

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 579/2011
(22) Anmeldetag: 26.04.2011
(43) Veröffentlicht am: 15.09.2012

(51) Int. Cl. : **B21D 43/26** (2006.01)
B21D 43/00 (2006.01)
B23Q 3/00 (2006.01)
B23Q 3/18 (2006.01)

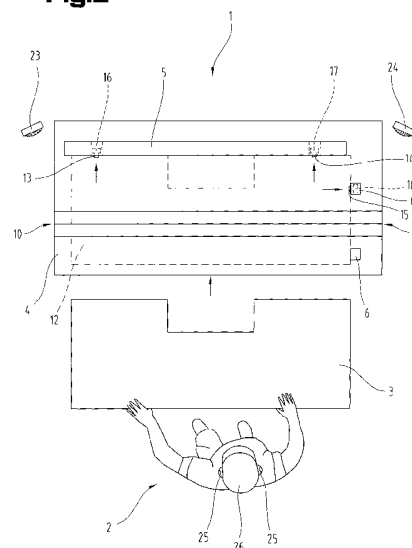
(56) Entgegenhaltungen:
EP 1681111 A1
JP 2003326317 A

(73) Patentanmelder:
TRUMPF MASCHINEN AUSTRIA GMBH &
CO. KG.
A-4061 PASCHING (AT)

(54) **VERFAHREN ZUR SIGNALISIERUNG EINER KORREKTEN WERKSTÜCKPOSITIONIERUNG IN EINER WERKZEUGMASCHINE**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Signalisierung einer korrekten Werkstückpositionierung (12) in einer Werkzeugmaschine (1), insbesondere in einer Blechbiege- oder Abkantpresse, wobei die Werkzeugmaschine (1) mit einer Anschlagvorrichtung umfassend mehrere Anschlagfinger (13, 14, 15) mit jeweils zumindest einem zugeordneten Sensor (16, 17, 18) zur Meldung eines Kontakts mit einem Abschnitt eines zu positionierenden Werkstücks (3) ausgestattet ist. Wesentlich ist dabei, dass die Werkzeugmaschine (1) über eine Bedienerinformationseinheit, welche zumindest ein akustisches Signalausgabemittel (23) umfasst, bei jedem Aktivieren und wahlweise auch bei jedem Deaktivieren eines Sensors (16, 17, 18) ein charakteristisches akustisches Signal an einen Bediener (2) der Werkzeugmaschine (1) ausgibt. Dadurch ist ein Verfahren zur Signalisierung einer korrekten Werkstückpositionierung (12) geschaffen, welches eine Beschleunigung eines mit dieser Werkzeugmaschine (1) durchgeführten Arbeitsvorganges ermöglicht und welches dabei keine Reduktion der Bedienungssicherheit und möglichst geringe Zusatzkosten bei der Umsetzung verursacht.

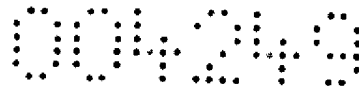
Fig.2



Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Signalisierung einer korrekten Werkstückpositionierung (12) in einer Werkzeugmaschine (1), insbesondere in einer Blechbiege- oder Abkantpresse, wobei die Werkzeugmaschine (1) mit einer Anschlagvorrichtung umfassend mehrere Anschlagfinger (13, 14, 15) mit jeweils zumindest einem zugeordneten Sensor (16, 17, 18) zur Meldung eines Kontakts mit einem Abschnitt eines zu positionierenden Werkstücks (3) ausgestattet ist. Wesentlich ist dabei, dass die Werkzeugmaschine (1) über eine Bedienerinformationseinheit, welche zumindest ein akustisches Signalausgabemittel (23) umfasst, bei jedem Aktivieren und wahlweise auch bei jedem Deaktivieren eines Sensors (16, 17, 18) ein charakteristisches akustisches Signal an einen Bediener (2) der Werkzeugmaschine (1) ausgibt. Dadurch ist ein Verfahren zur Signalisierung einer korrekten Werkstückpositionierung (12) geschaffen, welches eine Beschleunigung eines mit dieser Werkzeugmaschine (1) durchgeführten Arbeitsvorganges ermöglicht und welches dabei keine Reduktion der Bedienungssicherheit und möglichst geringe Zusatzkosten bei der Umsetzung verursacht.

Fig. 2



charakteristisches, akustisches Signal an den Bediener der Werkzeugmaschine über eine Bedienerinformationseinheit mit zumindest einem Signalausgabemittel ausgegeben. Jedem Anschlagfinger der Anschlagvorrichtung ist dabei jeweils zumindest ein solcher Sensor zugeordnet und somit wird beim Erreichen der korrekten Position eines Abschnitts des zu positionierenden Werkstücks, das heißt wenn dieser Abschnitt des Werkstücks den korrespondierenden Anschlagfinger betätigt und somit den diesem Anschlagfinger zugeordneten, zumindest einen Sensor auslöst bzw. aktiviert, ein charakteristisches, akustisches Signal an den Bediener der Werkzeugmaschine ausgegeben, sodass dieser stets darüber informiert ist, ob das Werkstück nun schon seine korrekte Endposition erreicht hat oder noch nicht. Da erfindungsgemäß nämlich bei jedem Betätigen eines Anschlagfingers, was ein Aktivieren zumindest eines Sensors zur unmittelbaren Folge hat, ein charakteristisches akustisches Signal ausgegeben wird, wird insbesondere auch beim Betätigen des letzten noch fehlenden Anschlagfingers durch den korrespondierenden Abschnitt des Werkstücks ein solches, charakteristisches akustisches Signal ausgegeben, welches den Bediener der Werkzeugmaschine auf leicht erfassbare Art und Weise über das erfolgreiche Erreichen der korrekten Werkstückendposition bzw. Werkstücksollposition informiert.

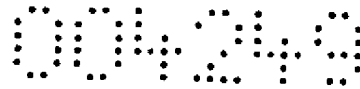
Der große Vorteil der akustischen Signalisierung ist dabei, dass eine solche Signalisierung vom Bediener der Werkzeugmaschine ohne Ablenkung von seiner eigentlichen Tätigkeit, insbesondere von seiner Positionier- und Fixiertätigkeit des Werkstücks, wahrnehmbar bzw. erfassbar ist. Im Speziellen können die Augen des Bedieners ununterbrochen auf das zu positionierende Werkstück gerichtet bleiben, während durch Wahrnehmen der charakteristischen, akustischen Signale das schrittweise Erreichen der korrekten Werkstückendposition bzw. der Werkstücksollposition festgestellt wird. Da der Bediener seine Aufmerksamkeit bzw. seine Augen zwischenzeitlich nicht mehr etwa auf die optischen Signale einer Bedienerinformationseinheit richten muss, um Informationen zum Zustand bzw. Fortschritt seiner Positioniertätigkeit zu erhalten, kann der Positioniervorgang des Werkstücks beschleunigt werden, ohne dabei die Sicherheit des Bedieners zu beeinträchtigen. Die akustische Signalisierung an den Bediener der Werkzeugmaschine ist besonders bei langen, unhandlichen Werkstücken von Vorteil, da in einem solchen Fall die Positionierung und besonders die Fixierung eines solchen Werkstücks in der richtigen Position in der Werkzeugmaschine die gesamte Aufmerksamkeit des Bedieners in Anspruch nimmt.

Besonders vorteilhaft ist es auch, wenn zusätzlich auch bei jedem Deaktivieren eines Sensors ein charakteristisches, akustisches Signal von der Steuerung an den Bediener

der Werkzeugmaschine ausgegeben wird. Der zumindest eine Sensor eines Anschlagfingers der Anschlagvorrichtung wird deaktiviert, wenn der Anschlagfinger nicht mehr mit dem korrespondierenden Abschnitt des Werkstücks in Kontakt steht und der Anschlagfinger aus diesem Grund freigegeben wird. Auf diese Weise erhält der Bediener der Werkzeugmaschine ohne unnötig abgelenkt zu werden und ohne dass er seine Aufmerksamkeit bzw. Augen insbesondere auf eine Bedienerinformationseinheit mit optischer Anzeige richten müsste eine unmittelbare und sofortige Information, wenn ein zumindest teilweise bereits korrekt positioniertes Werkstück wieder verrutscht und sich somit von der Sollposition entfernt. Ein weiterer Vorteil der beschriebenen Vorgangsweise liegt darin, dass akustische Signaleinrichtungen sehr kostengünstig in der Anschaffung sind und im Wesentlichen auch bei schwierigen Umgebungs- und Betriebsbedingungen wartungsfrei betrieben werden können. Insbesondere ist im Vergleich zu optischen Signaleinrichtungen kein Austausch von defekten Leuchtmitteln nötig.

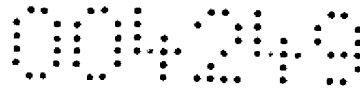
Von Vorteil ist dabei eine Ausgestaltung nach Anspruch 2, da dadurch eine vollständige Information des Bedieners der Werkzeugmaschine geschaffen ist, da er über jeden möglichen Zustand der Sensoren der Anschlagvorrichtung auf akustischem Weg informiert wird. Die möglichen Aktivierungszustände der Sensoren der Anschlagvorrichtung umfassen neben den Fällen, in denen eine bestimmte Teilmenge aller vorhandenen oder zu aktivierenden Sensoren ausgelöst ist und dem Fall, bei dem alle vorhandenen oder vorgesehenen Sensoren aktiviert sind auch den Fall, bei dem noch kein Sensor und damit noch kein Anschlagfinger aktiviert bzw. betätigt worden ist oder auch den Fall, bei dem etwa durch ein Verrutschen des Werkstücks die bereits aktivierten Sensoren wieder deaktiviert werden.

Von Vorteil sind auch die Maßnahmen gemäß Anspruch 3, da dadurch auf einfache Art und Weise der Informationsgehalt der charakteristischen akustischen Signale gesteigert ist, ohne dem Bediener der Werkzeugmaschine mit zu viel oder nur schwer zu erfassenden Information zu belasten. Durch die unterschiedlichen bzw. individuellen, akustischen Signale ist es für den Bediener ein einfaches, den aktuellen Zustand der Sensoren bzw. die aktuell bereits betätigten Anschlagfinger mitzuverfolgen und seine Positionier- bzw. Fixiertätigkeit entsprechend dieser Informationen anzupassen, sodass das Werkstück auf schnellstem Weg in die gewünschte Endposition in der Werkzeugmaschine gebracht wird und der eigentliche Bearbeitungsvorgang des Werkstücks ausgelöst werden kann.



Von besonderem Vorteil ist dabei eine Ausgestaltung nach Anspruch 4, da dadurch für den Bediener der Werkzeugmaschine intuitiv und sehr schnell erfassbar ist, wie viele Sensoren bereits aktiviert wurden bzw. wie viele Sensoren noch zu aktivieren sind. Eine solche Ausgestaltung ist besonders in den Fällen von Vorteil, bei denen ein relativ kompaktes, einfaches Werkstück an der Anschlagvorrichtung positioniert werden muss und es dabei eher unwahrscheinlich ist, dass nur ein Teil der zu aktivierenden Sensoren ausgelöst wird. Kommt es vor, dass ein bereits aktivierter Sensor, aus welchem Grund auch immer, wieder deaktiviert wird, so wird das bestimmte, individuelle akustische Signal für die reduzierte Anzahl von aktivierten Sensoren ausgegeben und der Bediener der Werkzeugmaschine wird über diesen Vorfall umgehend informiert und kann bei seiner Positioniertätigkeit entsprechend darauf reagieren.

Von Vorteil sind auch die Maßnahmen gemäß Anspruch 5, da dadurch für den Bediener der Werkzeugmaschine sofort klar und intuitiv erkennbar ist, welche Anschlagfinger bzw. Sensoren an welchen Positionen schon betätigt bzw. aktiviert worden sind und wo dies noch nicht der Fall ist und daher das Werkstück in diesem Bereich noch nicht richtig positioniert ist. Beispielsweise ist auf diese Weise bei einer relativ einfachen Anschlagvorrichtung mit einem linken und einem rechten Anschlagfinger und dem jeweils korrespondierenden Sensor für den Bediener bei seiner Positioniertätigkeit einfach und schnell erfassbar, auf welcher Seite das Werkstück noch nicht die Sollposition in der Werkzeugmaschine bzw. an der Anschlagvorrichtung erreicht hat. Ohne seine Augen bzw. seine Aufmerksamkeit etwa auf eine optische Bedienerinformationseinheit zu richten, kann der Bediener der Werkzeugmaschine die Situation erfassen und die entsprechenden Maßnahmen einleiten, um möglichst rasch die korrekte Werkstückendposition zu erreichen. Eine solche akustische Signalisierung ist insbesondere bei großen, unhandlichen Werkstücken von Vorteil, bei denen oft ein Abschnitt bereits die Sollposition im Wesentlichen erreicht hat, während ein anderer, relativ weit davon entfernter Abschnitt noch nicht korrekt positioniert worden ist. Dies wird unter anderem durch die in diesem Fall relativ weit beabstandeten Anschlagfinger hervorgerufen. Vorteilhaft ist es ebenso, auch dann ein weiteres bestimmtes, individuelles akustisches Signal auszugeben, wenn ein Sensor, insbesondere durch ein Verrutschen des Werkstücks, deaktiviert wird. Dieser Umstand ist durch das bestimmte, individuelle akustische Signal vom Bediener der Werkzeugmaschine sofort erkennbar und er kann die entsprechenden Gegenmaßnahmen bzw. Korrekturmaßnahmen bei der Positionierung und Fixierung des Werkstücks in der Werkzeugmaschine ergreifen.



Bei den Maßnahmen gemäß Anspruch 6 und 7 ist von Vorteil, dass die so gebildeten akustischen Signale bzw. Töne eindeutig unterscheidbar sind und somit der Bediener der Werkzeugmaschine zu jedem Zeitpunkt über den Zustand der Sensoren bzw. Anschlagfinger in der Anschlagvorrichtung auf leicht erfass- und interpretierbare Art und Weise informiert ist. Besonders intuitiv ist es dabei einerseits, die Lautstärke und/oder die Tonhöhe der akustischen Signale zu erhöhen, wenn weitere Sensoren aktiviert werden und wahlweise auch zu reduzieren, wenn Sensoren deaktiviert werden, sodass bestimmte, individuelle akustische Signale für die verschiedenen Zustände der Sensoren von der Steuerung der Werkzeugmaschine an den Bediener ausgegeben werden. Für den Bediener ist es besonders intuitiv und damit sehr leicht erfassbar, wenn sich beim Aktivieren weiterer Sensoren die Lautstärke und/oder die Tonhöhe des akustischen Signals erhöht und dadurch das schrittweise Annähern des Werkstücks an die korrekte Endposition auf leicht fassliche Art und Weise vermittelt wird. Eine ebenso intuitive Art und Weise der Signalgestaltung stellt andererseits die Vorgangsweise dar, die bestimmten, individuellen akustischen Signale in mehrere abgegrenzte, akustische Teilsignale aufzuteilen und den zeitlichen Abstand zwischen diesen abgegrenzten, akustischen Teilsignalen zu variieren. Insbesondere ist es vorteilhaft, diesen zeitlichen Abstand beim Aktivieren von weiteren Sensoren bzw. Anschlagfingern zu verkleinern und so ein für den Bediener leicht zu interpretierendes, akustisches Signal auszugeben, welches durch die Verkürzung der Zeitabstände das Annähern des Werkstücks an seine korrekte Endposition verdeutlicht bzw. wahlweise auch durch das Vergrößern der Zeitabstände zwischen den abgegrenzten, akustischen Teilsignalen ein Entfernen des Werkstücks von seiner Sollposition auf unmittelbar verständliche Art und Weise vermittelt.

Von besonderem Vorteil ist auch eine Ausgestaltung nach Anspruch 8, da in diesem Fall dem Bediener der Werkzeugmaschine aufgrund des unangenehmen bzw. angenehmen Klangeindrucks des ausgegebenen, akustischen Signals sofort klar ist, ob das Werkstück bereits seine korrekte Endposition an der Anschlagvorrichtung erreicht hat oder ob es noch weiterer Positionierarbeit bedarf.

Bei den Maßnahmen gemäß Anspruch 9 ist von Vorteil, dass der Bediener der Werkzeugmaschine stetig über den aktuellen Betätigungszustand der Anschlagfinger bzw. den Aktivierungszustand der Sensoren informiert ist und nicht erst beim nächsten Aktivierungs- bzw. Deaktivierungsvorgang eines Sensors ein weiteres, charakteristisches, akustisches Signal ausgegeben wird und der Bediener erst dann wieder eine aktuelle Zustandsinformation erhält.



Von Vorteil sind auch die Maßnahmen gemäß Anspruch 10, da durch den räumlichen Klangeindruck des ausgegebenen, akustischen Signals eine weitere vom Bediener der Werkzeugmaschine intuitiv erfassbare Ebene der Informationsübermittlung geschaffen ist. Insbesondere ist es dadurch möglich, dem Bediener der Werkzeugmaschine Informationen darüber zu übermitteln, welche Anschlagfinger bzw. Sensoren an welchen Positionen der Anschlagvorrichtung bereits aktiviert worden sind, indem die Aktivierungssignale aus der Richtung des eben aktivierten Sensors kommend ausgegeben werden. Ebenso ist es vorteilhaft, das akustische Signal, welches durch das Deaktivieren eines Sensors ausgelöst wird, aus dessen Richtung kommend auszugeben, um dem Bediener eine zusätzliche Information über die Position des gerade deaktivierten Anschlagfingers mitzuteilen.

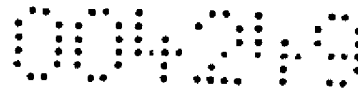
Von Vorteil sind auch die Maßnahmen gemäß Anspruch 11, da beispielsweise bei der Ausgestaltung der Signalausgabemittel als Kopfhörer auch in lauten Umgebungen eine gute Hörbarkeit der charakteristischen, akustischen Signale, welche von der Steuerung der Werkzeugmaschine zur Signalisierung einer korrekten Werkstückpositionierung ausgegeben werden, sichergestellt ist. Ebenso lassen sich solche Signalausgabemittel gegebenenfalls in einen vom Bediener der Werkzeugmaschine ohnehin zu benutzenden Gehörschutz integrieren.

Dabei ist eine Ausgestaltung nach Anspruch 12 von besonderem Vorteil, da dadurch keine Einschränkung der Bewegungsfreiheit des Bedieners der Werkzeugmaschine hervorgerufen wird und darüber hinaus ein etwaiges Sicherheitsrisiko durch eine drahtgebundene Signalverbindung zwischen der Bedienerinformationseinheit und dem zumindest einen akustischen Signalausgabemittel am Körper des Bedieners gänzlich vermieden wird.

Schließlich sind die Maßnahmen gemäß Anspruch 13 von Vorteil, da dadurch ein zusätzlicher, optischer Informationskanal geschaffen ist, auf den bei Bedarf zurückgegriffen werden kann. Dieser ist insbesondere dann gegeben, wenn der akustische Teil der Bedienerinformationseinheit einen Defekt aufweisen sollte oder wenn etwa für einen vorübergehend oder nur in Sonderfällen eingesetzten, weiteren Bediener der Werkzeugmaschine kein Kopfhörer mit integrierten Signalausgabemitteln in einem besonders lauten Arbeitsumfeld vorhanden ist.

Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

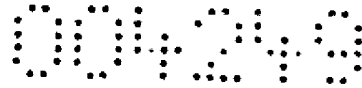
Es zeigen jeweils in stark vereinfachter, schematischer Darstellung:



- Fig. 1 eine Werkzeugmaschine, die eine korrekte Werkstückpositionierung nach dem erfindungsgemäßen Verfahren signalisiert;
- Fig. 2 eine Aufsicht auf die Werkstückauflage der Werkzeugmaschine nach Fig. 1 mit einer möglichen Ausführung der Anschlagvorrichtung umfassend einen linken, einen rechten und einen seitlichen Anschlagfinger;
- Fig. 3 eine Ablaufdarstellung eines möglichen erfindungsgemäßen Signalisierungsverfahrens für die Anschlagvorrichtung nach Fig. 2.

Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind diese Lageangaben bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

Fig. 1 zeigt eine Werkzeugmaschine 1, insbesondere eine Blechbiege- oder Abkantpresse, welche eine korrekte Werkstückpositionierung auf akustischem Weg gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren an einen Bediener 2 der Werkzeugmaschine 1 signalisiert. Der Bediener 2 muss zur Durchführung der vorgegebenen Arbeitsschritte Einstellarbeiten sowie verschiedene Bedienhandlungen vornehmen. Diese Bedienhandlungen umfassen dabei das Einlegen eines zu bearbeitenden Werkstücks 3 in die Werkzeugmaschine 1 bzw. auf deren Werkstückauflage 4 und das entsprechende Ausrichten des Werkstücks 3 an der auf der Werkstückauflage 4 positionierten Anschlagvorrichtung, welche im gezeigten Ausführungsbeispiel einen Hinteranschlag 5 und einen Seitenanschlag 6 umfasst. Nach dem erfolgten Ausrichten des Werkstücks 3 an der Anschlagvorrichtung der Werkzeugmaschine 1, das heißt wenn das Werkstück 3 vom Bediener 2 in seiner korrekten Endposition 12 – siehe Fig. 2 – auf der Werkstückauflage 4 positioniert bzw. fixiert wurde, wird nach Freigabe durch den Bediener 2 oder auch automatisch gestartet, von einer Steuerung 7 der Werkzeugmaschine 1 geführt der eigentliche Arbeitsvorgang durchgeführt. Im Fall einer Blechbiege- oder Abkantpresse ist dieser Arbeitsvorgang durch das Absenken eines Pressenbalkens 8 bzw. eines Biegestempels 9 in eine durch ein Biegegesenk 10 gebildete Öffnung bzw. Vertiefung in der Werkstückauflage 4 gegeben. Das über dem Biegegesenk 10 positionierte Werkstück 3, insbesondere ein Blechteil, wird



dadurch vom Biegestempel in das Biegegesenk 10 gedrückt und der Blechteil wird gebogen. Die Bewegung des Pressenbalkens 8 bzw. des Biegestempels 9 wird dabei von der Steuerung 7 durch Aktivieren eines Antriebsmittels 11 der Werkzeugmaschine 1 bewerkstelligt. Die Steuerung 7 wirkt dazu beispielsweise über einen Drehzahlsteller, einen elektromechanischen oder elektronischen Schalter für einen Antriebsmotor, eine Hydrauliksteuerungsgruppe oder eine Ventilgruppe auf das Antriebsmittel 11 ein.

Bei bekannten Werkzeugmaschinen ist ein Auslösen des eigentlichen Arbeitsvorganges, beispielsweise des Biegevorganges, erst dann möglich, wenn das zu bearbeitende Werkstück 3 vom Bediener 2 an seine korrekte Endposition 12 auf der Werkstückauflage 4 gebracht wurde. Die korrekte Endposition 12 des Werkstücks 3 ist am besten in Fig. 2 ersichtlich, welche eine Aufsicht auf die Werkstückauflage 4 der Werkzeugmaschine 1 zeigt. Die korrekte Endposition 12 des Werkstücks 3 auf der Werkstückauflage 4 wird dabei durch eine Anschlagvorrichtung an der Oberseite der Werkstückauflage 4 festgelegt. Im gezeigten Ausführungsbeispiel weist die Anschlagvorrichtung einen Hinteranschlag 5 und einen Seitenanschlag 6 auf. Zur Feststellung, ob sich das Werkstück 3 bereits in seiner korrekten Endposition 12 an der Anschlagvorrichtung befindet, ist im vorliegenden Fall der Hinteranschlag 6 mit einem linken Anschlagfinger 13 und einem rechten Anschlagfinger 14 und der Seitenanschlag 6 mit einem seitlichen Anschlagfinger 15 ausgestattet. Die Anschlagfinger 13, 14, 15 treten im Zuge des Positionierungsvorganges mit den jeweils korrespondierenden Abschnitten des Werkstücks 3 in Kontakt und können durch relativ geringen Druck flächenbündig in der Ummantelung der Anschlagvorrichtung versenkt werden, sodass das Werkstück 3 nach erfolgreicher Positionierung wie gewünscht am Hinteranschlag 5 und am Seitenanschlag 6 anliegt. Es sind auch andere Ausführungsformen der Anschlagfinger 13, 14, 15 mit anderen Funktionsweisen denkbar und möglich, wobei die Auswahl einer bestimmten Ausführungsform im Bereich des fachmännischen Könnens eines auf diesem Gebiet tätigen Fachmanns liegt.

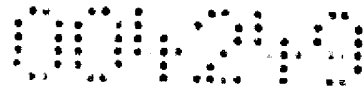
Jedem der Anschlagfinger 13, 14, 15 ist weiters zumindest ein Sensor 16, 17, 18 zugeordnet. Bei Betätigung eines Anschlagfingers 13, 14, 15 wird der entsprechende Sensor 16, 17, 18 ausgelöst bzw. aktiviert und über eine erste Signalverbindung 19 wird eine solche Aktivierung an die Steuerung 7 der Werkzeugmaschine 1 gemeldet. Üblicherweise informiert die Steuerung 7 den Bediener 2 der Werkzeugmaschine 1 mittels optischer Signalmittel 20 darüber, dass das Werkstück 3 seine korrekte Endposition 12 an der Anschlagvorrichtung erreicht hat und alle vorgesehenen Anschlagfinger 13, 14, 15 betätigt bzw. Sensoren 16, 17, 18 aktiviert worden sind. Zur Übermittlung dieser Information an



die optischen Signalmittel 20 ist die Steuerung 7 über eine zweite Signalverbindung 21 mit einer Bedienerinformationseinheit 22 verbunden, an welcher Bedienerinformationseinheit 22 die optischen Signalmittel 20 ausgebildet sind. Zur Feststellung, ob bereits alle Anschlagfinger 13, 14, 15 ausgelöst sind oder welche Anschlagfinger 13, 14, 15 genau vom Werkstück 3 noch nicht betätigt wurden, ist es für den Bediener 2 der Werkzeugmaschine 1 nötig, seine Augen bzw. Aufmerksamkeit vom Werkstück 3 auf der Werkstückauflage 4 zu den optischen Signalmitteln 20 an der Bedienerinformationseinheit 22 richten, um diese Information zu erhalten.

Entsprechend dem erfindungsgemäßen Signalisierungsverfahren ist dagegen die Bedienerinformationseinheit 22 der Werkzeugmaschine auch mit zumindest einem akustischen Signalausgabemittel 23 ausgestattet, über welches die Steuerung 7 der Werkzeugmaschine 1 den Bediener 2 bei jedem Aktivieren und wahlweise auch bei jedem Deaktivieren eines Sensors 16, 17, 18 durch Ausgabe jeweils eines charakteristischen akustischen Signals informiert. Somit ist der Bediener 2 akustisch insbesondere darüber informiert, dass das Werkstück 3 nun seine korrekte Endposition 12 auf der Werkstückauflage 4 erreicht hat, da alle Anschlagfinger 13, 14, 15 betätigt wurden bzw. alle Sensoren 16, 17, 18 aktiviert wurden, ohne dass er seine Aufmerksamkeit bzw. Augen vom zu positionierenden Werkstück 3 weg zur Bedienerinformationseinheit 22 hin richten müsste. Wie bereits angesprochen bietet das erfindungsgemäße Signalisierungsverfahren darüber hinaus wahlweise auch die Möglichkeit, eine entsprechende akustische Information dem Bediener 2 auch in dem Fall zukommen zu lassen, in dem etwa durch ein Verrutschen des Werkstücks 3 ein bereits aktivierter Sensor 16, 17, 18 wieder deaktiviert wurde und der Bediener 2 seine Positionierungs- und Fixierungstätigkeit entsprechend anpassen muss.

Entsprechend einer zweckmäßigen Ausführungsform ist das zumindest eine akustische Signalausgabemittel 23 im Bereich der Ohren des Bedieners 2 der Werkzeugmaschine 1 positioniert. Dies ist insbesondere in sehr lauten Arbeitsumgebungen von Vorteil, in denen das Wahrnehmen der akustischen Signale für den Bediener 2 ein Problem darstellen könnte. Entsprechend dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist das akustische Signalausgabemittel beispielsweise als Kopfhörer 25 ausgeführt. Zweckmäßigerweise ist der Kopfhörer 25 dabei in einem Sicherheitshelm 26 für den Bediener 2 integriert und bildet mit dem Sicherheitshelm 26 eine Einheit. Dabei kann der Kopfhörer 25 neben der Sicherstellung der akustischen Signalweitergabe zugleich auch eine Gehörschutzfunktion für den Bediener 2 übernehmen.

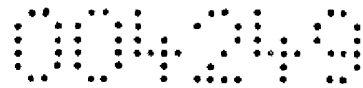


Um das insbesondere elektrisch codierte akustische Signal von der Bedienerinformationseinheit 22 an den Kopfhörer 25 übertragen zu können, muss zwischen beiden eine Kommunikationsverbindung bestehen. Entsprechend einer besonders zweckmäßigen Ausführungsform ist diese Kommunikationsverbindung als drahtlose Signalverbindung 27 ausgeführt, sodass sich keine Einschränkungen der Bewegungsfreiheit des Bedieners 2 ergeben und auch mögliche sicherheitskritische Situationen, wie sie bei der Verwendung einer drahtgebundenen Signalverbindung auftreten könnten, von vornherein ausgeschlossen sind.

Fig. 3 zeigt eine Ablaufdarstellung eines möglichen erfindungsgemäßen, akustischen Signalisierungsverfahrens für die in den Fig. 1 und 2 dargestellte Werkzeugmaschine 1 bzw. für deren Anschlagvorrichtung. Die Anschlagvorrichtung umfasst einen Hinteranschlag 5 mit dem linken Anschlagfinger 13 und dem zugeordneten, linken Sensor 16 und dem rechten Anschlagfinger 14 mit dem zugeordneten rechten Sensor 17 und die Anschlagvorrichtung umfasst weiters einen Seitenanschlag 6 mit einem seitlichen Anschlagfinger 15 und dem zugeordneten seitlichen Sensor 18. Grundsätzlich wird bei jedem Aktivieren bzw. auch Deaktivieren eines der Sensoren 16, 17, 18 durch Betätigen bzw. Freigeben des jeweiligen Anschlagfingers 13, 14, 15 durch das Werkstück 3, welches auf der Werkstückauflage 4 der Werkzeugmaschine 1 an der Anschlagvorrichtung positioniert wird, ein charakteristisches, akustisches Signal über die Bedienerinformationseinheit 22 und das zumindest eine akustische Signalausgabemittel 23 an den Bediener 2 der Werkzeugmaschine 1 ausgegeben.

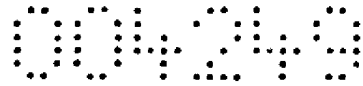
Wie in Fig. 3 gezeigt ist es dabei zweckmäßig, wenn unmittelbar nach dem Start eines Arbeitsvorganges, zu welchem Zeitpunkt noch kein Sensor 16, 17, 18 aktiviert ist (Sensoraktivierungszustand 28), bereits ein erster charakteristischer Signalton A ausgegeben wird, um den Bediener 2 darüber zu informieren. Der Signalton A wird insbesondere auch dann ausgegeben, wenn etwa nach einem Verrutschen des Werkstücks 3 wieder alle Sensoren 16, 17, 18 deaktiviert wurden. Als Signalton A eignet sich beispielsweise ein kontinuierlicher, relativ tiefer Dauerton.

In weiterer Folge wird nun bei jedem Aktivieren bzw. Deaktivieren eines Sensors 16, 17, 18 ein unterschiedliches bzw. individuelles akustisches Signal an den Bediener 2 ausgegeben, sodass dieser stets über den aktuellen Zustand der Sensoren (Sensoraktivierungszustände 28 bis 35), sprich ob und welche Sensoren zu einem bestimmten Zeitpunkt aktiviert bzw. deaktiviert sind, informiert ist. Ein bestimmtes, individuelles akustisches Sig-



nal wird dabei durch die Überlagerung und gleichzeitige Ausgabe von mehreren Tonkomponenten gebildet. Eine erste solche Tonkomponente stellt ein kontinuierlicher Dauerton dar, welche Tonkomponente den Aktivierungszustand des seitlichen Sensors 18 widerspiegelt. Ist der seitliche Sensor 18 nicht aktiviert, wie es zum Beispiel der Fall ist, wenn keiner der Sensoren 16, 17, 18 aktiviert ist (Sensoraktivierungszustand 28) oder wenn nur der linke Sensor 16 und/oder der rechte Sensor 17 aktiviert ist bzw. sind (Sensoraktivierungszustände 30 bis 32), so wird das bereits erwähnte kontinuierliche, relativ tiefe Dauertonsignal A ausgegeben. Wird nun der seitliche Sensor 18 durch Betätigen des seitlichen Anschlagfingers 15 aktiviert, so wird der kontinuierliche, relativ tiefe Dauerton A in ein kontinuierliches, relativ hohes Dauertonsignal B umgeschaltet, sodass dem Bediener 2 der Werkzeugmaschine 1 klar und ablenkungsfrei mitgeteilt wird, dass das Werkstück 3 zumindest in seiner seitlichen Ausrichtung auf der Werkstückauflage 4 bereits die richtige Endposition erreicht hat. Beispielsweise wird bei der alleinigen Aktivierung des seitlichen Sensors 18 als einzige Tonkomponente das kontinuierliche, relativ hohe Dauertonsignal B ausgegeben, um den Bediener 2 über diesen konkreten Aktivierungszustand eindeutig zu informieren (Sensoraktivierungszustand 29). Die kontinuierlichen Dauertonsignale A und B können in diesem Sinne auch als Grundtöne betrachtet werden, welche von weiteren, individuellen Tonsignalen bzw. Tonkomponenten überlagert werden, um darüber hinaus auch die aktuellen Zustände der beiden anderen Sensoren 16, 17 dem Bediener 2 mitzuteilen.

Gemäß dem in Fig. 3 gezeigten, beispielhaften Signalisierungsverfahren wird zur akustischen Aktivierungsmeldung für den linken Sensor 16 und den rechten Sensor 17 ein aus einzelnen Tonimpulsen gebildetes, akustisches Signal verwendet, welche Tonimpulse voneinander abgegrenzt sind und mit einem bestimmten Zeitabstand ausgegebenen werden. Darüber hinaus werden diese Tonimpulse mit Hilfe von zumindest zwei seitlich zueinander beabstandeten, akustischen Signalausgabemittel 23, 24 ausgegeben, welche Signalausgabemittel 23, 24 in Fig. 2 schematisch dargestellt sind. Mit Hilfe dieser beabstandeten, akustischen Signalausgabemittel 23, 24 ist es möglich, die Tonimpulse für den linken Sensor 16 und den rechten Sensor 17 so auszugeben, dass für den Bediener 2 der Eindruck entsteht, dass das jeweilige akustische Signal aus der Richtung des gerade aktivierten linken Sensors 16 oder rechten Sensors 17 kommt. Eine solche stereophone Ausgabeweise hilft dem Bediener 2 bei der intuitiven und ablenkungsfreien Erfassung, welcher der beiden Sensoren 16, 17 nun tatsächlich schon aktiviert worden ist und welcher dieser Sensoren 16, 17 noch nicht aktiviert wurde. Konkret werden gemäß Fig. 3 bei der



Aktivierung des linken Sensors 16 zusätzlich zum kontinuierlichen, relativ tiefen Dauertonsignal A Tonimpulse mit einem relativ langen Zeitabstand zwischen den einzelnen Impulsen ausgegeben, welche vom räumlichen Eindruck her vom linken Bereich der Werkstückauflage 4 bzw. aus der Richtung des linken Anschlagfingers 13 kommen (Sensoraktivierungszustand 30). Diese Tonimpulse werden in weiterer Folge als Tonsignal C bezeichnet. Im anderen Fall, nämlich wenn der rechte Sensor 17 aktiviert wurde, werden überlagert zum kontinuierlichen, relativ tiefen Dauertonsignal A Tonimpulse mit einem relativ langen Zeitabstand zwischen den Impulsen ausgegeben, welche vom rechten Bereich der Werkstückauflage 4 bzw. aus Richtung des rechten Anschlagfingers 14 kommen (Sensoraktivierungszustand 31). Diese Tonimpulse werden in weiterer Folge als Tonsignal D bezeichnet.

Für den Fall dass zusätzlich zum linken Sensor 16 oder zum rechten Sensor 17 der seitliche Sensor 18 aktiviert wird, so wird daraufhin die Ausgabe des jeweiligen Tonsignals C oder D beibehalten, es wird jedoch die Ausgabe des kontinuierlichen, relativ tiefen Dauertonsignals A beendet und stattdessen das kontinuierliche, relativ hohe Dauertonsignal B überlagert zu den Tonsignalen C bzw. D ausgegeben (Sensoraktivierungszustände 33, 34). Dies teilt dem Bediener 2 klar und deutlich mit, dass nun entweder der linke Sensor 16 oder der rechte Sensor 17 und zugleich auch der seitliche Sensor 18 aktiviert sind und nur mehr der jeweils andere, hintere Sensor 16, 17 noch durch korrektes Positionieren des Werkstücks 3 auf der Werkstückauflage 4 aktiviert werden muss.

Für den weiteren Fall dass der linke Sensor 16 zusammen mit dem rechten Sensor 17 aktiviert ist, wird von der Steuerung 7 der Werkzeugmaschine 1 überlagert zum kontinuierlichen, relativ tiefen Dauertonsignal A eine Serie von Tonimpulsen mit einem relativ langen Zeitabstand zwischen den einzelnen Impulsen ausgegeben, welche Tonimpulse zugleich von links und von rechts kommend vom Bediener 2 wahrgenommen werden (Sensoraktivierungszustand 32). Dieses stereophone Tonsignal bestehend aus Tonimpulsen, welche zugleich von links und von rechts bzw. aus der Richtung des linken Anschlagfingers 13 und des rechten Anschlagfingers 14 kommen, wird in weiterer Folge als Tonsignal E bezeichnet.

Wird nun, bezogen auf den zuletzt beschriebenen Fall, mit dem seitlichen Sensor 18 auch der letzte noch fehlende Sensor 18 aktiviert, so wird überlagert zum kontinuierlichen, relativ hohen Dauertonsignal B eine Serie von Tonimpulsen ausgegeben, welche aus der Sicht des Bedieners 2 von links und von rechts kommen und welche darüber hinaus einen

relativ kurzen Zeitabstand zwischen den einzelnen Impulsen aufweisen (Sensoraktivierungszustand 35). Dieses stereophone Tonsignal bestehend aus relativ kurz aufeinander folgenden Tonimpulsen wird im Folgenden als Tonsignal F bezeichnet. Es teilt dem Bediener 2 mit, dass sich das Werkstück 3 gänzlich in der korrekten Endposition 12 auf der Werkstückauflage 4 bzw. an der Anschlagvorrichtung der Werkzeugmaschine 1 befindet, ohne dass er seine Augen bzw. Aufmerksamkeit vom Werkstück 3 weg auf die Bedienerinformationseinheit 22 richten müsste. Entsprechend einer alternativen, zweckmäßigen Ausführungsform wäre es beispielsweise auch möglich, anstatt der Variation des Zeitabstandes der Tonimpulse eine Variation der Lautstärke der Tonimpulse vorzunehmen, um den aktivierten Zustand der Sensoren 16, 17, 18 (Sensoraktivierungszustand 35) an den Bediener 2 mitzuteilen.

Sind schlussendlich alle Sensoren 16, 17, 18 aktiviert (Sensoraktivierungszustand 35), das heißt, das Werkstück 3 liegt mit seinen jeweiligen Abschnitten an den korrespondierenden Anschlagfingern 13, 14, 15 und somit wie vorgesehen an der Anschlagvorrichtung der Werkzeugmaschine 1 an, so kann, insbesondere nach einer Sicherheitsüberprüfung zur Vermeidung von körperlichen bzw. gesundheitlichen Gefährdungen des Bedieners 2, der eigentliche Bearbeitungsvorgang gegebenenfalls automatisch oder nach einer Freigabe durch den Bediener 2 gestartet werden. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel heißt das, dass der Blechbiege- oder Abkantvorgang durchgeführt wird. Im vorausgegangenen Positionierungs- bzw. Fixierungsprozess wurde für jeden Zustand (Sensoraktivierungszustände 28 bis 35) der Sensoren 16, 17, 18 der Anschlagvorrichtung jeweils ein unterschiedliches bzw. individuelles akustisches Signal über die Bedieninformationseinheit 22 an den Bediener 2 ausgegeben. Insbesondere wurde dazu einer bestimmten Anzahl von aktivierten Sensoren 16, 17, 18 ein bestimmtes, individuelles akustisches Signal zugeordnet, welches beim Aktivieren einer solchen bestimmten Anzahl von Sensoren 16, 17, 18 von der Steuerung 7 über die Bedienerinformationseinheit 22 und das zumindest eine, akustische Signalausgabemittel 23 an den Bediener 2 ausgegeben wird. Konkret wird für den Fall, dass kein Sensor aktiviert ist (Sensoraktivierungszustand 28), das kontinuierliche Dauertonsignal A ausgegeben und für den Fall, dass alle drei Sensoren 16, 17, 18 aktiviert sind (Sensoraktivierungszustand 35), wird das kontinuierliche Dauertonsignal B und dazu überlagert das aus Tonimpulsen bestehende, stereophone Tonsignal F ausgegeben. Weiters wurden auch bestimmte, individuelle akustische Signale dem hinteren, linken Sensor 16, dem hinteren, rechten Sensor 17 und dem seitlichen Sensor 18 zuge-

ordnet, sodass eine Aktivierung bzw. Deaktivierung zumindest eines dieser Sensoren 16, 17, 18 unmittelbar und ablenkungsfrei vom Bediener 2 feststellbar ist.

Entsprechend einer weiteren, in Fig. 3 nicht visualisierten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Signalisierungsverfahrens ist es auch zweckmäßig, störende, insbesondere disharmonische oder verrauschte akustische Signale auszugeben, solange noch nicht alle Sensoren 16, 17, 18 der Anschlagvorrichtung aktiviert worden sind (Sensoraktivierungszustände 28 bis 34) und angenehme, insbesondere harmonische oder klare akustische Signale auszugeben, wenn alle Sensoren 16, 17, 18 durch Positionieren des Werkstücks 3 in seiner korrekten Endposition 12 aktiviert worden sind (Sensoraktivierungszustand 35).

Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus der Werkzeugmaschine diese bzw. deren Bestandteile teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

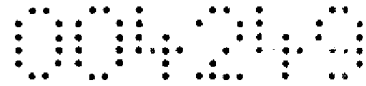
Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten des Signalisierungsverfahrens, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass die Erfindung nicht auf die speziell dargestellten Ausführungsvarianten derselben eingeschränkt ist, sondern vielmehr auch diverse Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind und diese Variationsmöglichkeit aufgrund der Lehre zum technischen Handeln durch gegenständliche Erfindung im Können des auf diesem technischen Gebiet tätigen Fachmannes liegt. Es sind also auch sämtliche denkbaren Ausführungsvarianten, die durch Kombination einzelner Details der dargestellten und beschriebenen Ausführungsvariante möglich sind, vom Schutzzumfang mit umfasst. Weiters können auch Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen für sich eigenständige, erfinderische oder erfindungsgemäße Lösungen darstellen.

Die den eigenständigen erfinderischen Lösungen zugrundeliegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.

Vor allem können die einzelnen in den Fig. 1 bis 3 gezeigten Ausführungen den Gegenstand von eigenständigen, erfindungsgemäßen Lösungen bilden. Die diesbezüglichen, erfindungsgemäßen Aufgaben und Lösungen sind den Detailbeschreibungen dieser Figuren zu entnehmen.

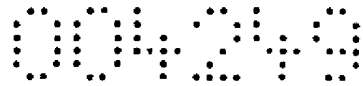
Bezugszeichenaufstellung

- 1 Werkzeugmaschine
- 2 Bediener
- 3 Werkstück
- 4 Werkstückauflage
- 5 Hinteranschlag
- 6 Seitenanschlag
- 7 Steuerung
- 8 Pressenbalken
- 9 Biegestempel
- 10 Biegegesenk
- 11 Antriebsmittel
- 12 korrekte Endposition
- 13 linker Anschlagfinger
- 14 rechter Anschlagfinger
- 15 seitlicher Anschlagfinger
- 16 linker Sensor
- 17 rechter Sensor
- 18 seitlicher Sensor
- 19 erste Signalverbindung
- 20 optisches Signalausgabemittel
- 21 zweite Signalverbindung
- 22 Bedienerinformationseinheit
- 23 akustisches Signalausgabemittel
- 24 akustisches Signalausgabemittel
- 25 Kopfhörer
- 26 Sicherheitshelm
- 27 drahtlose Signalverbindung
- 28 Sensoraktivierungszustand
- 29 Sensoraktivierungszustand
- 30 Sensoraktivierungszustand
- 31 Sensoraktivierungszustand
- 32 Sensoraktivierungszustand
- 33 Sensoraktivierungszustand
- 34 Sensoraktivierungszustand
- 35 Sensoraktivierungszustand



P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zur Signalisierung einer korrekten Werkstückpositionierung (12) in einer Werkzeugmaschine (1), insbesondere in einer Blechbiege- oder Abkantpresse, wobei die Werkzeugmaschine (1) mit einer Steuerung (7) und einer Anschlagvorrichtung umfassend insbesondere einen Hinter- (5) und/oder einen Seitenanschlag (6) ausgestattet ist und wobei die Anschlagvorrichtung mehrere Anschlagfinger (13, 14, 15) mit jeweils zumindest einem zugeordneten Sensor (16, 17, 18) zur Meldung eines Kontakts des jeweiligen Anschlagfingers (13, 14, 15) mit einem Abschnitt eines zu positionierenden Werkstücks (3) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerung (7) der Werkzeugmaschine (1) über eine Bedienerinformationseinheit (22), welche zumindest ein akustisches Signalausgabemittel (23) umfasst, bei jedem Aktivieren und wahlweise auch bei jedem Deaktivieren eines Sensors (16, 17, 18) ein charakteristisches akustisches Signal an einen Bediener (2) der Werkzeugmaschine (1) ausgibt, sodass insbesondere beim Aktivieren des letzten noch fehlenden Sensors (16, 17, 18) ein charakteristisches akustisches Signal ausgegeben wird, welches die korrekte Positionierung (12) des Werkstücks (3) in der Werkzeugmaschine (1) mitteilt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass von der Steuerung (7) der Werkzeugmaschine (1) auch ein charakteristisches akustisches Signal über die Bedienerinformationseinheit (22) ausgegeben wird, wenn kein Sensor (16, 17, 18) der Anschlagvorrichtung aktiviert ist.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass von der Steuerung (7) der Werkzeugmaschine (1) für jeden Zustand der Sensoren (16, 17, 18) der Anschlagvorrichtung jeweils ein unterschiedliches bzw. individuelles akustisches Signal über die Bedienerinformationseinheit (22) ausgegeben wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass einer bestimmten Anzahl von aktivierten Sensoren (16, 17, 18) ein bestimmtes, individuelles akustisches Signal zugeordnet ist, welches beim Aktivieren einer solchen bestimmten Anzahl von



Sensoren (16, 17, 18) von der Steuerung (7) über die Bedienerinformationseinheit (22) ausgegeben wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest einem, insbesondere jedem Sensor (16, 17, 18) ein bestimmtes, individuelles akustisches Signal zugeordnet ist, welches von der Steuerung (7) über die Bedienerinformationseinheit (22) ausgegeben wird, wenn dieser Sensor (16, 17, 18) aktiviert wird und dass zumindest einem, insbesondere jedem Sensor (16, 17, 18) wahlweise auch ein weiteres bestimmtes, individuelles akustisches Signal zugeordnet ist, welches ausgegeben wird, wenn dieser Sensor (16, 17, 18) deaktiviert wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass sich die bestimmten, individuellen akustischen Signale in der Lautstärke, in der Tonhöhe und/oder im zeitlichen Abstand zwischen mehreren abgegrenzten, akustischen Teilsignalen, aus welchen jeweils ein bestimmtes, individuelles akustisches Signal zusammengesetzt ist, unterscheiden.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Lautstärke und/oder die Tonhöhe erhöht wird und/oder der zeitliche Abstand zwischen den mehreren abgegrenzten, akustischen Teilsignalen verkleinert wird, wenn Sensoren (16, 17, 18) aktiviert werden und dass wahlweise die jeweilige Signaländerung wieder zurückgenommen wird, wenn Sensoren (16, 17, 18) deaktiviert werden.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass störende, insbesondere disharmonische oder verrauschte akustische Signale ausgegeben werden, solange noch nicht alle Sensoren (16, 17, 18) der Anschlagvorrichtung aktiviert worden sind bzw. solange das Werkstück (3) noch nicht seine korrekte Positionierung (12) erreicht hat und dass angenehme, insbesondere harmonische oder klare akustische Signale ausgegeben werden, wenn alle Sensoren (16, 17, 18) der Anschlagvorrichtung aktiviert worden sind bzw. wenn das Werkstück (3) seine korrekte Positionierung (12) erreicht hat.



9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils ein charakteristisches akustisches Signal solange kontinuierlich ausgegeben wird, bis durch Aktivieren oder Deaktivieren eines Sensors (16, 17, 18) ein neuer Zustand erreicht wird und ein anderes, charakteristisches akustisches Signal kontinuierlich ausgegeben wird.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das jeweilige charakteristische akustische Signal von der Bedienerinformationseinheit (22) über zumindest zwei beabstandete akustische Signalausgabemittel (23, 24) zumindest als Stereo-Signal oder auch als Raumklang-Signal ausgegeben wird, so dass für den Bediener (2) der Werkzeugmaschine (1) ein räumlicher Klangeindruck entsteht und insbesondere die Position des zu einem aktivierten bzw. deaktivierten Sensor (16, 17, 18) gehörenden Anschlagfingers (13, 14, 15) akustisch feststellbar ist.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das zumindest eine akustische Signalausgabemittel (23) im Bereich der Ohren des Bedieners (2) der Werkzeugmaschine (1) positioniert wird.

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die insbesondere elektrisch codierten akustischen Signale zwischen der Steuerung (7) der Werkzeugmaschine (1) und dem zumindest einen akustischen Signalausgabemittel (23) zumindest in einem Teilabschnitt der Übertragungsstrecke drahtlos übertragen werden.

13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Signalausgabe über die Bedienerinformationseinheit (22) nicht nur akustisch sondern zusätzlich auch optisch über zumindest ein optisches Signalausgabemittel (20) erfolgt.

TRUMPF Maschinen Austria GmbH & Co. KG.

durch


Anwälte Burger & Partner
Rechtsanwalt GmbH

Fig.1

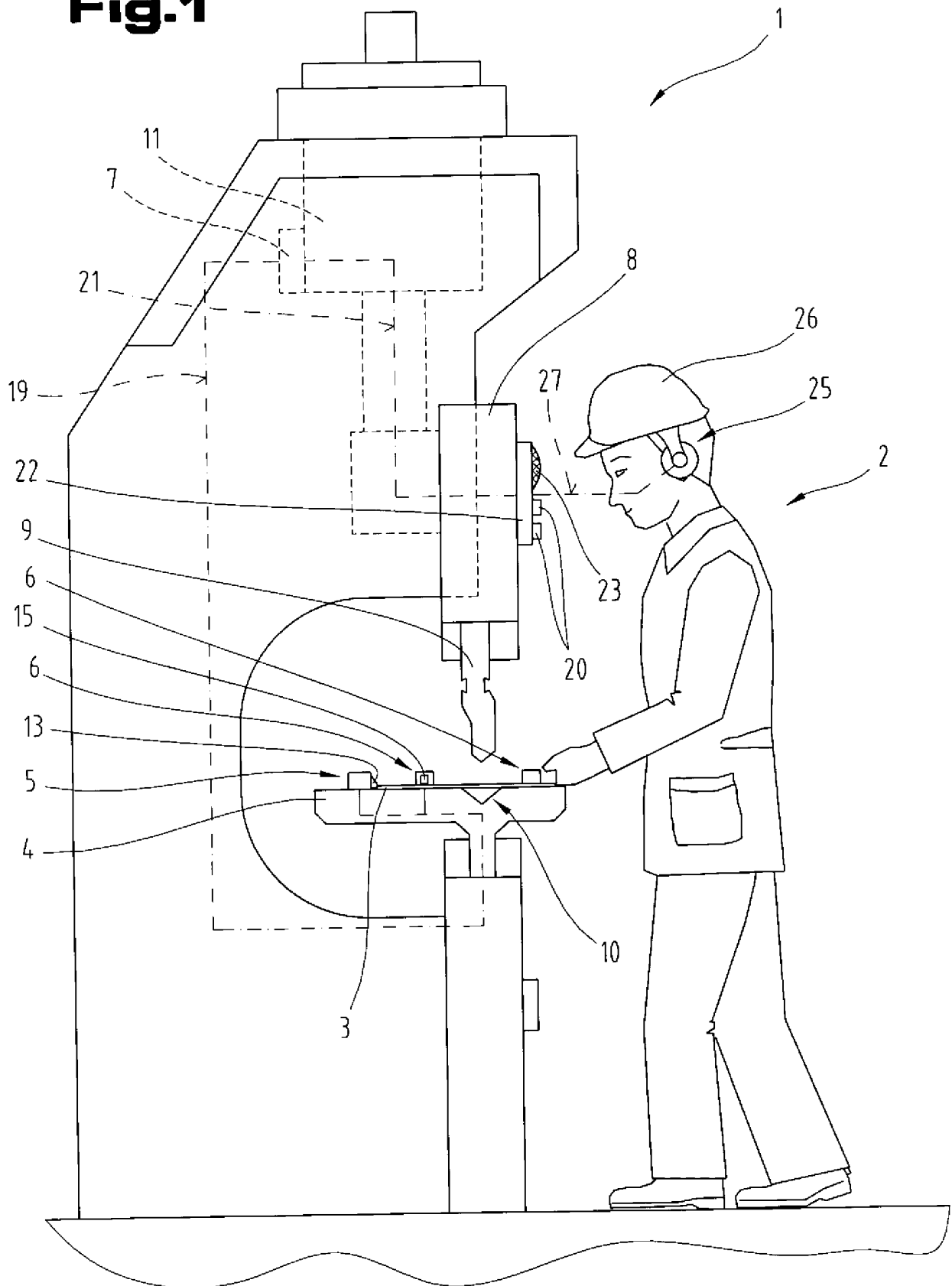


Fig.2

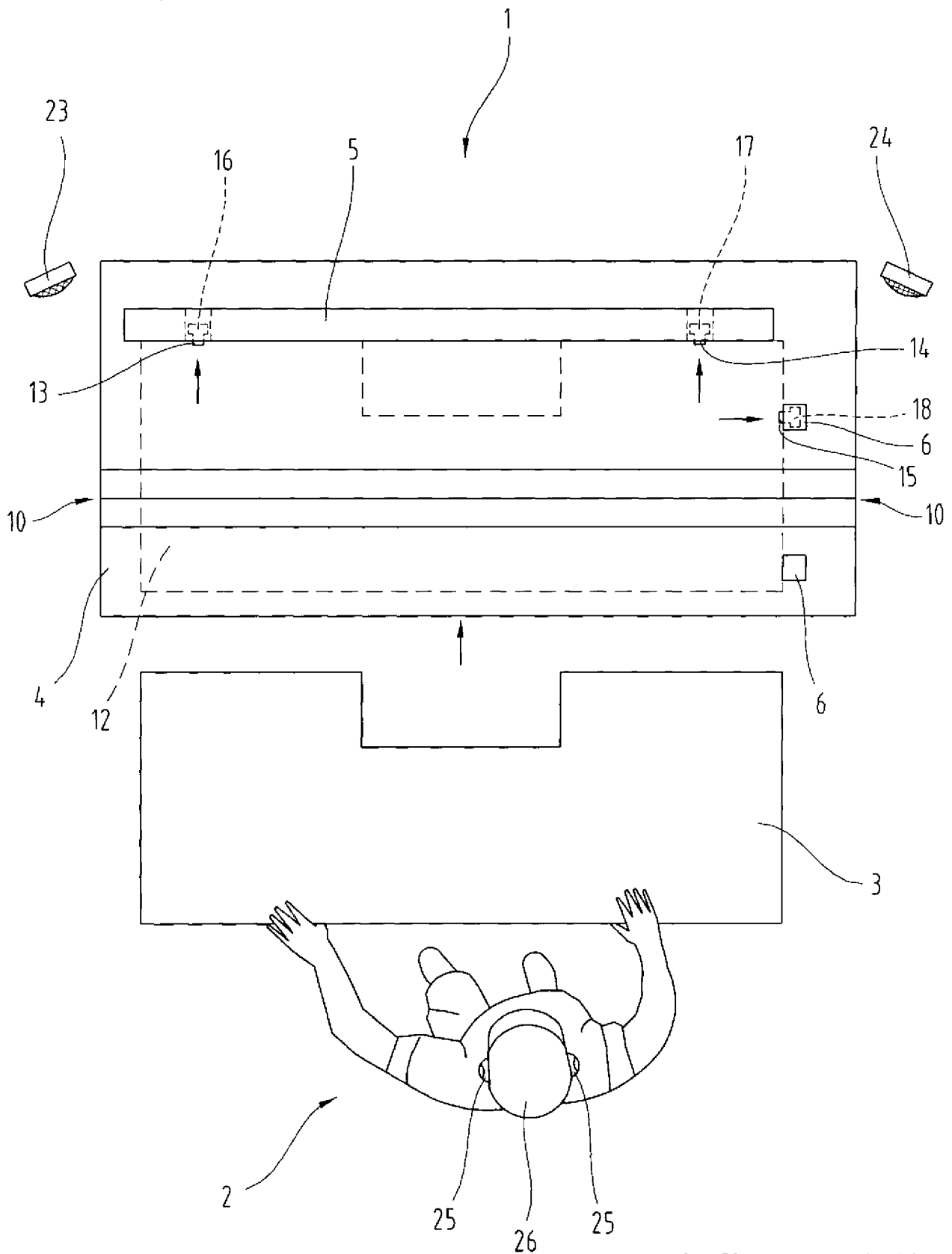


Fig.3