

(19)日本国特許庁(JP)

**(12)特許公報(B2)**

(11)特許番号  
**特許第6992055号**  
**(P6992055)**

(45)発行日 令和4年1月13日(2022.1.13)

(24)登録日 令和3年12月10日(2021.12.10)

(51)国際特許分類

B 2 1 D 28/24 (2006.01)  
B 2 1 D 28/32 (2006.01)

F I

B 2 1 D 28/24  
B 2 1 D 28/32

A

請求項の数 13 (全22頁)

(21)出願番号 特願2019-514020(P2019-514020)  
(86)(22)出願日 平成29年9月26日(2017.9.26)  
(65)公表番号 特表2019-529119(P2019-529119)  
A)  
(43)公表日 令和1年10月17日(2019.10.17)  
(86)国際出願番号 PCT/EP2017/074299  
(87)国際公開番号 WO2018/055184  
(87)国際公開日 平成30年3月29日(2018.3.29)  
審査請求日 令和1年9月25日(2019.9.25)  
(31)優先権主張番号 102016118175.7  
(32)優先日 平成28年9月26日(2016.9.26)  
(33)優先権主張国・地域又は機関  
ドイツ(DE)  
(31)優先権主張番号 102016119435.2  
(32)優先日 平成28年10月12日(2016.10.12)

最終頁に続く

(73)特許権者 517330221  
トルンプ ヴェルクツオイクマシーネ ゲ  
ーエムベーハー + シーオー . ケージー  
ドイツ国 ディ - 7 1 2 5 4 ディツィ  
ンゲン , ヨハン マウス通り 2  
(74)代理人 100091683  
弁理士 吉川 俊雄  
100179316  
(74)代理人 弁理士 市川 寛奈  
100179316  
(72)発明者 ウィルヘルム , マルクス  
ドイツ国 7 0 8 3 9 ゲルリングен , マ  
イバッハ通り 5  
(72)発明者 ピット , ドミニク  
ドイツ国 7 1 6 3 6 ルートヴィヒスピ  
ルク , ヴェルナー通り 3 7  
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 板状工作物の加工のための工具および工具機械並びに方法

**(57)【特許請求の範囲】****【請求項1】**

それらの間に配置される工作物(10)の加工のために互いに対し運動可能な上部工具(11)および下部工具(9)を有し、

前記上部工具(11)が、位置軸(35)を共通の中心軸とするクランプシャフト(34)および基体(33)を有し、

前記クランプシャフト(34)に向き合い前記基体(33)に配置された加工工具(37)を含み、

前記下部工具(9)が前記工作物(10)用の台面(47)および前記台面(47)内にある開口部(46)を含む基体(41)を有し、

前記工作物(10)に作用する前記加工工具(37)が前記加工工具(37)を受ける前記上部工具(11)の前記位置軸(35)に対して傾斜する長手軸(40)を有する工具体(39)を備え、

前記加工工具(37)は切断工具であり、前記工具体(39)の一端に少なくとも1つの切断縁部(38)が設けられ、傾斜した打ち抜きストロークによって、前記切断縁部(38)が、前記工作物(10)を切断すると、前記工作物(10)に傾斜した部分縁部が生成されることを特徴とする板状工作物(10)の加工のための工具。

**【請求項2】**

それらの間に配置される工作物(10)の加工のために互いに対し運動可能な上部工具(11)および下部工具(9)を有し、

前記上部工具（11）が、位置軸（35）を共通の中心軸とするクランプシャフト（34）および基体（33）を有し、

前記クランプシャフト（34）に向き合い前記基体（33）に配置された加工工具（37）を含み、

前記下部工具（9）が前記工作物（10）用の台面（47）および前記台面（47）内にある開口部（46）を含む基体（41）を有し、

前記工作物（10）に作用する前記加工工具（37）が、前記加工工具（37）を受ける前記上部工具（11）の前記位置軸（35）に対して傾斜する長手軸（40）を有する工具基体（39）を備え、

前記加工工具（37）が印字および／または刻印工具であり、

前記加工工具（37）は、エンボス部材（270）を有するエンボス加工工具が設けられる、又は、前記工具基体（39）の一端に形成されたスタンプ面（43）および前記スタンプ面（43）に設けられた変形部材（271）を有する変形工具であり、傾斜ストロークによって加工が行われることを特徴とする板状工作物（10）の加工のための工具。

#### 【請求項3】

前記加工工具（37）が前記位置軸（35）に対して90°までの角度領域で傾斜することを特徴とする請求項1又は2に記載の工具。

#### 【請求項4】

少なくとも1つの切断縁部（38）が設けられたスタンプ面（43）が前記工具基体（39）の前記長手軸（40）に直角に配向され、前記下部工具（9）に前記開口部（46）中に位置付けられた対抗切断縁部（51）が設けられることを特徴とする請求項1に記載の工具。

#### 【請求項5】

前記対抗切断縁部（51）が前記基体（41）、前記下部工具（9）の前記台面（47）中に、または前記台面（47）に対して前記上部工具（11）の方向に高く配置されることを特徴とする請求項4に記載の工具。

#### 【請求項6】

前記対抗切断縁部（51）に画定する支持面（61）が前記下部工具（9）の前記基体（41）上の前記台面（47）に対して傾斜し、これに対して前記上部工具（11）の方向に突出することを特徴とする請求項4に記載の工具。

#### 【請求項7】

前記対抗切断縁部（51）に画定して前記工具基体（39）の前記長手軸（40）に傾斜しまたは平行に配向された打ち抜き面（56）が設けられることを特徴とする請求項4に記載の工具。

#### 【請求項8】

前記打ち抜き面（56）に間隔を空けて対抗鋳型が設けられることを特徴とする請求項7に記載の工具。

#### 【請求項9】

前記支持面（61）が加工されるべき前記工作物（10）にあるフランジ（62）の角度に適合されることを特徴とする請求項6に記載の工具。

#### 【請求項10】

ストローク軸（14）に沿ってストローク駆動装置（13）により、上部工具（11）によって加工されるべき工作物（10）への方向およびその反対方向に運動可能であり、前記ストローク軸（14）に垂直に延在する上部位置付け軸（16）に沿って位置付け可能であり、駆動装置（17）によって前記上部位置付け軸（16）に沿って移動可能である前記上部工具（11）を有し、前記上部工具（11）に配向され下部ストローク軸（30）に沿ってストローク駆動装置（27）によって前記上部工具（11）の方向に運動可能であり、前記上部工具（11）の前記ストローク軸（14）に垂直に配向され駆動装置（26）により前記上部位置付け軸（16）と平行な下部位置付け軸（25）に沿って移動可能であり、前記下部位置付け軸（25）に沿って位置付け可能である下部工具（9）を

10

20

30

40

50

有し、それによって前記駆動装置(17、26)が前記上部および下部工具(11、9)の移動のために制御可能である制御(15)を有し、前記上部工具(11)の前記上部位置付け軸(16)に沿った移動および前記下部工具(9)の前記下部位置付け軸(25)に沿った移動がそれぞれ互いから独立して制御可能であり、前記上部工具(11)と前記下部工具(9)のどちらか一方または両方が前記ストローク軸(14、30)の外にあるストローク運動によって制御可能である請求項1又は2に記載の工作物の加工のための工具が設けられることを特徴とする板状工作物の加工のための工具機械。

#### 【請求項11】

ストローク軸(14)に沿ってストローク駆動装置(13)により、上部工具(11)によって加工されるべき工作物(10)の方向におよびその反対方向に運動可能であり、前記ストローク軸(14)に垂直に延在する上部位置付け軸(16)に沿って位置付け可能である前記上部工具(11)が、駆動装置(17)によって前記上部位置付け軸(16)に沿って移動され、前記上部工具(11)に対して配向され前記上部工具(11)の前記ストローク軸(14)に垂直に配向された下部位置付け軸(25)に沿って位置付け可能である下部工具(9)が、駆動装置(26)によって前記下部位置付け軸(25)に沿って移動され、制御(15)により前記駆動装置(17、26)が前記上部および下部工具(11、9)の移動のために制御され、請求項1又は2に記載の工具(31)が前記工作物(10)の加工のために導入され、その場合前記上部工具(11)と前記下部工具(9)のどちらか一方または両方が前記ストローク軸(14、30)の外にあるストローク運動により制御されることを特徴とする板状工作物の加工のための方法。

10

#### 【請求項12】

前記ストローク軸(14、30)に対して傾斜した直線的ストローク運動、または前記ストローク軸(14、30)に対して曲線状または円弧状のストローク運動が制御されることを特徴とする請求項1\_1に記載の方法。

20

#### 【請求項13】

前記上部工具(11)が、ストローク運動により前記ストローク軸(14)に沿って前記下部工具(9)上に、および続いて前記上部位置付け軸(16)に沿って静止して位置付けられた前記下部工具(9)に向かって移動されることを特徴とする請求項1\_1に記載の方法。

30

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【技術分野】

##### 【0001】

本発明は好ましくは板金である板状工作物の加工のための工具および工具機械並びに方法に関する。

##### 【背景技術】

##### 【0002】

このような工具機械は欧州特許第2527058号明細書から公知である。この出版物は工作物の加工のための加圧機の形の工具機械を開示し、上部工具が加工されるべき工作物に対してストローク軸に沿って工作物への方向および反対方向に移動可能なストローク装置に設けられる。ストローク軸の中および上部工具に向き合って下側に位置する下部工具が設けられる。上部工具のストローク運動のためのストローク駆動装置が楔ギアによって制御される。それに配置された上部工具を有するストローク駆動装置がモータ駆動により位置付け軸に渡って移動可能である。下部工具はモータ駆動と同期的に上部工具に移動する。

40

##### 【0003】

独国特許出願公開第102006049044号明細書から、例えば欧州特許第2527058号明細書の工具機械の中で使用可能な板状工作物の加工のための工具が公知である。この板状工作物の切断および/または変形のための工具は、打ち抜きスタンプおよび打ち抜き鋳型を含む。打ち抜きスタンプと打ち抜き鋳型の間に配置された工作物を加工するために、これらは互いにに対してストローク方向に向かって動く。打ち抜きスタンプには切

50

断縁部を有する切断工具が配置され、打ち抜き鋳型には少なくとも2つの対抗切断縁部が設けられる。打ち抜きスタンプおよび打ち抜き鋳型は、互いに相關して共有の位置付け軸を中心に回動可能である。そのとき対抗切断縁部は、打ち抜きスタンプの切断工具の回動運動により切断工具の切断縁部が対抗切断縁部に対して位置付けられるように、共有の位置付け軸に配向される。対抗切断縁部は位置付け軸への間隔において切断縁部の共有の位置付け軸への間隔に相応する。

#### 【0004】

欧洲特許第2177289号明細書からさらに板状工作物の切断および／または変形のための工具が公知である。この工具はまたも互いにに対して共有の位置付け軸に配向された打ち抜きスタンプおよび打ち抜き鋳型を含む。打ち抜きスタンプはこの位置付け軸を中心に回動可能に軸支されるため、切断工具の少なくとも1つの切断縁部が打ち抜きスタンプで打ち抜き鋳型の少なくとも1つの対抗切断縁部に配向することができる。打ち抜き鋳型は、工作物用の台面の中にそれを通して分離した工作物部品が排出され得る開口部を含む。開口部に隣接してもう1つの対抗切断縁部が設けられ、それは位置付け軸に対してもう1つの対抗切断縁部が開口部で有するものと同じ間隔を有する。開口部の外にある打ち抜き鋳型の対抗切断縁部には、板金の排出面が設けられる。この工具の場合も対抗切断縁部の位置付け軸への間隔は、打ち抜きスタンプの切断工具の切断縁部の位置付け軸への間隔に相応する。

10

#### 【0005】

国際公開第02/043892号から、上部および下部工具を有する板状工作物の切断のための工具が公知である。上部工具は共有の位置付け軸中にあるクランプシャフトおよび基体を含む。基体にはクランプシャフトに向き合う加工工具が設けられる。下部工具は工作物用の台面を有する基体および台面内にある開口部を含む。加工工具の切断縁部は縦溝をもたらすために工作物の面に対して傾斜して配向される。

20

#### 【先行技術文献】

#### 【特許文献】

#### 【0006】

#### 【文献】欧洲特許第2527058号明細書

獨国特許出願公開第102006049044号明細書

欧洲特許第2177289号明細書

30

国際公開第02/043892号

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0007】

本発明は工作物の加工における柔軟性を向上する、板状工作物の切断および／または変形のための工具および工具機械並びに方法を提案することを課題とする。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0008】

この課題は請求項1の特徴を有する特に板金である板状工作物の切断および／または変形のための工具によって解決される。

40

#### 【発明の効果】

#### 【0009】

板状工作物の加工のための工具は工作物上に作用する加工工具を有し、その場合加工工具を受ける工具体が工具回動軸あるいは上部工具の位置付け軸に対して傾斜する長手軸を有する。この加工工具は好ましくは上部工具に設けられる。それによってY方向およびZ方向への移動が制御可能である上部工具のストローク運動の制御により、垂直なストローク運動から逸脱した特に傾斜したストローク運動が実施され得る。そのような傾斜して推移するストローク運動により工作物または工作物縁部で斜めの切断が成形され得ることが実現される。これは例えば傾斜した部分縁部の製作を可能にする。同様に工作物での溶接縁部準備が設けられることができる。そのことから工作物面に対して突起した下向きあるいは

50

は上向きのフランジでは加工、特に打ち抜きストロークが行われ得ることが可能になる。そのようなフランジでは直角の部分縁部、または傾斜した部分縁部がもたらされることができる。そのことから位置付け軸に向かって傾斜した工具体により、例えば曲げ刻印または変形のようなさらなる加工が可能になる。

#### 【 0 0 1 0 】

工具体の長手軸の傾斜により工作物の切断面のための配向が決定され得る。好ましくは上部工具の下部工具へのストローク運動も、これが工具体の長手軸に渡って推移するよう制御され得る。

#### 【 0 0 1 1 】

加工工具の長手軸が位置付け軸に対して 90°までの角度で傾斜することが好ましく企図される。これは例えば工作物台面上に着座する工作物の場合、例えば工作物の台面に垂直に配向されうる工作物の前面または前側の加工も可能であることを実現する。

10

#### 【 0 0 1 2 】

加工工具の第 1 実施形態ではこれが切断工具として形成され、工具体の自由端に少なくとも 1 つの切断縁部を有することが企図される。そのような切断縁部の輪郭により、および打ち抜き鋳型の対抗切断縁部と連携して様々な切断輪郭または加工が実施され得る。

#### 【 0 0 1 3 】

好ましくは直角に工具体の長手軸に配向されたスタンプ面が好ましくは工具体に設けられ、少なくとも 1 つの切断縁部がスタンプ面に設けられる。有利には全スタンプ面が周囲を巡る切断縁部によって画定され得る。例えばスタンプ面に上部および下部の切断縁部、並びに上下にある切断縁部を接続する側方の切断縁部を備えたそのような工具体を使って、下部並びに上部の斜角面が工作物に簡単な方法でもたらされ得る。打ち抜き鋳型の対抗切断縁部が、下部工具の基体の台面にあることがさらに好ましく企図される。傾斜した工具基体を有する上部工具が打ち抜き鋳型の方に移動される限り、打ち抜き鋳型上に着座する工作物に傾斜した切断縁部が生成され得る。

20

#### 【 0 0 1 4 】

対抗切断縁部に画定する支持面が下部工具の基体の台面に対して傾斜し、好ましくはこれに対して上部工具の方向に突起することが代替的に企図されうる。支持面の傾斜は有利にはスタンプ面の傾斜に相応する。支持面に垂直に配向されたストローク運動の場合、上向きの工作物部品に直角の部分縁部が製作されることができる。

30

#### 【 0 0 1 5 】

対抗切断縁部に画定する工作物基体の長手軸に傾斜してまたは平行に形成される穴空け面が形成されることがさらに好ましく企図される。そのときストローク運動中の工具体の支持が可能であり得る。好ましくは穴空け面が工具体の長手軸に対して傾斜するため、穴空け面が工具体的な増加する作業ストロークによってこれから分離される。

#### 【 0 0 1 6 】

工具のさらなる実施形態は、穴空け面に対して間隔を空けた対抗鋳型を設けることを企図する。そのとき間隔はストローク運動の間穴空け面と対抗鋳型の間に案内される工具体的の厚さまたは大きさに適合することが企図される。そのような対抗鋳型によって、望ましくない工作物の打ち抜き鋳型の台面からの持ち上がりを防止できる。

40

#### 【 0 0 1 7 】

対抗切断縁部に画定する打ち抜き鋳型の支持面は、好ましくは加工されるべき工作物のフランジの角度に適合する。それによってフランジ加工の間、それ以前にもたらされたフランジの角度が維持され得る。

#### 【 0 0 1 8 】

工作物の代替的な実施形態ではこれが印字または刻印工具として形成される。印字または刻印工具の傾斜した配向により、工作物のフランジ上にまたは前面上に標識を付けることが企図され得る。

#### 【 0 0 1 9 】

さらに代替的に工具が曲げおよび / または変形工具であることが企図される。それによっ

50

て様々な輪郭が工作物にもたらされ得る。

**【 0 0 2 0 】**

工具のさらなる代替としてこれがエンボス加工工具を形成することが企図される。

**【 0 0 2 1 】**

本発明の根底にある課題は、さらに板状工作物の加工のための工具機械によって解決され、その工具機械では上部工具の上部位置付け軸に沿った移動および下部工具の下部位置付け軸に沿った移動がそれぞれ互いから独立して制御可能であり、工作物の加工のために工具本体が設けられ、その工具本体では加工工具が上部工具の位置付け軸に対して傾斜する。工具機械により、Z 軸の外にあり Y 軸に沿った運動により重複され得る、上部工具および／または下部工具のストローク運動が制御され得る。それによって工作物の加工においても適用において柔軟性が向上する。

10

**【 0 0 2 2 】**

本発明の根底にある課題は、さらに板状工作物の加工のための方法によって解決され、その方法の場合、工具の位置付け軸に対して傾斜して配向された加工工具を有し、上部工具および／または下部工具がストローク軸の外にあるストローク運動によって制御される工具が適用される。それによって工作物の加工における多様性が向上することができる。

**【 0 0 2 3 】**

ストローク軸に対して傾斜する直線的なストローク運動を有する上部工具、および／または下部工具のストローク運動が制御されることが好ましく企図される。例えば工具本体の長手軸に沿ったこの傾斜した直線的なストローク運動が、加工工具に配向することができる。ストローク軸、特に Z 軸に対して曲線型または円弧状のストローク運動が制御されることが代替的に企図され得る。下部工具への上部工具の移動に相応するパラメータにより、切断または剪断だけではなく面取りまたは変形も、丸みを帯びたまたは湾曲した輪郭によって達成され得る。

20

**【 0 0 2 4 】**

工作物の加工のためのさらなる実施形態は、上部工具がストローク軸に沿ったストローク運動により下部工具へ、および続いて上部位置付け軸に沿って移動し、ストローク運動およびそれに続く位置付け軸に沿った移動の間、下部工具が静止して位置を占めることを好ましく企図する。それによって例えば折りたたみ加工が工作物の切り抜かれた連結金属に行われ得る。それによってフランジも生成することができる。ストローク軸および位置付け軸に沿った移動ルートに応じてフランジのスイベル角度を調節できる。例えば上部工具の下部工具へのストローク運動によって 90° 折れたフランジが達成されたなら、それに続く上部位置付け軸に沿った移動はフランジのさらなる旋回運動を導入するため、連結金具またはフランジは工作物面に対して 90° 以上曲折され得る。

30

**【 0 0 2 5 】**

上部および／または下部工具を工具の切れ目に対して調整し、あるいは打ち抜きスタンプの切断縁部と打ち抜き鋳型の対抗切断縁部の間の切れ幅を調整するために、あるいは残余接続を分離するために調整するため、上部工具および／または下部工具が、それらの位置付け軸を中心とした回動運動および／またはそれぞれの位置付け軸に沿った移動によって制御されることが、さらに好ましく企図される。

40

**【 0 0 2 6 】**

本発明並びにそのさらなる有利な実施形態および発展形態は、以下で図面に示された例を参照して詳細に説明され解説される。説明および図面から得られる特徴は、本発明に従つて個々にまたは任意の組み合わせで組み合わせて適用され得る。

**【 図面の簡単な説明 】**

**【 0 0 2 7 】**

**【 図 1 】** 図 1 は本発明の工具機械の透視図である。

**【 図 2 】** 図 2 は図 1 のストローク駆動装置およびモータ駆動装置の基本構造の概略図である。

**【 図 3 】** 図 3 は図 1 のタペットの Y および Z 方向への重複したストローク運動の概略表で

50

ある。

【図4】図4は図1のタペットのYおよびZ方向へのさらなる重複したストローク運動の概略表である。

【図5】図5は図1の工作物台面を有する工具機械を上から見た概略図である。

【図6】図6は傾斜した打ち抜きストロークのための工具の第1実施形態の概略側面図である。

【図7】図7は図6の工具の透視図である。

【図8】図8は図6の工具の代替的実施形態の概略側面図である。

【図9】9は図8の工具の透視図である。

【図10】図10は図6の工具のさらなる代替的実施形態の概略側面図である。 10

【図11】図11は図10の工具の作業位置での透視図である。

【図12】図12は図6の工具のさらなる代替的実施形態の透視図である。

【図13】図13は図12の工具の代替的実施形態のさらなる透視図である。

【図14】図14は工具のさらなる代替的実施形態の概略側面図である。

【図15】図15は図8の工具の代替的実施形態の透視図である。

【図16】図16は工作物をエンボス加工するための工具の透視図である。

【図17】図17は工作物を変形するための工具の透視図である。

【図18】図18は工作物を折りたたむための工具の透視図である。

【図19】図19は工作物の折りたたみ加工を示すための概略側面図である。 20

【図20】図20は工作物の折りたたみ加工を示すための概略側面図である。

【図21】図21は工作物の折りたたみ加工を示すための概略側面図である。

【図22】図22は工作物の折りたたみ加工を示すための概略側面図である。

【図23】図23は工作物の曲げのための工具のさらなる代替的実施形態の概略側面図である。 30

#### 【発明を実施するための形態】

##### 【0028】

図1はスタンピングプレスとして形成された工具機械1を示す。この工具機械1は閉じた機械フレーム2を備えた支持構造を含む。この機械フレームは2本の水平フレーム脚3、4および2本の垂直フレーム脚5、6を含む。機械フレーム2は上部工具11および下部工具9を有する工具機械1の作業領域を成形するフレーム内部7を包括する。 30

##### 【0029】

工具機械1は、簡略化のために図1には示されない、加工目的のためにフレーム内部7の中に配置され得る板状工作物10の加工のために使用される。加工されるべき工作物10は、フレーム内部7の中に設けられる工作物支持体8の上に載せられる。工作物支持体8の凹部の中で機械フレーム2の下部水平フレーム脚4に下部工具9が例えば打ち抜き鋳型の形で支持される。この打ち抜き鋳型には鋳型開口部を設けることができる。打ち抜き加工の際、打ち抜き鋳型として形成された下部工具の鋳型開口部の中に、打ち抜きスタンプとして形成された上部工具11が沈み込む。

##### 【0030】

上部工具11および下部工具9は、打ち抜きスタンプおよび打ち抜き鋳型の代わりに、曲げスタンプおよび曲げ鋳型としても工作物10の変形のために使用され得る。 40

##### 【0031】

上部工具11はタペット12の下端にある工具受けの中に固定される。タペット12は、それを使って上部工具11がストローク方向にストローク軸14に沿って移動され得るストローク駆動装置13の部分である。ストローク軸14は、図1で暗示される工具機械1の数値制御15の座標系のZ軸の方向に延びる。ストローク軸14に垂直にストローク駆動装置13が、位置付け軸16に渡って二重矢印の方向に移動され得る。位置付け軸16は数値制御15の座標系のY方向の方向に延びる。上部工具11を受けるストローク駆動装置13は、モータ駆動装置17を使って位置付け軸16に渡って移動する。

##### 【0032】

10

20

30

40

50

ストローク軸 1 4 に沿ったタペット 1 2 の運動および位置付け軸 1 6 に沿ったストローク駆動装置 1 3 の位置付けが、駆動装置 1 7 の形の、特に位置付け軸 1 6 の方向に延び、機械フレーム 2 と固定的に結合した駆動スピンドル 1 8 を有するスピンドル駆動装置 1 7 の形のモータ駆動装置 1 7 を使って行われる。ストローク駆動装置 1 3 は運動の際に、上部フレーム脚 3 の 3 本のガイドレール 1 9 の上を位置付け軸 1 6 に渡って案内される。それらのうちではガイドレール 1 9 が図 1 で識別され得る。1 本の残りのガイドレール 1 9 は図示されるガイドレール 1 9 に並行して延び、これから数値制御装置 1 5 の座標系の X 軸の方向に間隔を設ける。ガイドレール 1 9 上をストローク駆動装置 1 3 のガイドシュー 2 0 が移動する。ガイドレール 1 9 とガイドシュー 2 0 の相互の係合は、ガイドレール 1 9 とガイドシュー 2 0 の間のこの結合が垂直方向に作用する負荷をも受けることができるよう 10 に形成される。それに相応してストローク装置 1 3 はガイドシュー 2 0 およびガイドレール 1 9 に渡って機械フレーム 2 に吊持される。ストローク駆動装置 1 3 のもう 1 つの構成要素は、それによって上部工具 1 1 の位置が下部工具 9 に関して調節可能になる楔ギア 2 1 である。

#### 【 0 0 3 3 】

下部工具 9 は下部位置付け軸 2 5 に沿って移動可能に受けられる。この下部位置付け軸 2 5 は数値制御 1 5 の座標系の Y 軸の方向に延びる。好ましくは下部位置付け軸 2 5 は上部位置付け軸 1 6 に平行に配向される。下部工具 9 は直接下部位置付け軸 1 6 でモータ制御装置 2 6 によって位置付け軸 2 5 に沿って移動し得る。代替的または補完的に下部工具 9 は、下部位置付け軸 2 5 に沿ってモータ制御装置 2 6 を使って移動可能なストローク駆動装置 2 7 にも設けられる。この制御装置 2 6 は好ましくはスピンドル駆動装置として形成される。下部ストローク駆動装置 2 7 は上部ストローク駆動装置 1 3 の構造に相応し得る。同様にモータ制御装置 2 6 はモータ制御装置 1 7 に相応し得る。 20

#### 【 0 0 3 4 】

下部ストローク駆動装置 2 7 は同様に下部水平フレーム脚 4 に割り当てられたガイドレール 1 9 に摺動可能に支持される。ガイドレール 1 9 上をストローク駆動装置 2 7 のガイドシュー 2 0 が移動するため、ガイドレール 1 9 とガイドシュー 2 0 の間の接続は、下部工具 9 で水平方向に作用する負荷をも受けることができる。それに相応してストローク駆動装置 2 7 もガイドシュー 2 0 およびガイドレール 1 9 に渡って機械フレーム 2 で、上部ストローク駆動装置 1 3 のガイドレール 1 9 およびガイドシュー 2 0 に対して間隔を空けて吊持される。ストローク駆動装置 2 7 も、それによって下部工具 9 の Z 軸に沿った位置または高さを調節できる楔ギア 2 1 を含むことができる。 30

#### 【 0 0 3 5 】

数値制御 1 5 によって、上部工具 1 1 の上部位置付け軸 1 6 に沿った移動のためのモータ駆動 1 7 も、下部工具 9 の下部位置付け軸 2 5 に沿った移動のための単数または複数のモータ駆動 2 6 も、互いから独立して制御され得る。それによって上部および下部工具 1 1 、 9 は同期的に座標系の Y 軸の方向に移動できる。同様に上部および下部工具 1 1 、 9 の独立した移動は異なる方向にも制御され得る。上部および下部工具 1 1 、 9 のこれらの独立した移動は同時に制御され得る。上部工具 1 1 と下部工具 9 の間の移動の運動解除により工作物 1 0 の加工の柔軟性の向上が達成される。工作物 1 0 の加工のための上部および下部工具 1 1 、 9 は多様なあり方でも形成され得る。 40

#### 【 0 0 3 6 】

ストローク駆動装置 1 3 の構成要素は図 2 で示された楔ギア 2 1 である。楔ギア 2 1 は 2 つの入力側の楔ギア部材 1 2 2 、 1 2 3 および 2 つの出力側の楔ギア部材 1 2 4 、 1 2 5 を含む。後者は建設的に出力側の二重楔 1 2 6 の形の構造ユニットにまとめられている。出力側の二重楔 1 2 6 にはタペット 1 2 がストローク軸 1 4 の周りで回動可能に軸支される。モータ回転駆動装置 1 2 8 が出力側の二重楔 1 2 6 の中に格納され、タペット 1 2 を必要に応じてストローク軸 1 4 に沿って移動する。そのときタペット 1 2 の左回動も右回動も図 2 の二重楔によって可能である。タペット軸受 1 2 9 が概略的に示される。一方でタペット軸受 1 2 9 はタペット 1 2 のストローク軸 1 4 を中心とする摩擦の少ない回転運 50

動を許し、もう一方でタペット軸受 129 はタペット 12 を軸方向に軸支し、相応にタペット 12 上でストローク軸 14 の方向に作用する負荷を出力側の二重楔 126 の中に搬出する。

#### 【0037】

出力側の二重楔 126 は楔面 130 および出力側の駆動部材 125 の楔面 131 によって画定される。出力側の楔ギア駆動部材 124、125 の楔面 130、131 には、入力側の楔駆動部材 122、123 の楔面 132、133 が向き合う。縦ガイド 134、135 によって、入力側の楔駆動部材 122 および出力側の楔駆動部材 124、並びに入力側の楔駆動部材 123 および出力側の楔駆動部材 125 が、Y 軸の方向に、つまりストローク駆動装置 13 の位置付け軸 16 の方向に、互いにに関して相対的に可動に案内される。

10

#### 【0038】

入力側の楔ギア部材 122 はモータ駆動ユニット 138 を有し、入力側の楔駆動部材 123 はモータ駆動ユニット 139 を有する。両駆動ユニット 138、139 は共同でスピンドル駆動装置 17 を成形する。

#### 【0039】

モータ駆動ユニット 138、139 に共通であるのは、図 1 に示された駆動スピンドル 18 および機械フレーム 2 に軸支されその結果支持構造側のストローク駆動装置 13、27 である。

#### 【0040】

モータ駆動ユニット 138、139 に対して入力側の楔駆動部材 122、123 が、これらが位置付け軸 16 に沿って例えば互いに向かって動き、それによって一方では入力側の楔駆動部材 122、123 間の、もう一方では出力側の楔駆動部材 124、125 間の相対運動が生じるように作動される。この相対運動の結果、出力側の二重楔 126 およびそれに支持されるタペット 12 が、ストローク軸 14 に沿って下方に動く。タペット 12 に例えば上部工具 11 として取り付けられた打ち抜きスタンプが作業ストロークを実施し、そのとき工作物台 28、29 または工作物支持体 8 上に置かれた工作物 10 を加工する。楔駆動部材 122、123 の互いに対して対抗する運動によって、タペット 12 はまたもストローク軸 14 に沿って持ち上げられまたは上方に動く。

20

#### 【0041】

前述の図 2 のストローク駆動装置 13 は好ましくは下部ストローク駆動装置 27 と同一に形成され下部工具 9 を受ける。

30

#### 【0042】

図 3 はタペット 12 の可能なストローク運動の概略表を示す。表は Y 軸および Z 軸に沿ったストロークの経過を示す。ストローク軸 14 および位置付け軸 16 に沿ったタペット 12 の移動の重複した制御は、例えばタペット 12 の下方に工作物 10 へと斜めに延びるストローク運動が、これが第 1 直線 A で示されるように制御され得る。それに続いてストロークの実施後タペット 12 は、例えば直線 B で示されるように、垂直に持ち上げられ得る。タペット 12 を工作物 10 への新しい作業位置に位置付けるために、続いて例えば直線 C の Y 軸に沿った移動のみが行われる。それに続いて例えば前述した作業順序が繰り返され得る。後続の加工段階のために工作物 10 が工作物台面 28、29 上で移動される限り、直線 C に沿った移動も省略され得る。

40

#### 【0043】

図 3 の表に示されたタペット 12 の上部工具 11 での可能なストローク運動は、好ましくは静止された下部工具 9 と組み合わされる。そのとき下部工具 9 は、上部工具 11 の作業ストロークの終わりに上部および下部工具 11、9 が定義された位置を占めるように機械フレーム 2 内に位置付けられる。

#### 【0044】

この例示的に重複したストローク過程は、上部工具 11 のためにも下部工具 9 のためにも制御され得る。工作物 10 の行われるべき加工に応じて、上部工具および / または下部工具 11、9 の重複したストローク運動が制御され得る。

50

**【 0 0 4 5 】**

図4ではY軸およびZ軸に沿った例示的に示される線Dによってタペット12のストローク運動を示す概略表が示される。図3から逸脱してこの実施形態例では、Y方向およびZ方向への移動の重複が相応に制御15によって制御されることにより、タペット12のストローク運動が曲線状または円弧状の推移を辿り得ることが企図される。そのようなXおよびZ方向への移動の柔軟な重複によって、加工に固有の課題が解決される。そのような曲線的推移の制御が上部工具11および/または下部工具9のために企図され得る。

**【 0 0 4 6 】**

図5には図1の工具機械1の概略図が示される。工具機械1の機械フレーム2の側方にそれぞれ1つの工作物台28、29が延在する。工作物台28は、例えば詳細には示されない、それによって未加工の工作物10が工作物台28上に載せられる積載ステーションに割り当てられ得る。工作物台28、29に画定して工作物台28上に載せられた工作物10を把持するために、複数のグリップ23を含む送り装置22が設けられる。送り装置22を使って、工作物10はX方向に機械フレーム2を通して案内される。好ましくは送り装置22がY方向にも移動可能に制御され得る。それによって工作物10のX-Y面での自由な移動が企図され得る。作業課題に応じて工作物10は、送り装置22によってX方向にもX方向とは反対方向にも運動可能である。この工作物10の移動は、上部工具11および下部工具9のそれぞれの加工課題のための、Y方向へのおよびその反対方向への移動に適応することができる。

10

**【 0 0 4 7 】**

工作物台28に向き合ってもう1つの工作物台29が機械フレーム2に設けられる。これは例えば荷下ろしステーションに割り当てられ得る。代替的に未加工の工作物10および工作物81を有する加工された工作物10の積載および荷降ろしも、同じ工作物台28、29に割り当てられ得る。

20

**【 0 0 4 8 】**

工具機械1はさらにレーザ加工装置201、特に概略的にのみ図5の上面図に示されるレーザ切断機を有し得る。このレーザ加工装置201は例えばCO<sub>2</sub>レーザ切断機として形成され得る。レーザ加工装置201は、概略的に示された光線ガイド204を使ってレーザ加工ヘッド、特にレーザ切断ヘッド206に案内されその中に集束されるレーザ光線203を生成するレーザ源202を含む。その後レーザ光線204は、工作物10を加工するために切断ノズルにより、工作物10の表面に垂直に配向される。レーザ光線203は加工場所、特に切断場所で好ましくはプロセスガス流と共に工作物10に作用する。レーザ光線203が工作物10に発生する切断位置は、上部工具11および下部工具9の加工位置に隣接する。

30

**【 0 0 4 9 】**

レーザ切断ヘッド206は、リニア軸システムを有するリニア駆動207によって少なくともY方向に、好ましくはYおよびZ方向に移動可能である。レーザ切断ヘッド206を受けるこのリニア軸システムは機械フレーム2に割り当てられ、それに固定されまたはその中に統合され得る。レーザ切断ヘッド206の作業空間の下に、光線通路開口部が工作物台28中に設けられ得る。好ましくは光線通路開口部の下にレーザ光線21のための光線捕取装置が設けられ得る。光線通路開口部および場合により光線捕取装置は構造ユニットとして形成され得る。

40

**【 0 0 5 0 】**

レーザ加工装置201は、代替的にその光線が光配線の助けを借りてレーザ切断ヘッド206に案内される個体レーザもレーザ源202として備えることができる。

**【 0 0 5 1 】**

工作物台28、29は下部工具9が少なくとも部分的に包囲する工作物支持体8まで直接延在し得る。それらの間に生じる空間内で下部工具9が、下部位置付け軸25に沿ってY方向およびその反対方向に移動可能である。

**【 0 0 5 2 】**

50

工作物台 2 8 上に例えば加工された工作物 1 0 が載せられ、そこで工作物部品 8 1 が切れ目 8 3 から、例えば打ち抜き加工またはレーザ光線加工により、残留接続 8 2 以外は切り抜かれる。この残留接続により工作物 8 1 は、工作物 1 0 または残りの残留グリッドの中に保持される。工作物部品 8 1 を工作物 1 0 から分離するために、工作物 1 0 は送り装置 2 2 を使って上部および下部工具 1 1、9 に、打ち抜きおよび排出段階のために位置付けられる。そのとき残留接続 8 2 は上部工具 1 1 の下部工具 9 への打ち抜きストロークによって分離される。工作物部品 8 1 は例えば工作物支持体 8 の部分的下降によって下方に排出され得る。代替的に比較的大きい工作物部品 8 1 の場合、切り抜かれた工作物部品 8 1 は、工作物部品 8 1 および残留グリッドを搬出するために、再び工作物台 2 8 または工作物台 2 9 に返送される。小さい工作物部品 8 1 も場合により下部工具 9 中の開口部から排出され得る。

10

#### 【 0 0 5 3 】

図 6 では工具 3 1 の第 1 実施形態の側面図が示される。図 7 は図 6 の工具 3 1 の透視図を示す。工具 3 1 は打ち抜き工具として形成され上部工具を成形する打ち抜きスタンプ 1 1 および下部工具を成形する打ち抜き鋳型 9 を含む。打ち抜きスタンプ 1 1 は、クランプシャフト 3 4 および調節部材またはインデックス部材、あるいは調節楔またはインデックス楔 3 6 を有する基体 3 3 を備える。クランプシャフト 3 4 は打ち抜きスタンプ 1 1 を機械側の上部工具受けに固定する役割を果たす。そのとき打ち抜きスタンプ 1 1 の配向あるいは打ち抜きスタンプ 1 1 の回動位置はインデックス楔 3 6 によって決定される。打ち抜きスタンプ 1 1 はそのとき回転軸 3 5 を中心に回動する。この回転軸 3 5 はクランプシャフト 3 4 の長手軸および好ましくは基体 3 3 の長手軸も成形する。打ち抜きスタンプ 1 1 の回動位置の上部工具受けへの受け入れにより、実施形態例では切断工具として示される加工工具 3 7 の打ち抜き鋳型 9 への配向が行われる。打ち抜き鋳型 9 は、同様に機械側の下部工具受けの中で例えば少なくとも 1 つのインデックス部材 4 2 によって定義された回動位置に固定されることに適合する、基体 4 1 を含む。そのとき打ち抜き鋳型 9 は位置軸 4 8 を中心に回動可能である。これは基体 4 1 の長手軸あるいは長手方向の中心軸を成形する。打ち抜きスタンプ 1 1 と打ち抜き鋳型 9 の間に、詳細に示されないスクレーパーまたは押さえ器具が設けられる。

20

#### 【 0 0 5 4 】

打ち抜き鋳型 9 は基体 4 1 中に好ましくは周囲を巡る台面 4 7 に画定される開口部 4 6 を備える。この開口部 4 6 は好ましくは完全に基体 4 1 に侵入するため、この開口部 4 6 を通して打ち抜かれたまたは切り抜かれた工作物部品 8 1 は排出され得る。

30

#### 【 0 0 5 5 】

打ち抜きスタンプ 1 1 にある加工工具 3 7 は、それに切断縁部 3 8 の自由端が設けられた工具体 3 9 を含む。この切断縁部 3 8 は周囲を巡るものであり得る。代替的に切断縁部 3 8 は打ち抜き面 5 6 の領域のみにも形成され得る。工具体 3 9 の長手軸 4 0 は位置軸 3 5 に対して角  $\theta$  で傾斜する。工具体 3 9 の長手軸 4 0 は位置軸 3 5 の外にある。実施形態例では工具体 3 9 が縦長の長方体として形成されている。工具体 4 9 の自由端には切断縁部 3 8 によって画定されるスタンプ面 4 3 が設けられる。スタンプ面 4 3 は好ましくは直角に工具体 3 9 の長手軸 4 0 に配向される。縦長の長方形の工具体 3 9 の代わりに正方形、円形、橢円形の、または他の輪郭で形作られた工具体 3 9 が設けられることも企図され得、そのとき工具体の全ての形の場合に長手軸 4 0 が位置軸 3 5 に傾斜して配向される。

40

#### 【 0 0 5 6 】

打ち抜き鋳型 9 は、開口部 4 6 の中で好ましくは台面 3 7 で画定する内側にある対抗切断縁部 5 1 を含む。この内側にある対抗切断縁部 5 1 は、台面 4 7 に対して突出しスタンプ面 4 3 の角度に相応する角度で傾斜する支持面 6 1 に設けられる。内側にある対抗切断縁部 5 1 に画定する打ち抜き面 5 6 は、有利には工具体 3 9 の長手軸 4 0 に平行に形成されることができ、あるいは支持面 6 1 に垂直に立つ。好ましくは、打ち抜き面 5 6 は支持面 6 1 に対して垂直に例えれば  $1^\circ \sim 2^\circ$  傾斜するため、打ち抜き面 5 5 は支持面 6 1 に対して  $90^\circ$  より小さい角度で配向される。この打ち抜き面 5 6 は切断縁部 3 8 から始まり工

50

具体 3 9 の外側を成形する壁に相応する。

**【 0 0 5 7 】**

この工具 3 1 によって、その中にもたらされたフランジ 6 2 を有する加工された工作物 1 0 にフランジ 6 2 の領域で直角の切断縁部を、隆起した残余部分の打ち抜きの際に実現することを可能にする。支持面 6 1 は台面 4 7 に対して工作物 1 0 の工作物面に対するフランジの角度に相応する角度で配向される。打ち抜きスタンプ 1 1 における工具 3 9 の長手軸 4 0 はまたもやフランジ 6 2 への法線として配向される。

**【 0 0 5 8 】**

上部工具 1 1 および下部工具 9 の工具機械 1 中でのその位置付け軸 1 6 、 2 5 に沿った独立した制御、並びにストローク軸 1 4 、 3 0 に沿ったストローク運動の互いから独立した制御によって、傾斜した軸に沿った直線的なストローク運動が制御され得る。任意の曲線状のストローク運動または円弧状のストローク運動も制御され得る。図 6 および図 7 の本工具 3 1 の場合、例えば打ち抜き鋳型 9 が作業段階の間静止して工具機械 1 の中に制御され得、それに対して打ち抜きスタンプ 1 1 は傾斜した軸に沿ったストローク運動によって制御される。この傾斜した軸は工具 3 9 の長手軸 4 0 に相応する。それによって直角の部分縁部がフランジ 6 2 に生成されることができる。

10

**【 0 0 5 9 】**

図 8 では図 4 の工具 3 1 の代替的な実施形態の側面図が示される。図 9 は図 8 の工具 3 1 の透視図を示す。この実施形態では打ち抜きスタンプ 1 1 が図 6 および図 7 の実施形態に相応する。

20

**【 0 0 6 0 】**

打ち抜き鋳型 9 は内側にある対抗切断縁部 5 1 の実施形態において、図 6 および図 7 の実施形態から逸脱する。内側にある対抗切断縁部 3 1 は、例えば台面 3 7 と同一平面上に位置する。内側にある対抗縁部 5 1 に、配向において工具 3 9 の長手軸 4 0 に平行な打ち抜き面 5 6 が接続される。

**【 0 0 6 1 】**

この工具 3 1 によってまたも傾斜した打ち抜きストロークが可能である。そのとき傾斜した部分縁部が平らな工作物 1 0 に生成される。工具 3 1 の傾斜した部分縁部の達成のための制御は図 4 および図 5 の上記で説明した工具 3 1 の制御に対応して行われる。工具 3 9 の長手軸 4 0 の角度位置および対応する打ち抜き面 5 6 の配向は工作物 1 0 あるいは工作物部品 8 1 の前面の角度位置を決定する。

30

**【 0 0 6 2 】**

図 1 0 では図 6 の工具 3 1 の代替的な実施形態が示される。図 1 1 は図 1 0 の工具 3 1 の透視図を断面図で示す。この工具 3 1 ではその工具 3 9 を有する打ち抜きスタンプ 1 1 が図 6 の実施形態に対応する。この実施形態では打ち抜きスタンプ 1 1 が 2 つの部分で形成されることを例示的に企図する。クランプシャフト 3 4 および工具 3 9 は、一体的に好ましくはクランプ接続により基体 3 3 に固定される。打ち抜き鋳型 9 は、打ち抜き鋳型 9 に対抗切断導入部 5 0 が設けられるように形成される。この対抗切断導入部 5 0 は、例えば交換可能に打ち抜き鋳型 9 の基体 4 1 に設けられうる。この対抗切断導入部 5 0 は、打ち抜き鋳型 9 の基体 4 1 中の開口部 4 6 に割り当てられた少なくとも 1 つの内側にある対抗切断縁部 5 1 を含む。この対抗切断導入部 5 0 は、工作物 1 0 に上部工具 1 1 との協働により上部にある斜角面 6 4 を造形するために形成される。この斜角面 6 4 は例えば図 1 1 の断面図に示される。

40

**【 0 0 6 3 】**

対抗切断導入部 5 0 は、ここでそれぞれ例えば打ち抜き鋳型の台面 4 7 に垂直に配向された内側にある対抗切断縁部 5 1 によって画定された I 字型の凹部を有する。対抗切断縁部 5 1 の間隔は工具 3 9 あるいは切断縁部 3 8 の幅に適合される。それによって斜角面 6 4 の定義された長さが作業ストロークにもたらされ得る。対抗切断導入部 5 0 は台面 6 7 に対して突起した支持面 6 1 を有する。この支持面 6 1 に工作物 1 0 の前面が当接する。

**【 0 0 6 4 】**

50

例えば工具体 3 9 の長手軸 4 0 に沿って制御される上部工具 1 1 のストローク運動によって、例えば 45° の斜角面が導入することができる。上部工具 1 1 の切断縁部 3 8 の工作物 1 0 への着座および係合の際、これは支持面 6 1 に対して対抗切断導入部 5 0 で押圧される。それに続いて対抗切断縁部 5 1 によって画定される U 字型の開口部に対して、その上に配置された少なくとも 1 つの切断縁部 3 8 を有するスタンプ表面 4 3 が沈み込むことによって、材料が剪断される。剪断された材料は開口部 4 6 を介して下方に排出される。

#### 【 0 0 6 5 】

工作物 1 0 の段階的な側方への移動により、工作物 1 0 の前面の比較的大きな領域に渡って斜角面 6 4 がもたらされ得る。これは例えば上部工具 1 1 および下部工具 9 の Y 軸に沿った移動によって行われるか、または工作物 1 0 の加工されるべき前面が X 軸に沿って配向される限り送り装置 2 2 の制御によって行われる。

10

#### 【 0 0 6 6 】

図 1 2 では作業位置にある工具 3 1 の代替的な実施形態の概略断面図が示される。図 1 3 には図 1 2 の工具 3 1 がさらなる透視断面図に示される。

#### 【 0 0 6 7 】

図 1 2 および図 1 3 のこの工具 3 1 は、図 1 0 および図 1 1 の工具 3 1 から工作物 1 0 の下面に斜角面 6 4 がもたらされることによって逸脱する。上部工具 1 1 は図 1 0 または図 6 の工具 3 1 の実施形態に相応する。打ち抜き鋳型 9 は図 1 0 の実施形態から逸脱し対抗切断導入部 5 0 の代替的実施形態を有する。この対抗切断導入部 5 0 は打ち抜き鋳型 9 の基体 4 1 中の開口部 4 6 に割り当てられる。この対抗切断導入部 5 0 は、同様にその中で上部工具 1 1 の工具体 3 9 が作業ストローク中に少なくとも部分的に沈み込むことができる通路開口部 5 2 を有する。対抗切断導入部 5 0 の通路開口部 5 2 は工具体 3 9 の、特にスタンプ面 4 3 および少なくとも 1 つのそれに設けられた切断縁部 3 8 の形状に適合される。対抗切断導入部 5 0 の上側は打ち抜き鋳型 9 の基体 4 1 の台面 4 7 と同一平面上に配向される。

20

#### 【 0 0 6 8 】

斜角面 6 4 を工作物 1 0 の下部前面に設けるために、第 1 ストローク段階の後、下部切断縁部 3 8 が通路開口部 5 2 の境界に当接し通過することができ、それに対して切断縁部 3 8 が工作物 1 0 の前面に係合するように、工作物 1 0 が通路開口部 5 2 に対して位置付けられる。さらなるストローク運動の間、工具体 3 9 は通路開口部 5 2 に支持され切断縁部 3 8 によって斜角面 6 4 がもたらされる。対抗切断縁部 5 1 に工作物 1 0 が支持される。

30

#### 【 0 0 6 9 】

工作物 1 0 を台面 4 7 に押さえつけたままにするために、工作物 1 0 の工作物上側の上に、詳細には図示されない対抗鋳型または好ましくは板状に形成された押さえ器具が設けられ得る。

#### 【 0 0 7 0 】

斜角面 6 4 は製作される工作物 1 0 の構造的な構成要素でありうる。同様に工作物 1 0 のバリ取りが行われ得る。そのことからこの斜角面 6 4 の導入あるいは平坦化は溶接縁部の成形のための作業段階の準備にもなりうる。

#### 【 0 0 7 1 】

図 1 4 では工具 3 1 のさらなる代替的実施形態の概略図が示される。この実施形態では加工工具 3 7 が印字および / または刻印工具として形成される。工具体 3 9 の長手軸 4 0 の配向はまたも工作物 1 0 のフランジ 6 2 に垂直に配向される。上部工具 1 1 および下部工具 9 の独立した制御により、フランジ 6 2 の面に標識、印字またはそれらに準じるもののが設けられることが可能になる。

40

#### 【 0 0 7 2 】

図 1 5 は図 1 4 の工具 3 1 の代替的な実施形態を示す。この実施形態では工具体 3 9 の長手軸 4 0 が位置軸 3 5 に対してより強く傾斜することを企図する。例えばこの傾斜が位置軸 3 5 に対して 90° を含む。そのような実施形態例では、工作物 1 0 または工作物部品 8 1 の前面が刻印され、および / または印字され、および / または加工されることが実現

50

する。

#### 【 0 0 7 3 】

図 1 6 では図 1 4 の代替的工具 3 1 の透視図が示される。この実施形態では加工工具 3 7 がエンボス加工工具として形成されることが企図される。工具体 3 9 の前面に例えばエンボス部材 2 7 0 が設けられる。これは例えば文字、数字、シンボルまたはそれらに準じるものであり得る。このエンボスを設けるために好ましくは工具体 3 9 のスタンプ面 4 3 がフランジ 6 2 の表面に、あるいは支持面 6 1 の傾斜に平行に配向される。

#### 【 0 0 7 4 】

図 1 7 では図 1 6 の工具 3 1 の代替的な実施形態が示される。加工工具 3 7 は変形工具として形成される。例えば傾斜した工具体 3 9 のスタンプ面 4 3 に、それによって工作物 1 0 のフランジ 6 2 に変形輪郭がもたらされ得る変形部材 2 7 1 が設けられる。支持面 6 1 の中に輪郭の延び方において変形部材に相応する対抗変形部材 2 7 2 が示される。例えばこの加工工具 3 7 によってカップ状の窪みがフランジ 6 2 の中に成形される。なぜなら変形部材 2 7 1 が円錐台形の隆起として、および対抗成形要素 2 7 2 がこれと相補的に形成されるためである。代替的に縦溝、V字型溝またはその他の輪郭がフランジ 6 2 にもたらされ得る。フランジに変形をもたらす代わりに、フランジ 6 2 に開口部または凹部をもたらす打ち抜きスタンプを設けることも企図され得る。この凹部は輪郭において再び多様であり得、様々な形象を含む。フランジ 6 2 に例えばエラを設けるために、変形部材 2 7 1 の代わりに打ち抜き曲げ部材も設けられうる。工具体 3 9 あるいは個々に傾斜した工具体 3 9 のスタンプ面 4 3 に配置される加工および／または切断工具の形態は多様であり得る。

10

#### 【 0 0 7 5 】

図 1 8 では図 6 の工具 3 1 の代替的な実施形態の透視図が示される。この工具 3 1 では同様に長手軸 4 0 に沿って位置軸 4 8 に傾斜した工具体 3 9 が設けられる。加工工具 3 7 は折りたたみ加工工具として形成される。ここでは工具体 3 9 がその前面端に曲げ縁部 2 7 4 を形成するために、婉曲した、または丸められた輪郭、または曲率半径を有するスタンプ面 4 3 を備える。

20

#### 【 0 0 7 6 】

下部工具 9 はまたも開口部 4 6 を包囲する台面 4 7 を有する基体 4 1 を含む。開口部 4 6 を画定して対抗曲げ縁部 2 7 5 が下部工具 9 に形成される。対抗曲げ縁部 2 7 5 は、好ましくは上部工具 1 1 の曲げ縁部 2 7 4 と長手に等しい長さか、またはそれよりも長い。対抗曲げ縁部 2 7 5 の輪郭、厚さ、および／または延び方に応じて、フランジ 6 2 は工作物 1 0 に対してその面から旋回され変形される。実施形態例では対抗曲げ縁部 2 7 5 が円弧状の薄い円盤として形成されている。それによってフランジ 6 2 は 90° 以上の角度で工作物 1 0 の工作物面に向かって曲げられ得る。これは以下で図 1 9 ~ 2 2 を元に詳細に説明される。

30

#### 【 0 0 7 7 】

図 1 9 では第 1 作業位置での図 1 8 の工具 3 1 の概略断面図が示される。下部工具 9 上で工作物 1 0 が台面 4 7 に着座する。フランジ 6 2 に変形されるべき U 字型の切り抜かれた連結金具は下部工具 9 の開口部 4 6 の上にある。第 1 作業段階では上部工具 1 1 がストローク軸 1 4 あるいは位置軸 3 5 に沿って、曲げ縁部 2 7 4 が工作物 1 0 に当接するまで、下部工具 9 に向かって移動される。そのとき曲げ縁部 2 7 4 は、対抗曲げ縁部 2 7 5 に対して内側に開口部 4 6 の方向にずれる。図 2 0 に示されるように下部工具 9 の開口部 4 6 の中の上部工具 1 1 のさらなるストローク運動によってフランジ 6 2 の第 1 変形が行われる。

40

#### 【 0 0 7 8 】

図 2 1 で示されるように下部工具 9 に対する上部工具 1 1 の増加するストローク運動により、フランジ 6 2 の 90° の変形が行われる。今やさらなる作業段階で、上部工具 1 1 が上部位置付け軸 1 6 に沿って対抗曲げ縁部 2 7 5 の方向に動くとすぐにフランジ 6 2 はさらに曲げられるため、工作物 1 0 とフランジ 6 2 の間の角度は 90° より小さく形成されることができる。

50

**【 0 0 7 9 】**

工作物 1 0 とフランジ 6 2 の間の曲げ半径は曲げ縁部 2 7 4 と対抗曲げ縁部 2 7 5 の間の間隔に応じて決まる。間隔が狭いほど曲率半径は小さい。

**【 0 0 8 0 】**

図 2 3 では図 6 の工作物 3 1 のさらなる代替的な実施形態が示される。この実施形態では、図 6 および 7 に示されるように製作されたフランジ 6 2 から始まり工作物 1 0 の角にそこで加工工具 3 7 が変形工具として形成される、図 2 3 の工具 3 1 が導入されることが企図される。工具体 3 9 はその前端にまたも曲げ縁部 2 7 4 を備える。上部工具 1 1 の形態は図 1 8 の実施形態に相応しうる。

**【 0 0 8 1 】**

下部工具 9 は台面 4 7 に対して高く配置され傾斜して配向される支持面 6 1 並びに打ち抜き面 5 6 を含む。支持面 6 1 と打ち抜き面 5 6 の間に対抗曲げ縁部 2 7 5 が設けられる。位置軸 3 5 に対して直線的に特に上部工具 1 1 の傾斜した長手軸 4 0 に沿った傾斜したストローク運動によって、第 1 フランジ 6 2 がもう一度曲げられるためそれに続いて、好ましくはフランジ 6 2 とは反対の方向に配向される第 2 フランジ 6 5 が形成される。上部工具 1 1 の下部工具 9 への長手軸 4 0 に沿うかまたは打ち抜き面 5 6 に平行な直線的なストローク運動の後、上部工具 1 1 は持ち上げることができる。

10

20

30

40

50

【図面】

【図 1】

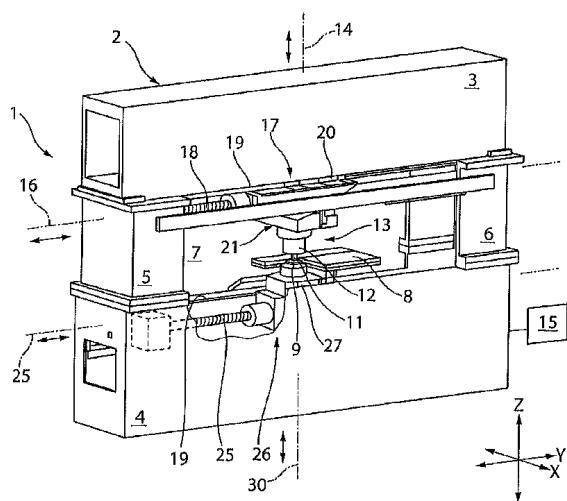


Fig. 1

【図 2】

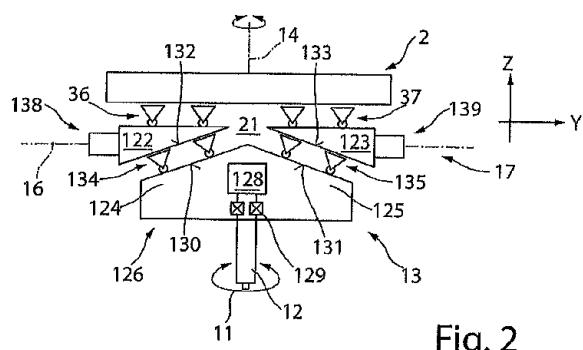


Fig. 2

10

20

【図 3】

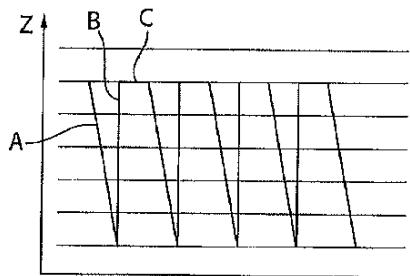


Fig. 3

【図 4】

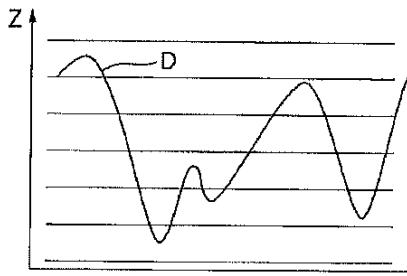


Fig. 4

30

40

50

【図 5】

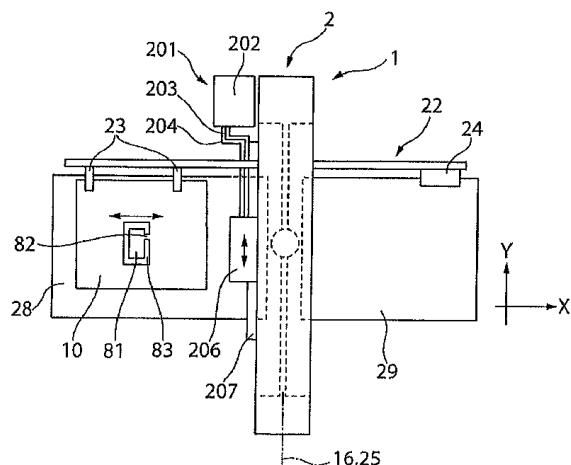


Fig. 5

【図 6】

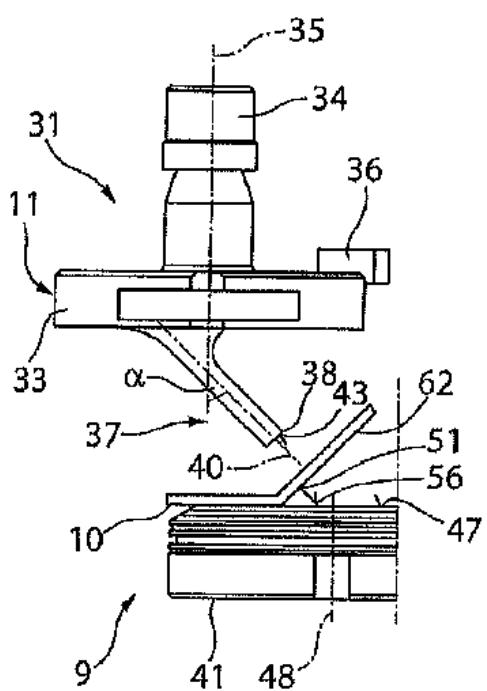


Fig. 6

【図 7】

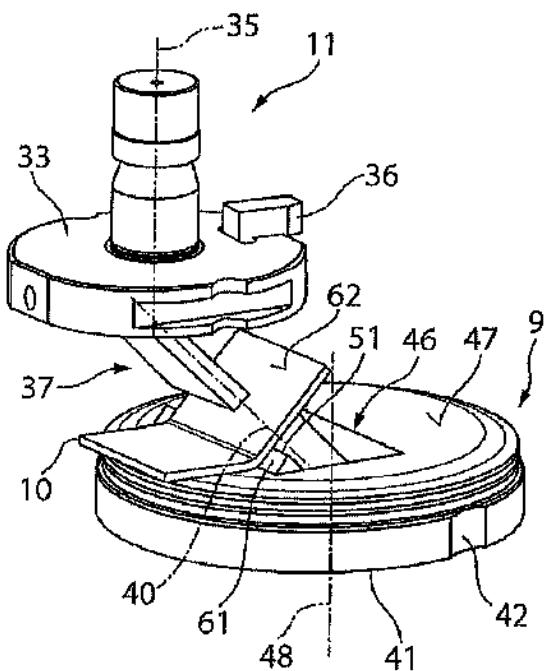


Fig. 7

【図 8】

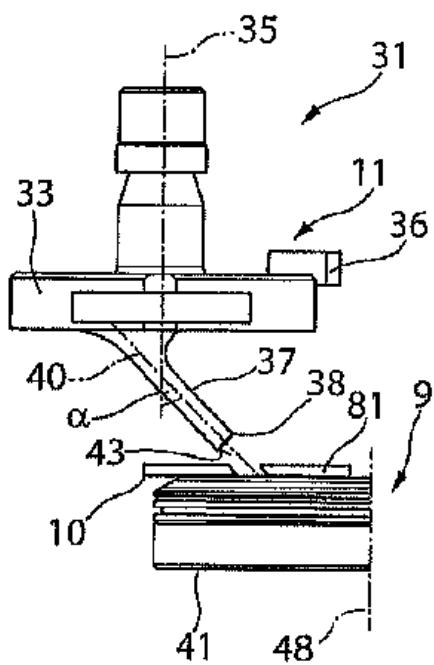


Fig. 8

【図 9】

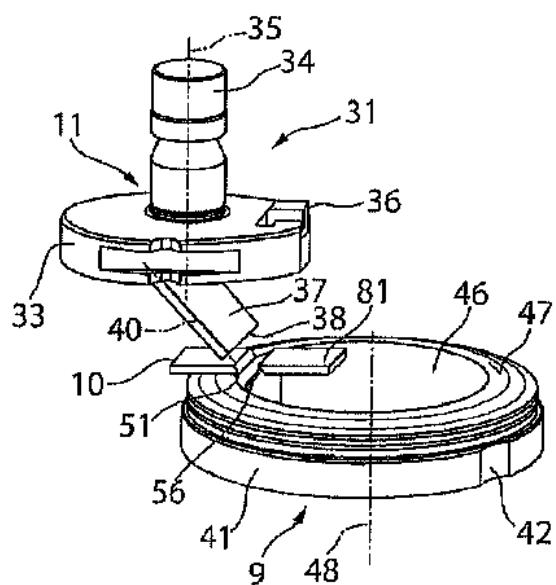


Fig. 9

【図 10】

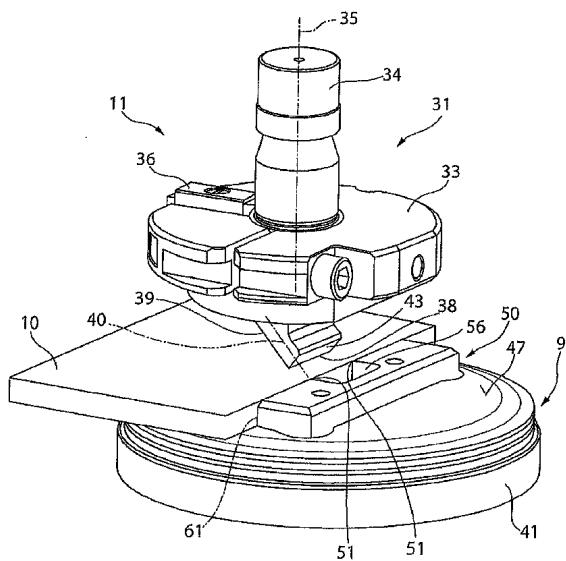


Fig. 10

10

20

【図 11】

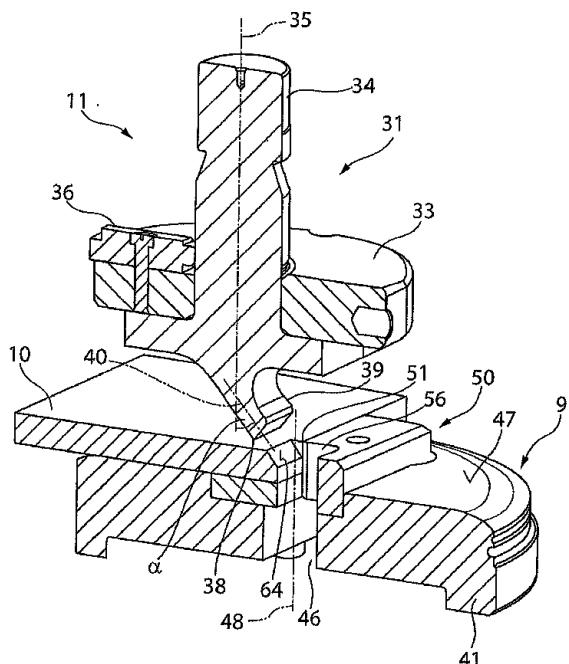


Fig. 11

【図 12】

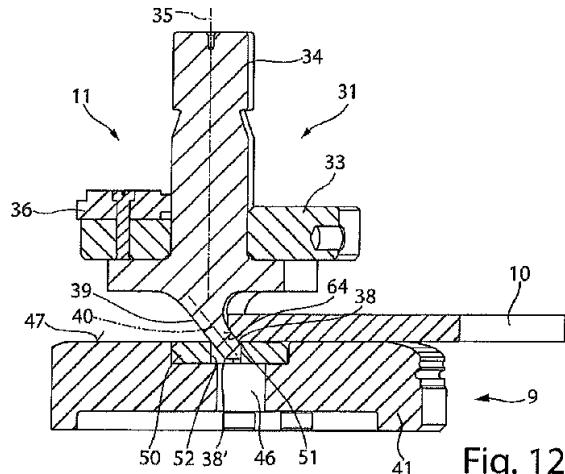


Fig. 12

30

40

50

【図 1 3】

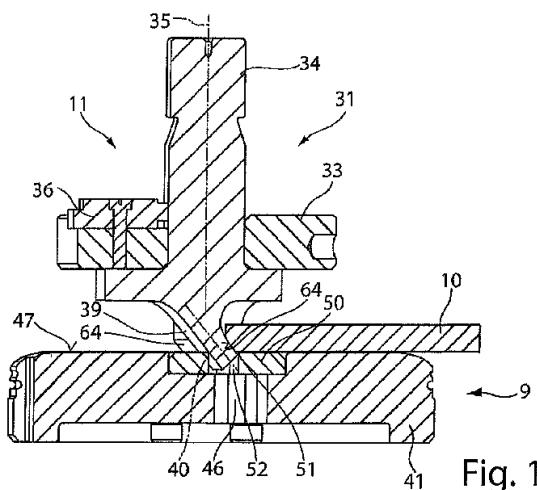


Fig. 13

【図 1 4】

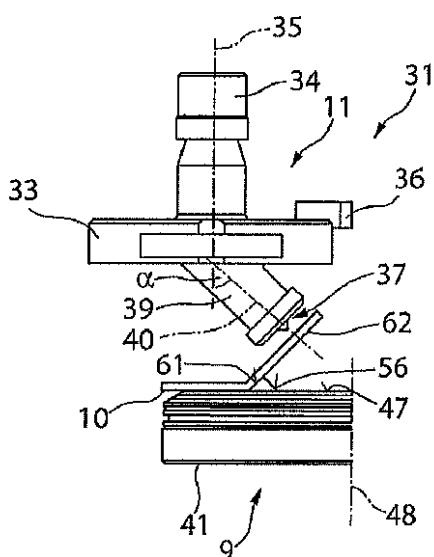


Fig. 14

10

20

【図 1 5】

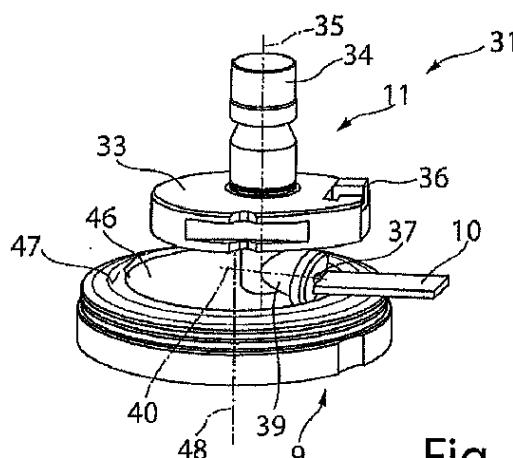


Fig. 15

【図 1 6】

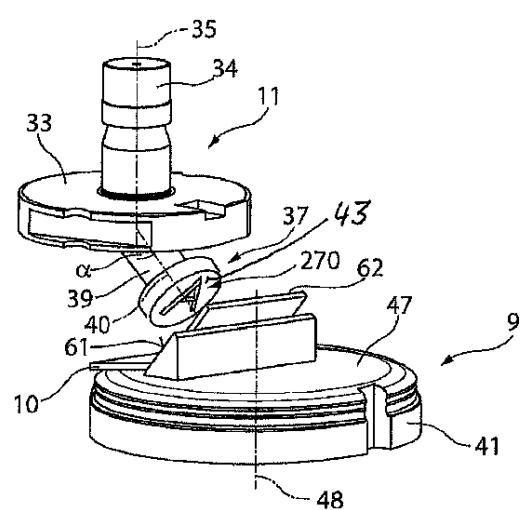


Fig. 16

30

40

50

【図 17】

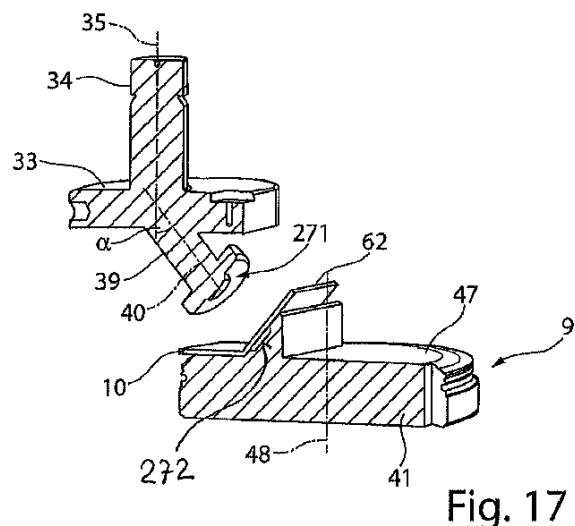
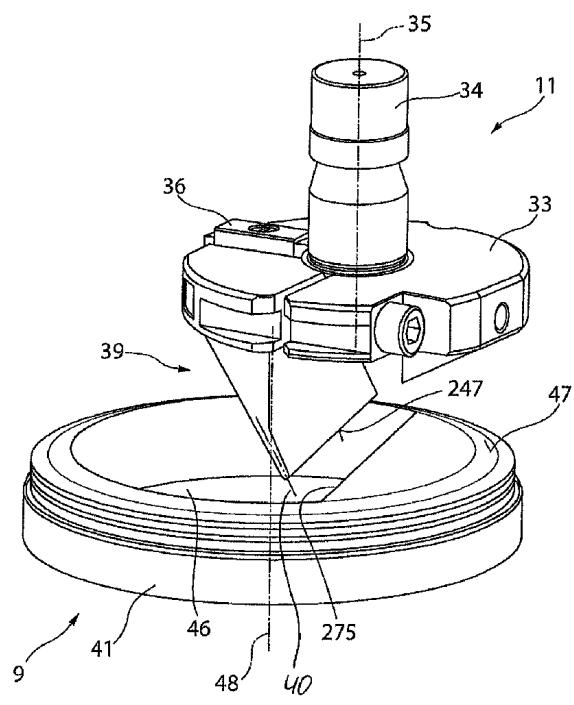


Fig. 17

【図 18】



10

20

Fig. 18

【図 19】

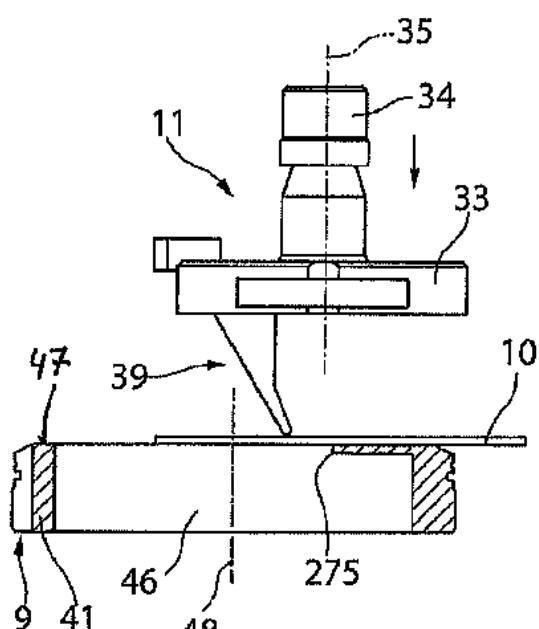
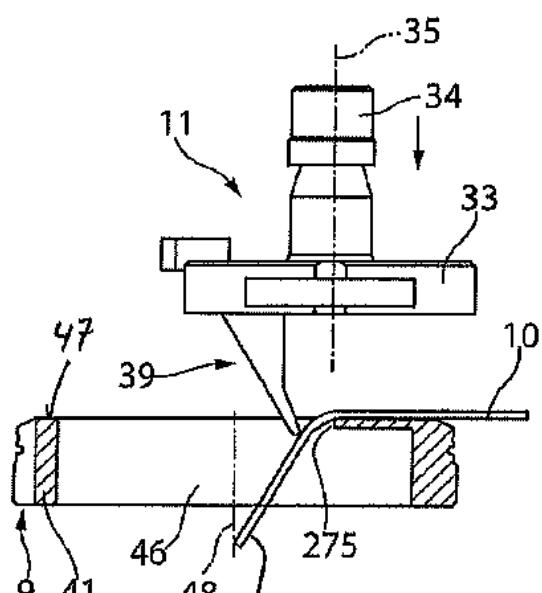


Fig. 19

【図 20】



30

40

62 Fig. 20

50

【図 2 1】

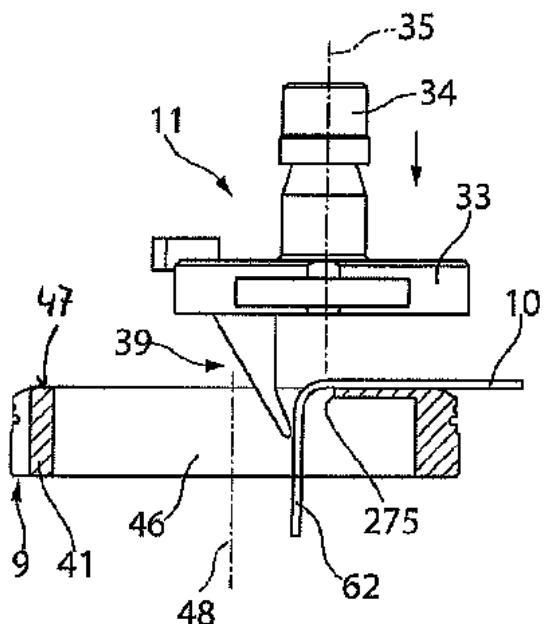


Fig. 21

【図 2 2】

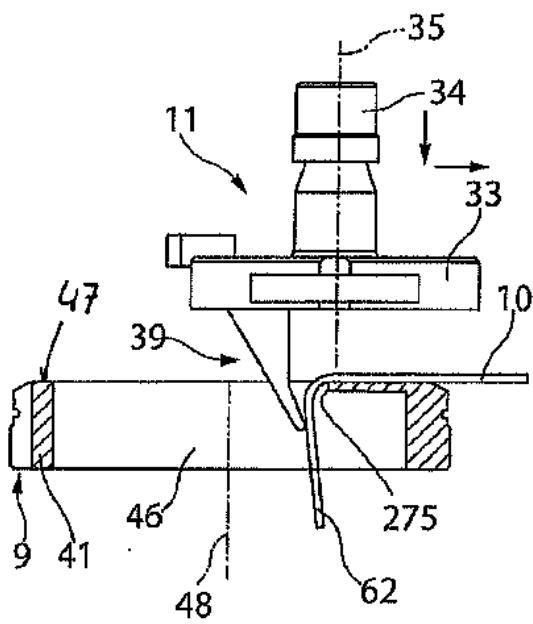
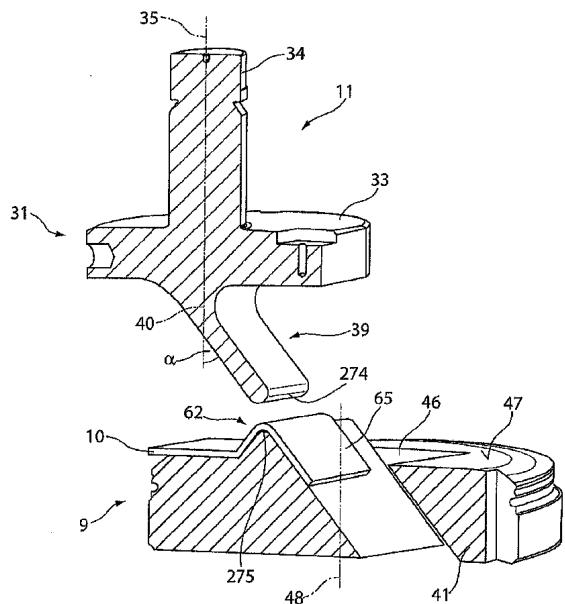


Fig. 22

10

20

【図 2 3】



30

40

Fig. 23

50

---

フロントページの続き

(33) 優先権主張国・地域又は機関

ドイツ(DE)

(72) 発明者 ハンク, レイナー

ドイツ国 エバーディングン 71735, レーマー通り 3

(72) 発明者 クリンクハマー, マルク

ドイツ国 71254 ディツィングン, ヒルシュ通り 12

(72) 発明者 シンデウォルフ, レオナルド

ドイツ国 71277 ルーテスハイム, シェルメンエッカー通り 7/1

(72) 発明者 オッケンフス, シモン

ドイツ国 71034 ベーブリングン, オルヒデーエン通り 22

(72) 発明者 カペス, ジエンズ

ドイツ国 70771 ラインフェルデン - エヒターディングン, プルームハルト通り 18

(72) 発明者 トランクライン, デニス

ドイツ国 71154 ヌフリングン, ヘレンベルガー通り 27/4

(72) 発明者 タタールチク, アレクサンダー

ドイツ国 71229 ヘーフィングен, トルックセッセン通り 40

(72) 発明者 ノイペルト, イエルク

ドイツ国 70499 シュトゥットガルト, ハルト通り 11

(72) 発明者 マーツ, マルクス

ドイツ国 70771 ラインフェルデン - エヒターディングン, エアラッハ通り 27

(72) 発明者 ヤキシュ, ク里斯チャン

ドイツ国 71034 ベーブリングン, ラインホルト - ネーゲレ通り 1

審査官 山本 裕太

(56) 参考文献 特表2014-515315 (JP, A)

特表2010-506734 (JP, A)

特開昭61-123428 (JP, A)

特開平08-332523 (JP, A)

特開2014-161882 (JP, A)

実開平04-000418 (JP, U)

特開平08-206752 (JP, A)

特開平07-204753 (JP, A)

(58) 調査した分野 (Int.Cl., DB名)

B21D 28/24

B21D 28/32