において収容装置からワークピース部分を排出するステップと、を含んでいる。この方法は特に、さらに上において記載した、例えばレーザ加工機であってよい機械において実施することができる。第1の位置において部材シュートは、少なくとも、間隙内における加工ビームの経路が部材シュートによって影響されない、もしくは覆われないよ

10

20

30

40

50

うな程度に間隙内に進入し、すなわち部材シュートは、第1の位置において加工ビームの照射領域の外に配置されており、これによって部材シュートは、第1の位置において加工ビームと衝突することはない。

【0045】

1つの変化形態では、方法は追加的に、間隙の内部において走行可能な2つのサポートキャリッジを、典型的にはサポートキャリッジの間における、切離し位置における切離し時にワークピース部分を支持するために、間隙内において互いに隣接して配置させるステップと、切り離されたワークピース部分を間隙内に落下させるために、両サポートキャリッジの間における間隔を増大させるステップと、を含んでいる。さらに上において記載したように、サポートキャリッジおよび／または載置面は、それぞれのサポートキャリッジに対して相対的に、好ましくはワークピース載置面によって形成されたワークピース載置平面の下に下降させることができる。サポートキャリッジの下降移動は、両サポートキャリッジの間隔の増大前に、または場合によっては増大中に行うことができる。サポートキャリッジの下降によってワークピース部分をワークピースからもしくは格子状残部から離すことができる。

10

【0046】

1つの変化形態では、収容装置の引渡し位置は、第2の方向に沿ったワークピース部分の重心位置に関連して、ワークピース部分の切離し時に確定される。引渡し位置は、ワークピース部分の重心位置と、互いに隣接して配置された2つのサポートキャリッジの載置面の両縁部の間における中心位置と、または場合によっては切離し位置と合致することができる。特にワークピース部分が、サポートキャリッジの間隔の増大によって間隙内に落下する場合において、ワークピース部分が載置面上において中心位置に関して完全に中心に載置されていない場合には、中心位置と引渡し位置との間に横方向ずれが設定されると、好適であることが判明している。

20

【0047】

この変化形態の1つの発展形態では、収容装置の引渡し位置を、切り離されたワークピース部分の重心位置と、ワークピース部分の切離し時に隣接して配置された両サポートキャリッジの載置面の互いに向かい合った縁部の間における中心位置との間における間隔に関連して確定する。さらに上において記載したように、このようにすると、収容装置を理想的に、ワークピース部分がシュート面から側方において間隙のそばに達することを预期することができる位置にあるように選択することができる。

30

【0048】

本発明の別の利点は、記載および図面に示されている。同様に、上に述べた特徴およびさらに別の構成の特徴は、単独でも、任意に複数組み合わせたものでも利用することができる。図示されかつ記載された実施形態は、完結したリストとして理解されるべきではなく、むしろ本発明を示す例としての性質を有している。

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図1】2つのワークピース載置面の間において形成されている間隙を有する、レーザ切断機として形成された、板状のワークピースを分離加工するための機械の1実施形態を概略的に示す図である。

40

【図2】図2aは、間隙の外側に配置された、つまり間隙内に進入していない、間隙に沿って延びる部材シュートと、捕集ワゴンとして形成された、間隙に対して平行に走行可能な収容装置とを備えた、図1の機械を詳しく示す図であり、図2bは、図1に相当する図であって、間隙内に旋回させられた部材シュートを備えた機械を示す図である。

【図3】図3a～cは、引渡し位置から、それぞれ1つの捕集容器が配置されている複数の排出位置のうちの1つの排出位置に側方において間隙に沿って移動させられた場合における、捕集ワゴンを示す図である。

【図4】図4a、bは、間隙内において隣接して配置された2つのサポートキャリッジの間における中心位置に対して横方向ずれを有する引渡し位置における捕集ワゴンと、捕集

50

ワゴン内への引渡し時におけるワークピース部分の位置のばらつきとを示す図である。

【図5】図5 a, bは、間隙内に配置されたサクシヨンボックスと、第1の位置もしくは第2の位置における図2 a, bの部材シュートと共に、間隙を概略的に横断面して示す図である。

【図6】図6 a, bは、部材シュートが第1の位置から第2の位置への移動時に直線的にシフトされる、図5 a, bに似た図である。

【図7】図7 a, bは、第1の位置から第2の位置への部材シュートの移動時にサクシヨンボックスが下方に向かってシフトされる、図5 a, bに似た図である。

【図8】図8 a, bは、第1の位置から第2の位置への部材シュートの移動時にサクシヨンボックスもまた側方にシフトされる、図5 a, bに似た図である。

【図9】図9 a, bは、第1の位置から第2の位置への部材シュートの移動時に部材シュートがテレスコープの形式で進出される、図5 a, bに似た図である。

【0050】

図面の以下の記載において、同一のもしくは機能が同一の部材に対しては、同じ参照符号が使用される。

【0051】

図1には、詳しくは示されていないレーザ源から発生させられるレーザビーム3の形態の加工ビームを用いて破線で示された板状のワークピース2を分離加工するため、より正確に言えばレーザ切断するための機械1の例示的な構造が示されている。ワークピース2を切断加工するために、レーザビーム3の代わりに、他の形式の熱加工ビーム、例えばプラズマトーチまたはウォータジェットを使用することも可能である。ワークピース2は、加工時に不動に位置している2つのワークピース載置面4, 5に載置されており、両ワークピース載置面4, 5は、図示の実施形態では2つのワークピーステーブルの表面を形成していて、かつワークピース2を載置するためのワークピース載置平面E（XYZ座標系のX-Y平面）を確定している。ワークピース載置面4, 5は、テーブル面によって、またはピン形状の載置エレメント（ピン）、載置ベルト、ブラシ、ローラ、ボール、エアクッションまたはこれに類したものによって形成することができる。

【0052】

駆動装置と、ワークピース2を固定するための緊締ジョーとして形成されたクランプ装置とを有している、汎用の移動兼保持装置7を用いて、ワークピース2をワークピース載置面4, 5において、第1の方向X（以下において：X方向）において制御してシフトさせること、および設定されたワークピース位置 X_w へと移動させることができる。X方向におけるワークピース2の移動を容易にするために、図1に示されたワークピーステーブルには、本来のワークピース載置面4, 5であるブラシ、ボールまたは滑動ローラが取り付けられていてよい。択一的に例えば、X方向におけるワークピース2の移動のためまたは移動の促進のために、ワークピース載置面4, 5自体を移動装置として、例えば出願人の独国特許出願公開第102011051170号明細書（DE 102011051170 A1）に記載されているような（循環する）コンベヤベルトの形態で、または特開平6-170469号公報（JP 06170469）に記載されているようなワークピース載置部の形態で構成することも可能である。

【0053】

位置固定の両ワークピース載置面4, 5の間には、間隙6が形成されており、この間隙6は、側方において位置固定のワークピース載置面4, 5によって画定される。間隙6は、第2の方向（以下において：Y方向）において両ワークピース載置面4, 5の全幅にわたって延びている。レーザビーム3をワークピース2に向かって方向付けかつ集光させるレーザ切断ヘッド9が、位置固定の門形フレーム10に沿って案内されている、移動装置として働く駆動されるキャリッジ11を用いて、Y方向に制御されて走行可能である。レーザ切断ヘッド9は、図示の実施形態では、追加的にX方向においても走行可能であり、かつキャリッジ11に取り付けられた、例えばリニア駆動装置として形成された追加的な移動装置12を用いて、X方向において制御されて走行することができる。相互に合わせ

て構成された移動装置 11, 12 を用いて、レーザ切断ヘッド 9 は、X 方向においても Y 方向においても、間隙 6 の内部における所望の切断ヘッド位置 X_s , Y_s に位置決めすることができる。

【0054】

図 1 に示された間隙 6 には、ワークピース 2 を追加的に支持するため、および分離加工時に切断されたワークピース部分を支持するために、2 つのサポートキャリッジ 14 a, 14 b が配置されており、両サポートキャリッジ 14 a, 14 b は、図 2 に平面図で示されている。両サポートキャリッジ 14 a, 14 b は、それぞれ間隙 6 の全幅 b にわたって延びていて、かつ間隙 6 において Y 方向に制御されてかつ互いに無関係に走行可能である。位置固定のワークピース載置面 4, 5 の側縁の間におけるサポートキャリッジ 14 a, 14 b の制御された移動は、例えばスピンドル駆動装置を用いて行うことができ、このときスピンドルナットは、それぞれのサポートキャリッジ 14 a, 14 b に取り付けられていて、かつスピンドルおよび駆動モータは、位置固定の両ワークピース載置面 4, 5 のうちの一方に取り付けられている。もちろん、サポートキャリッジ 14 a, 14 b の制御された移動を、他の形式で実現することも可能である。

10

【0055】

サポートキャリッジ 14 a, 14 b は、間隙 6 においてそれぞれ所望の位置 Y_{UA} , Y_{UB} に第 2 の方向 Y に沿って移動することができ、これによってそこでワークピース 2 を、より正確に言えばワークピース 2 から切り離すべきもしくは加工時に切断されたワークピース部分を、それぞれのサポートキャリッジ 14 a, 14 b に取り付けられた載置面 15 a, 15 b を用いて支持することができ、これは、図 2 a, b において良好に認識することができる。それぞれのサポートキャリッジ 14 a, 14 b の載置面 15 a, 15 b は、図示の場合には、Z 方向においてワークピース載置面 4, 5 と面一に終わっており、つまりサポートキャリッジ 14 a, 14 b の載置面 15 a, 15 b は、ワークピース 2 のための載置平面 E に位置している。載置面 15 a, 15 b は、耐熱性の材料から成る第 1 の部分領域と第 2 の部分領域とを有することができ、第 2 の部分領域は、第 1 の部分領域に接続していて、かつ例えばブラシ支持体として形成されていてよい。

20

【0056】

サポートキャリッジ 14 a, 14 b の移動は、同期的に行うことができ、つまり第 2 の方向 Y における第 1 のサポートキャリッジ 14 a の位置 Y_{UA} と第 2 のサポートキャリッジ 14 b の位置 Y_{UB} との間隔は、移動中に一定である。第 1 のサポートキャリッジ 14 a の移動は、第 2 のサポートキャリッジ 14 b の移動と無関係に行うこともでき、つまり第 1 のサポートキャリッジ 14 a の位置 Y_{UA} と第 2 のサポートキャリッジ 14 b の位置 Y_{UB} との間隔は、以下において詳しく記載するように、Y 方向における移動中に変化する。

30

【0057】

図 1, 2 に示された実施形態では、サポートキャリッジ 14 a, 14 b には、より正確に言えば、載置面 15 a, 15 b の、X 方向に延びる互いに反対側の側縁には、それぞれ 1 つの支持エレメント 13 a, 13 b と、両ワークピース載置面 4, 5 の間における間隙 6 を覆うためのカバーエレメント 24 a, 24 b とが取り付けられており、これらのカバーエレメントのうち、図 2 a, b には単に 1 つの第 1 のカバーエレメント 24 a だけが示されている。支持エレメント 13 a, 13 b およびカバーエレメント 24 a, 24 b は、間隙 6 の全幅 b にわたって延びていて、Y 方向におけるサポートキャリッジ 14 a, 14 b の移動時に一緒に移動させられる。カバーエレメント 24 a, 24 b は、図示の実施形態ではスライディングシャッタ形状に形成されているが、しかしながらまた他の形式で、例えばテレスコープ形状に、鱗形状に、巻上げ式ベルト等として形成されていてよい。支持エレメント 13 a, 13 b およびカバーエレメント 24 a, 24 b の上側は、サポートキャリッジ 14 a, 14 b の載置面 15 a, 15 b もしくはワークピース載置面 4, 5 の高さに位置している。支持エレメント 13 a, 13 b およびカバーエレメント 24 a, 24 b は、ワークピース (残部) 2 の、間隙 6 内に進入する撓み剛性を有しない部分領域

40

50

を載置するために役立ち、このような部分領域は、このような載置が行われないと、場合によってはサポートキャリッジ14a, 14bと衝突するおそれがある。

【0058】

切断加工を制御するために、機械1は、図1に示された制御装置16を有しており、この制御装置16は、ワークピース2、レーザ切断ヘッド9およびサポートキャリッジ14a, 14bの移動を調整するために働き、これによって所望のワークピース位置 X_W 、所望の切断ヘッド位置 X_S , Y_S 、およびサポートキャリッジ14a, 14bの所望の位置 Y_{UA} , Y_{UB} を調節すること、設定された切断輪郭の切断を可能にすること、およびワークピース2を必要な場合に間隙6の近傍において支持することができる。制御装置16は、図示の実施形態では、図2a, bに示された部材シュート (Teilerutsche) 17と、部材シュート17からのワークピース部分を収容するための捕集ワゴンとして形成された収容装置18とを制御して移動させるためにも働く。

10

【0059】

部材シュート17は、図2aにおいて鉛直な第1の位置S1で示されており、この第1の位置S1において部材シュート17は、間隙6内に進入していないので、スクラップ部材 (Schrottteil)、切断屑 (Schneidbutzen) および切断プロセス時に発生するスラグ (Schlacke) は、ワークピース載置平面Eの下において間隙6内に配置されているサクシオンボックス20内に落下する。サクシオンボックス20内には、走行可能な捕集トラフ8が配置されており、この捕集トラフ8内において切断屑およびスクラップ部材が集められ、捕集トラフ8は、空にするために機械1から引き出すことができる。サクシオンボックス20は、ブロワに接続されており、これによってスラグ、ガスおよび煙を、サクシオンボックス20の内部において形成されたサクシオン領域から吸い出すことができる。図2a, bにおいて同様に認識できるように、サクシオンボックス20はサクシオン領域を周囲に対して十分にシール作用をもって閉鎖しており、つまりサクシオンボックス20は、単に上方に向かってワークピース載置平面Eに向かってだけ開口を有しており、この開口は大部分が、カバーエレメント24a, 24bによって、かつサポートキャリッジ14a, 14bによって覆われる。図2a, bにおいて同様に認識できるように、サクシオンボックス20は、鉛直に延びる第1の側壁20aと鉛直に延びる第2の側壁20bとを有しており、両側壁20a, 20bの間には、サクシオン領域が位置している。部材シュート17の、図2aに示された第1の位置では、部材シュート17は、より正確に言えば部材シュート17の、シュート面17aとは反対の後ろ側17bは、サクシオンボックス20の鉛直な第1の側壁20aの一部を形成しており、これに対してサクシオンボックス20の鉛直な第2の側壁20bは、一体に形成されている。サクシオンボックス20の壁20a, 20bと底部とは、互いに結合されていてよく、または互いにシールされている別個の部材から成っていてよい。

20

30

【0060】

部材シュート17の、図2bに示された第2の位置S2において、部材シュート17は、間隙6内に旋回させられているので、ワークピース2の切断加工時に形成されたワークピース部分であって、間隙6内にもしくはサクシオン領域内に落下するワークピース部分は、部材シュート17に、より正確に言えば部材シュート17のシュート面17aに衝突する。部材シュート17のシュート面17aは、第2の位置S2において、ワークピース載置平面Eに対して角度を成して配置されているので、重力の作用下でシュート面17aに衝突するワークピース部分は、シュート面17aに沿って滑り、側方において間隙6から排出され、かつ側方において間隙6のそばに配置された捕集ワゴン18によって収容されることができる。

40

【0061】

第1の位置S1から第2の位置S2へのおよびそれとは逆方向への部材シュート17の旋回のために、機械1には、空圧式シリンダ21として形成されたアクチュエータが設けられており、このアクチュエータは、部材シュート17が第1の位置S1をとる第1の終端位置と、部材シュート17が第2の位置S2をとる第2の終端位置との間においてシフ

50

ト可能である。もちろん、部材シュート17を移動させるための駆動装置を、別の形式で実現することも可能である。

【0062】

第1の位置S1から第2の位置S2への部材シュート17の移動は、典型的にはまず、切断終了した時点に、すなわちワークピース部分がワークピース（残部）から切り離され、かつレーザビーム3が、より正確に言えばレーザビーム3を発生するレーザ源が遮断されるや否や行われる。部材シュート17は、第1の位置S1から第2の位置に旋回することができ、このときこれに並行して、ワークピース載置平面Eの下方への両サポートキャリッジ14a、14bの下降移動が行われる。サポートキャリッジ14a、14bのこの下降移動は、切り離されたワークピース部分をワークピース（残部）2から取り外す（entformen）ことを可能にする。次いで行われる外方に向かったサポートキャリッジ14a、14bの逆向きの移動によって、ワークピース部分2aは、部材シュート17に落下させられる。サポートエレメント13a、13bの下側には、掻取りエレメント（例えばブラシ：図面においては見えない）が配置されていてよく、これらの掻取りエレメントは、サポートキャリッジ14a、14bの移動時にサポートエレメント13a、13bの下に、ワークピース部分2aをサポートキャリッジ14a、14bから移動させる。

10

【0063】

部材シュート17の旋回は、通常、まずレーザビーム3の遮断後に行われ、これによって部材シュート17の汚染を最小にすることができ、もしくは部材シュート17が第1の位置S1から第2の位置S2に移動させられ、かつこのときサクシヨンボックス20における開口が形成される場合に、サクシヨンボックス20からの切断スラグ、ガスまたは煙の流出を阻止することができる。排出すべきワークピース部分2aの形式、寸法および配置形態に応じて、第2の位置S2への部材シュート17の移動を、既に最後の分離切断前にまたは分離切断中に開始することができ、このようにすると、ワークピース部分2aの排出のために必要な時間を減じることができる。

20

【0064】

部材シュート17を第2の位置S2から第1の位置S1へと戻し旋回させることができる、最も早期に可能な時点を確認するために、どの時点においてワークピース部分が部材シュート17から離脱するのかを確認するセンサ装置（図示せず）を使用することが可能である。センサ装置は、この目的のために、例えば1つまたは複数のライトバリア（Lichtschränk）もしくはライトカーテン（Lichtgitter）を有することができ、これによってサクシヨンボックス20内において形成されるサクシヨン領域からのワークピース部分の進出を検知することができる。この進出が認識されると、制御装置16は第2の位置S2から第1の位置S1への部材シュート17の旋回をトリガすることができる。場合によって、捕集ワゴン18にもセンサ装置が取り付けられていてよく、このようにするとワークピース部分の捕集を検知することができる。択一的にまたは追加的に、ワークピース部分の落下時間、つまりワークピース載置平面Eから部材シュート17に達するまでにワークピース部分が必要とする時間、および場合によっては、部材シュート17のシュート面17aに沿って滑るためおよび部材シュート17から捕集ワゴン18の方向に進出するためにワークピース部分が必要とする追加的な時間を、測定することができる。部材シュート17の移動を制御する制御装置16は、そのために場合によってはデータベースを使用することができ、このデータベース内には、種々様々なワークピース部分のための、例えば種々様々なワークピース幾何学形状、ワークピース材料およびワークピース厚さのための、実験から求められた相応の特性データが格納されている。第2の位置S2から第1の位置S1への部材シュート17の旋回は、切断プロセスを可能な限り早期に継続できるようにするため、およびこのようにして機械1の生産性を最適化するために、可能な限り早期に行うことが望ましい。部材シュート17からのワークピース部分の搬送を加速するために、場合によっては、第2の位置S2から第1の位置S1への部材シュート17の移動の開始は、ワークピース部分が部材シュートにもしくはシュート面17aに衝突する時点において既に行うことができる。それというのは、第2の位置S2から第1の位置S1への

30

40

50

移動時に、部材シュート 17 は、比較的急勾配に傾斜し、ひいてはワークピース部分の搬送が促進されるからである。

【0065】

図 2 a, b において認識できるように、部材シュート 17 は、ほぼくさび形の横断面を備えた縦長の形状を有している。くさび形の横断面の広幅端部において部材シュート 17 は、両側に軸端を有しており、これらの軸端は、機械 1 のベース体に回転可能に支持されている。部材シュート 17 のシュート面 17 a は、図示の実施形態では、特殊鋼製の構造金属薄板によって形成されており、これによって、ワークピース部分の滑りを促進すること、ワークピース部分の損傷を回避すること、および部材シュート 17 の摩耗を減じることができる。図 2 a に略示されているように、シュート面 17 a を形成する構造金属薄板の下には、緩衝層 17 c が取り付けられており、この緩衝層 17 c は、中間層を形成し、かつ落下するワークピース部分による騒音発生を減じるようになっている。このような緩衝層 17 c によって、落下するワークピース部分の衝突を緩衝することもでき、ひいてはワークピース部分の損傷を回避することができる。部材シュート 17 の後ろ側 17 b には、銅薄板が取り付けられており、この銅薄板の役割は、部材シュート 17 が、サクシオンボックス 20 を閉鎖している第 1 の位置 S1 にある場合に、スラグの固着を回避することである。シール作用を最適化するために、部材シュート 17 によって閉鎖される、サクシオンボックス 20 のサクシオン領域の開口の周りには全面的に、シール部材が設けられており、これらのシール部材に向かって部材シュート 17 は第 1 の位置 S1 への移動時に旋回する。図 2 a, b において同様に認識できるように、部材シュート 17 は、図 3 a ~ c に示された実施形態において、両ワークピース載置面 4, 5 の間の間隙 6 の全長 L にわたって延びている。このように構成されていると、部材シュート 17 は、間隙 6 に沿った任意の位置において、切り離されたワークピース部分を受け止めることができ、かつ側方において間隙 6 のそばに搬送することができる。

【0066】

第 2 の方向 Y における捕集ワゴン 18 の制御された移動のために、機械 1 は、リニア駆動装置 22 として形成されたアクチュエータを有しており、このアクチュエータは、捕集ワゴン 18 を Y 方向に延びるガイドレール 23 (仕分け軸線) に沿って側方において間隙 6 のそばで走行させることができる。このようにして捕集ワゴン 18 は、種々様々な位置において、間隙 6 から排出されたワークピース部分 2 a (図 3 a ~ c も参照) をそれぞれの引渡し位置 Y_{UP} において収容もしくは捕集することができ、かつこれらのワークピース部分 2 a を所望の排出位置 Y_{A1} , Y_{A2} , ... に間隙 6 に沿ってもたすことができ、これらの排出位置 Y_{A1} , Y_{A2} , ... には、部材箱として形成されたそれぞれ 1 つの捕集容器 25 が配置されている。したがって捕集ワゴン 18 は、部材シュート 17 から排出されたワークピース部分 2 a を、例えばその寸法、幾何学形状等に関連して、種々異なる捕集容器 25 に仕分けすることができる。図 2 a, b において同様に認識することができるように、捕集容器 25 は Y 方向において一列に箱ワゴン 26 に配置されており、この箱ワゴン 26 は、捕集容器 25 もしくは箱を、これらの捕集容器 25 もしくは箱を空にするために箱ワゴン 26 を Y 方向に移動させることによって、箱を機械 1 から取り出すことを可能にしている。相応に捕集容器 25 は、捕集容器 25 を側方において間隙 6 に隣接させて位置決めするために、箱ワゴン 26 の移動によって機械 1 に供給することができる。

【0067】

図 3 a ~ c には、ワークピース 2 から切り離されたワークピース部分 2 a を捕集ワゴン 18 によって収容する引渡し位置 Y_{UP} から、全部で 7 つの排出位置 Y_{A1} , Y_{A2} , ... のうちの第 2 の排出位置 Y_{A2} への、間隙 6 に沿った捕集ワゴン 18 の走行移動が概略的に示されている。第 2 の排出位置 Y_{A2} には、捕集容器 25 の列の第 2 の捕集容器 25 が配置されている。捕集ワゴン 18 は、典型的には既に、レーザビーム 3 を用いたワークピース部分 2 a の切断加工中に、引渡し位置 Y_{UP} に位置決めされ、この引渡し位置 Y_{UP} は、間隙 6 に沿った第 2 の方向 Y における切り離されたワークピース部分 2 a の切離

し位置に、ひいては典型的には、サポートキャリッジ14a, 14bの位置にも関連付けられている。

【0068】

既に上において記載したように、ワークピース2の切断加工は、切り離されたワークピース部分2aが捕集ワゴン18によって捕集された場合、または場合によっては既により早期の時点（上記参照）において、再び開始することができる。したがって捕集ワゴン18を用いて、種々異なる捕集容器25もしくは箱へのワークピース部分2aの仕分けを、マシニングタイムに並行して（hauptzeitparallel）、つまりレーザビーム3によるワークピース2の切断加工と同時に行うことができる。図3a～cに示されているように、捕集ワゴン18はそのためにも、収容されたワークピース部分2aと共に、その都度所望の捕集容器25の上に、つまり複数の排出位置 Y_{A1} , Y_{A2} , ...のうちの1つの排出位置に、間隙6に沿って走行し、かつ収容されたワークピース部分2aを、ワークピース部分2aを捕集容器25内に落下させることによって、それぞれの捕集容器25内に排出する。

10

【0069】

捕集容器25内にワークピース部分2aを落下させるために、捕集ワゴン18は、その底部領域27に2つの排出装置を有しており、これらの排出装置は、側方にシフト可能なスライダ28a, 28bとして形成されていて、かつそれぞれの第1の位置S1とそれぞれの第2の位置S2との間において水平方向にシフト可能である。スライダ28a, 28bは、その第1の位置S1において底部領域27のそれぞれの部分領域を覆っていて、かつ第2の位置S2において、底部領域27の、第1の位置S1において覆われている部分領域における開口29を開放する。図3a～cに示された実施形態では、両スライダ28a, 28bは、同期的にかつ逆向きに、つまり正のY方向および負のY方向において、第1の位置S1から第2の位置S2にシフトさせられ、これによってスライダ28a, 28bの間における間隔は、増大させられ、かつ底部領域27において開口29が形成され、この開口29は、図3cにおいて認識できるようにほぼ全底部領域27にわたって延びている。

20

【0070】

第1の位置S1から第2の位置S2への（およびそれとは逆方向の）スライダ28a, 28bの制御された移動のために、制御装置16は、相応の駆動装置に作用する。もちろん1つまたは複数の排出装置を、ここに図示された形式とは別の形式で形成し、かつ／または移動させることも可能である。1つまたは複数の排出装置は、切り離されたワークピース部分2aを排出するために、例えば下方に向かって旋回可能なフラップとして形成されていてもよい。また場合によっては、2つのスライダ28a, 28bの代わりに、ただ1つのスライダ、またはただ1つのフラップを、排出装置として使用することも可能である。

30

【0071】

図2a, bおよび図3a, b, cに示された実施形態では、捕集ワゴン18は単にY方向においてだけ移動することができる。しかしながらもちろん、捕集ワゴン18は場合によっては追加的にX方向においてもシフト可能であってよい。この場合には例えば、Y方向におけるそれぞれの排出位置 Y_{A1} , Y_{A2} , ...に、X方向における2つ以上の排出位置が対応配置されていてよく、このように構成されていると、切り離されたワークピース部分2aを、2つ以上の列においてX方向に並んで配置されている捕集容器25内に分配する（ablegen）ことができる。このようにして、比較的多数の捕集容器25内へのワークピース部分2aの仕分けを行うことができる。

40

【0072】

図3a～cにおいて同様に認識できるように、捕集ワゴン18は、側部の傾斜部を有しており、これらの傾斜部は、ホッパの形式で作用して、切り離されたワークピース部分2aを捕集ワゴン18の最深点に、つまり両スライダ28a, 28bが配置されている底部領域27にもたらすことができる。スライダ28a, 28bの間の間隔を増大させること

50

による機械 1 からのワークピース部分 2 a の排出は、切離し後における間隙 6 内へのワークピース部分 2 a の落下と同様に行われ、この落下については、以下において図 4 a, b を参照しながら詳しく記載する。

【0073】

図 4 a には、（上から見て）両サポートキャリッジ 1 4 a, 1 4 b が示されており、両サポートキャリッジ 1 4 a, 1 4 b は、図示の実施形態では三角形のワークピース部分 2 a を、図 4 a, b には図示されていないワークピース（残部）2 から離すために、互いに隣接して間隙 6 内に配置されている。隣接された配置形態において両サポートキャリッジ 1 4 a, 1 4 b は、典型的には、約 5 mm である間隔 A をおいて配置されている。これによって両サポートキャリッジ 1 4 a, 1 4 b の間には、この位置において、狭い切断領域が形成されており、この切断領域においてワークピース部分 2 a は、レーザビーム 3 を用いて切離し位置 F P においてワークピース（残部）2 から分離させられる。レーザビーム 3 の遮断後に両サポートキャリッジ 1 4 a, 1 4 b は、図 4 a に示された互いに隣接した位置から正の Y 方向もしくは負の Y 方向で互いに逆向きの同期移動により移動させられ、これによって両サポートキャリッジ 1 4 a, 1 4 b の間の間隔 A は増大し、この増大は、切り離されたワークピース部分 2 a が、両サポートキャリッジ 1 4 a, 1 4 b の間において間隙 6 内に落下し、かつ内方旋回させられた部材シュート 1 7 に衝突するまで続く。

【0074】

図 4 a に略示されているように、切り離されたワークピース部分 2 a は、必ずしもそうとは限らないが、切離し位置 F P において、もしくは図 4 a に示された互いに隣接した位置における両サポートキャリッジ 1 4 a, 1 4 b の互いに向かい合った縁部 3 0 a, 3 0 b の間の中心位置 Y_M の近傍において、部材シュート 1 7 から進出する。むしろ、切り離されたワークピース部分 2 a が部材シュート 1 7 から進出する、Y 方向における位置は、変化することがあり、すなわちこの位置は、典型的には確定的に（deterministisch）予測することができないばらつきを有している。切り離されたワークピース部分 2 a を確実に捕集できるようにするために、したがって捕集ワゴン 1 8 は Y 方向において、例えば約 50 cm であってよい長さ L_W を有している。Y 方向における捕集ワゴン 1 8 の長さ L_W は、捕集ワゴン 1 8 が大きすぎる重量を有することを阻止するために、過度に大きく選択することは望ましくない。もし捕集ワゴン 1 8 の重量が大きすぎると、ワークピース部分 2 a の搬送時における捕集ワゴン 1 8 の移動の運動性能（Dynamik）が減じられてしまう。

【0075】

もちろん、捕集ワゴン 1 8 は理想的には、Y 方向において、切り離されたワークピース部分 2 a が部材シュート 1 7 から進出する蓋然性が最も大きい引渡し位置 Y_{UP} に位置決めされることが望ましい。切り離されたワークピース部分 2 a が Y 方向において中心またはほぼ中心で、サポートキャリッジ 1 4 a, 1 4 b の載置面 1 5 a, 1 5 b に載置されている場合には、引渡し位置 Y_{UP} は、切離し時におけるサポートキャリッジ 1 4 a, 1 4 b の中心位置 Y_M と合致させることができる。しかしながら切り離されたワークピース部分 2 a が、完全にまたはほぼ完全に、両載置面 1 5 a, 1 5 b のうちの一方の載置面に載置されている場合には、中心位置 Y_M と引渡し位置 Y_{UP} との間に、横方向におけるずれを設定することが好適である。この横方向におけるずれは、Y 方向におけるワークピース部分 2 a の重心位置 Y_{WS} と両サポートキャリッジ 1 4 a, 1 4 b の中心位置 Y_M との間における間隔 $|Y_{WS} - Y_M|$ を考慮する。引渡し位置 Y_{UP} 、すなわち Y 方向における捕集ワゴン 1 8 の中心位置は、例えば Y 方向における中心位置 Y_M に対してこの間隔 $|Y_M - Y_{WS}|$ の二倍シフトずらしてよい。

【0076】

例えばワークピース部分 2 a が、主として第 2 のサポートキャリッジ 1 4 b の載置面 1 5 b に載置されている場合には、引渡し位置 Y_{UP} は正の Y 方向において横方向にずらされる。横方向ずれによって、第 2 のサポートキャリッジ 1 4 b の載置面 1 5 b に載置されているワークピース部分 2 a が、正の Y 方向における第 2 のサポートキャリッジ 1 4 b の

移動時に摩擦力に基づいて一緒に引きずらされ、これによってこのワークピース部分 2 a が Y 方向における（ほぼ確定的な）横方向ずれを被ることが考慮される。もちろん、切り離されたワークピース部分 2 a が大部分、第 1 のサポートキャリッジ 1 4 a の載置面 1 5 a に載置されている場合には、同様な形式で、負の Y 方向における引渡し位置 Y_{UP} の横方向ずれを確定することも可能である。もちろん、最適な引渡し位置 Y_{UP} を確定するため、もしくはサポートキャリッジ 1 4 a, 1 4 b の中心位置 Y_M に対する横方向ずれを確定するために、Y 方向における重心位置 Y_{WS} とは択一的にまたは該重心位置 Y_{WS} に加えて、ワークピース部分 2 a の他の幾何学的な特性を、例えばワークピース部分 2 a の最大長さおよび最大幅を考慮することも可能である。

【0077】

図 2 a, b との関連において記載された、第 1 の位置 S 1 と第 2 の位置 S 2 との間における部材シュート 1 7 の旋回の外に、両位置 S 1, S 2 の間において部材シュート 1 7 を移動させるための別の可能性も存在しており、これらの可能性のうち、例えば図 5 a, b ~ 図 9 a, b との関連において、複数の可能性について詳しく記載する。図 5 a ~ 図 9 a には部材シュート 1 7 がそれぞれ第 1 の位置 S 1 において示されているのに対して、図 5 b ~ 図 9 b には部材シュート 1 7 はそれぞれ第 2 の位置 S 2 において示されている。図 5 a, b ~ 図 9 a, b にはそれぞれ、両ワークピース載置面 4, 5 と第 2 のサポートキャリッジ 1 4 b とが示されており、この第 2 のサポートキャリッジ 1 4 b には、図 5 a ~ 図 9 a において切り離されたワークピース部分 2 a が載置されており、かつ第 2 のサポートキャリッジ 1 4 b は、図 5 b ~ 図 9 b においてワークピース載置平面 E の下に下降させられていて、かつ Y 方向において走行させられており、これによってワークピース部分 2 a は、間隙 6 内に落下し、かつ第 2 の位置 S 2 にある部材シュート 1 7 もしくは該部材シュート 1 7 のシュート面 1 7 a に衝突する。

【0078】

図 5 a, b には、図 2 a, b と同様に、第 1 の位置 S 1 と第 2 の位置 S 2 との間における部材シュート 1 7 の旋回の可能性が示されている。図 2 a, b に示された実施形態とは異なり、部材シュート 1 7 は第 1 の位置 S 1 において、ほぼサクションボックス 2 0 の第 1 の側壁 2 0 a 全体を形成している。図 5 a, b に示されているのは異なり、サクションボックス 2 0 は、典型的には、それぞれの載置面 4, 5 に面一に接続しており、これによって周囲へのスラグ、ガスおよび煙の流出を回避することができる。

【0079】

図 6 a, b には、第 1 の位置 S 1 と第 2 の位置 S 2 との間における部材シュート 1 7 の直線的な水平移動のための 1 つの実施形態が示されている。部材シュート 1 7 は、図示の実施形態では傾けられたシュート面 1 7 a に加えて、Z 方向、すなわち鉛直方向に延びる壁部分 3 1 を有しており、この壁部分 3 1 は、第 1 の位置 S 1 において、サクションボックス 2 0 の第 1 の側壁 2 0 a を形成している。間隙 6 内にシフトされた第 2 の位置 S 2 において、Z 方向に延びる壁部分 3 1 は、サクションボックス 2 0 の第 2 の側壁 2 0 b に接触させられ、これによって切り離されたワークピース部分 2 a は、シュート面 1 7 a に衝突することができる。部材シュート 1 7 の、シュート面 1 7 a を有する傾けられた部分は、壁部分 3 1 と一体に形成されていてよいが、しかしながらまた、部材シュート 1 7 の、シュート面 1 7 a および壁部分 3 1 を備えた部分は、互いに分離可能な部材であってもよい。

【0080】

図 7 a, b において、部材シュート 1 7 は、図 6 a, b と同様に、水平方向において第 1 の位置 S 1 から第 2 の位置 S 2 にシフトされ、このとき部材シュート 1 7 は、この場合サクションボックス 2 0 の側壁 2 0 a の一部を形成しているのではなく、サクションボックス 2 0 は、第 1 の位置 S 1 から第 2 の位置 S 2 へのおよびそれとは逆方向の部材シュート 1 7 の移動を可能にするために、下降させられる。

【0081】

図 8 a, b には、図 6 a, b および図 7 a, b におけるように X 方向において行われる

、部材シュート17の直線移動のための1つの実施形態が示されており、このとき部材シュート17は、図8a, bに示された実施形態では、サクションボックス20の上端部に固定されていて、かつこのサクションボックス20と一緒に、ワークピース部分2aが、第2の位置S2において部材シュート17のシュート面17aに衝突するまで、X方向にシフトされることができる。

【0082】

図9a, bには最後に、部材シュート17を直線移動させるための1つの実施形態が示されており、この実施形態では部材シュート17は、第1の位置S1においてコンベヤベルト32内に組み込まれており、このコンベヤベルト32は、サクションボックス20に接続されている。部材シュート17はこの実施形態において、部材シュート17が、シュート面17aが間隙6内に形成される第2の位置S2に達するまで、コンベヤベルト32から押し出される。図9a, bに示された実施形態では、部材シュート17は、同様に鉛直の壁部分31を有しており、この壁部分31は、シュート面17aに接続している。鉛直の壁部分31は、図9a, bに示された実施形態では、他の実施形態に比べて明らかに小さく、かつサクションボックス20の第1の側壁20aにおける開口を覆っており、この開口を通して部材シュート17は、サクションボックス20内に走入する。

【0083】

もちろん、図9a, bに示された、第1の位置S1と第2の位置S2との間における部材シュート17の移動を、場合によってはコンベヤベルト32の使用なしに、すなわち部材シュートの位置固定の部分領域32をもって可能にすることができる。このようにするためには、部材シュート17が第2の位置S2に達した場合に初めて、捕集ワゴン18が引渡し位置Y_{UP}に位置決めされるようになっていることが必要である。

【0084】

もちろん同様に、部材シュート17を両位置S1, S2の間において移動させるための、ここに記載した可能性とは別の可能性も存在する。また部材シュート17は、第1の位置S1において、例えば図9aに示された変化形態に破線で示されているように、ある程度間隙6内に進入していてもよく、このときこの場合壁部分31は、取り除かれている。この場合部材シュート17は、この部材シュート17が加工ビーム3の照射領域(Verfahrensbereich)33の外側において間隙6内に位置するような程度で間隙6内に進入しており、照射領域33については、図9aにおいて単にX方向における延在長さだけが示されている。このようにして、両位置S1, S2の間における部材シュート17の移動のための時間を減じることができる。

【0085】

実施形態において記載された捕集ワゴン18とは択一的に、間隙6に沿ってY方向においてワークピース部分2aを移動させるために、場合によっては、ワークピース部分2aのための収容装置としてコンベヤベルトを使用することも可能である。しかしながらこのとき、種々異なる排出位置へのワークピース部分2aの仕分けのためには、別の手段が、例えばコンベヤベルトに沿って内方シフト可能なまたは内方旋回可能なフラップを設けることが必要であり、これらのフラップにおいてワークピース部分を、コンベヤベルトから付近に位置する部材箱内に掻き落とすことができる。

【図 1】

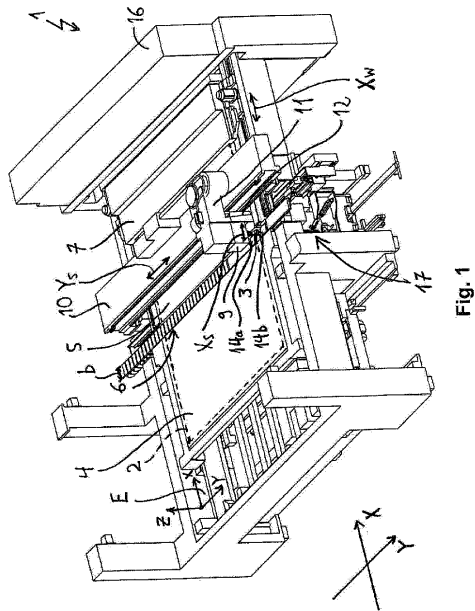


Fig. 1

【図 2 a】

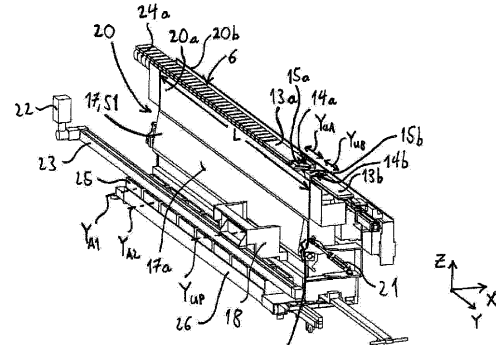


Fig. 2a

【図 2 b】

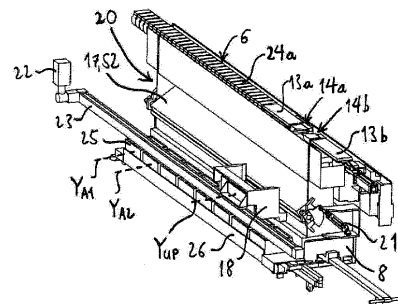


Fig. 2b

【図 3 a】

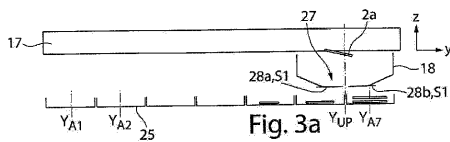


Fig. 3a

【図 3 b】

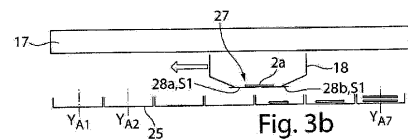


Fig. 3b

【図 3 c】

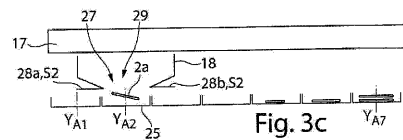


Fig. 3c

【図 4 a - 4 b】

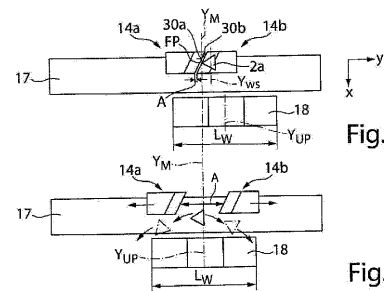


Fig. 4a

Fig. 4b

【図 5 a - 5 b】

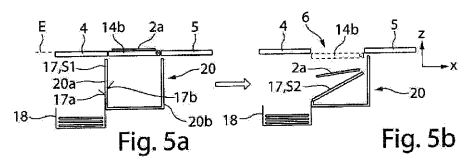


Fig. 5a

Fig. 5b

【図 6 a - 6 b】

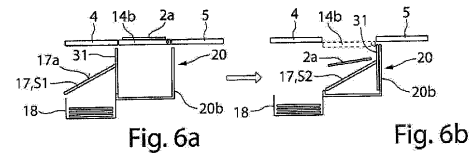
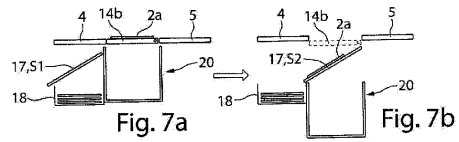


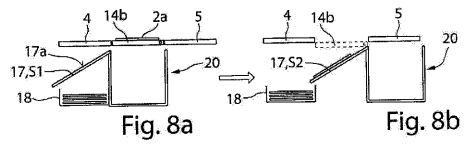
Fig. 6a

Fig. 6b

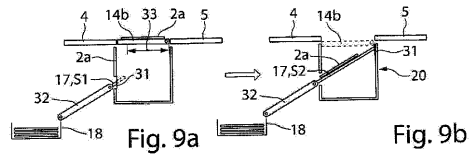
【図 7 a - 7 b】



【図 8 a - 8 b】



【図 9 a - 9 b】



フロントページの続き

- (74)代理人 100098501
弁理士 森田 拓
- (74)代理人 100116403
弁理士 前川 純一
- (74)代理人 100135633
弁理士 二宮 浩康
- (74)代理人 100162880
弁理士 上島 類
- (72)発明者 ペーター エッパーライン
ドイツ連邦共和国 レオンベルク ゼーシュトラーク 73
- (72)発明者 マーク クリンクハマー
ドイツ連邦共和国 デイツィンゲン ヒルシュシュトラーク 12
- (72)発明者 ヨハネス クランプファート
ドイツ連邦共和国 デイツィンゲン アンデアラハ 2
- (72)発明者 オスカー ナホツキー
ドイツ連邦共和国 シュトゥットガート タネンベアクシュトラーク 76
- (72)発明者 フランク シュマウダー
ドイツ連邦共和国 メッツィンゲン ウーラントシュトラーク 6

審査官 柏原 郁昭

- (56)参考文献 米国特許第05763852 (US, A)
国際公開第2015/091347 (WO, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------|
| B23K | 26/10 |
| B21D | 43/28 |
| B23K | 26/38 |