

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
12. März 2015 (12.03.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2015/031923 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*B21D 5/00* (2006.01) *G01B 11/26* (2006.01)  
*B21D 5/02* (2006.01)
- (74) Anwalt: ANWÄLTE BURGER UND PARTNER RECHTSANWALT GMBH; Rosenauerweg 16, A-4580 Windischgarsten (AT).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT2014/050188
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
27. August 2014 (27.08.2014)
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
A 50544/2013 3. September 2013 (03.09.2013) AT
- (71) Anmelder: TRUMPF MASCHINEN AUSTRIA GMBH & CO. KG. [AT/AT]; Industriepark 24, A-4061 Pasching (AT).
- (72) Erfinder: MAYRHOFER, Johann; Nelkenweg 10, A-4542 Nussbach (AT).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: BENDING TOOL ASSEMBLY FOR DETERMINING THE BENDING ANGLE

(54) Bezeichnung : BIEGEWERKZEUGANORDNUNG ZUR ERMITTLUNG DES BIEGEWINKELS

Fig.1a

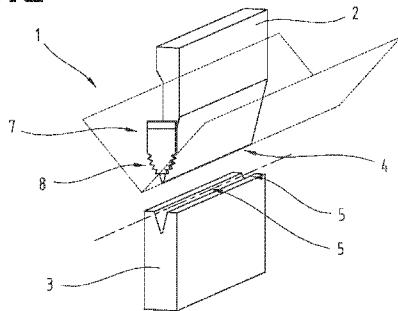
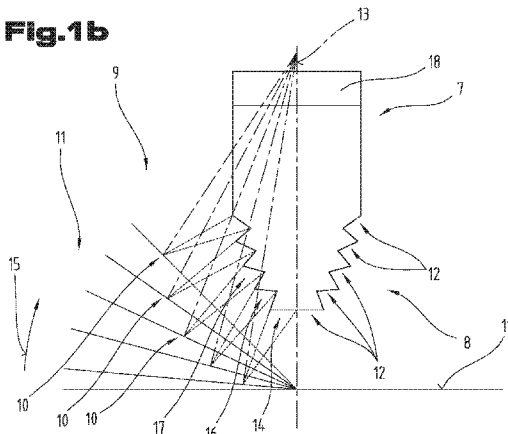


Fig.1b



(57) Abstract: The invention relates to a bending tool assembly (1) for determining the bending angle, said assembly comprising a punch assembly (2) and a die assembly (3), the punch assembly (2) consisting of at least one press brake punch and the die assembly (3) consisting of at least one bending die. A bending contact surface (4) of the punch assembly (2) and at least one bending contact surface (5) of the die assembly (3) are oriented in parallel and parallel to a bending line (6). An optical image capture device (7) comprising a lens (8) is located in the punch assembly (2) or in the die assembly (3), the lens (8) being oriented towards a section (9) running parallel to the bending line (6) and said lens (8) having multiple discrete focal lengths (10).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Biegewerkzeuganordnung (1) zur Ermittlung des Biegewinkels, umfassend eine Stempelanordnung (2) und eine Gesenkanordnung (3), wobei die Stempelanordnung (2) aus zumindest einem Biegestempel und die Gesenkanordnung (3) aus zumindest einem Biegegesenk gebildet ist. Eine Biege-Kontaktfläche (4) der Stempelanordnung (2) und zumindest eine Biege-Kontaktfläche (5) der Gesenkanordnung (3) sind parallel zueinander und parallel zu einer Biegelinie (6) ausgerichtet. In der Stempelanordnung (2) oder in der Gesenkanordnung (3) ist eine optische Bilderfassungsvorrichtung (7) mit einem Objektiv (8) angeordnet, wobei das Objektiv (8) auf einen Abschnitt (9) parallel zur Biegelinie (6) ausgerichtet ist und wobei das Objektiv (8) mehrere diskreten Brennweiten (10) aufweist.

WO 2015/031923 A1

KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*
- *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*

Biegewerkzeuganordnung zur Ermittlung des Biegewinkels

Die Erfindung betrifft eine Biegewerkzeuganordnung zur Ermittlung des Biegewinkels mit  
5 einer Stempelanordnung und einer Gesenkanordnung.

Für die Herstellung formgenauer Biegeteile ist die Einhaltung der konstruktiv geforderten  
Biegewinkel von besonderer Bedeutung. Daher wird versucht, bereits während des Biegevor-  
gangs den ausgebildeten Winkel zu ermitteln, diesen mit dem gewünschten Soll-Winkel zu  
10 vergleichen und den Biegevorgang so lange durchzuführen, bis der gewünschte Biegewinkel  
erreicht wurde. Bevorzugt sind dazu kontaktlos arbeitende Messsysteme in Verwendung, da  
bei kontaktbehafteten Systemen stets die Gefahr einer möglichen Beschädigung durch den  
Biegevorgang gegeben ist. Als Beispiel für ein optisch wirkendes System offenbart die WO  
2001/28706 A1 eine Biegewerkzeuganordnung, bei der über Strahlengänge im Biegewerk-  
15 zeug ein Lichtmuster auf die Innenseite des Werkstücks projiziert wird und dieses projizierte  
Linienmuster von einem Kamerasystem ausgewertet wird.

Auch die Dokumente US 5,367,902 A und US 5,531,087 A offenbaren eine Biegewinkel-  
messvorrichtung, bei der zur Ermittlung des Biegewinkels ein Lichtmuster auf eine Seite des  
20 Werkstücks projiziert wird. Dieses Muster wird von einem Bilderfassungssystem aufgenom-  
men und die durch die Biegung entstehende Verzerrung des Lichtmusters ausgewertet.

Bei den aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren ist es erforderlich, dass ein Licht-  
bzw. Streifenmuster auf die Blechoberfläche projiziert wird und diese Projektion von einem  
25 Bilderfassungsmittel aufgenommen wird. Aufgrund unterschiedlicher Oberflächeneigenschaf-  
ten hinsichtlich der Reflexion, kann es nun bei solchen Verfahren vorkommen, dass das  
Lichtmuster vom Bilderfassungsmittel nicht zuverlässig erfasst werden kann und somit eine  
Ermittlung des Biegewinkels nicht durchgeführt werden kann. Insbesondere besteht ferner  
aufgrund der beengten, räumlichen Gegebenheiten im Bereich des Biegewerkzeugs die  
30 Schwierigkeit, einerseits die Beleuchtungsvorrichtung und Bilderfassungsvorrichtung unter-  
zubringen, ohne den Biegeprozess zu verkomplizieren. Des Weiteren haben Metalloberflä-  
chen den Nachteil, dass diese zumeist recht stark reflektieren, insbesondere spiegeln, oder  
dass sie sehr stark absorbieren. Eine Projektion eines Streifenmusters und zuverlässige Erfas-

- 2 -

sung desselben birgt oftmals sehr große Probleme, weil das projizierte Streifenmuster nicht mit ausreichendem Kontrast erfasst werden kann.

5 Es ist Aufgabe der Erfindung eine Vorrichtung zu schaffen, welche während der Durchführung der Biegeumformung berührungslos den sich ausbildenden Biegewinkel ermittelt und welche ferner weitestgehend unabhängig von der Oberflächenqualität des umzuformenden Bleches, die Ermittlung des Biegewinkels ermöglicht.

10 Die Aufgabe der Erfindung wird durch eine Biegewerkzeuganordnung zur Ermittlung des Biegewinkels gelöst, welche eine Stempelanordnung und eine Gesenkanordnung umfasst, wobei die Stempelanordnung aus zumindest einem Biegestempel und die Gesenkanordnung aus zumindest einem Biegegesenk gebildet ist. Ferner sind eine Biege-Kontaktfläche der Stempelanordnung und zumindest eine Biege-Kontaktfläche der Gesenkanordnung parallel zueinander und parallel zu einer Biegelinie ausgerichtet. Ferner ist in der Stempelanordnung  
15 oder in der Gesenkanordnung eine optische Bilderfassungsvorrichtung mit einem Objektiv angeordnet, wobei das Objektiv auf einen Abschnitt parallel zur Biegelinie ausgerichtet ist und wobei das Objektiv mehrere diskrete Brennweiten aufweist.

20 Bei der Durchführung der Biegeanordnung wird ein Blechteil in die geöffnete Biegewerkzeuganordnung eingelegt, diese geschlossen und von der Biegepresse Druck aufgebaut, so dass die Stempelanordnung und die Gesenkanordnung weiter aufeinander zubewegt werden und so die Biegeumformung durchgeführt wird. Durch die Ausrichtung des Objektivs der Bilderfassungsvorrichtung ist gewährleistet, dass ein Abschnitt, welcher sich parallel zur Biegelinie erstreckt, von der Bilderfassungsvorrichtung aufgenommen wird. Da aufgrund der  
25 örtlichen Gegebenheiten bei einer Biegeumformung mit einer Biegepresse, in diesem Abschnitt auch das umzuformende Blechteil vorhanden ist bzw. dass der Abschnitt einen Teil des umzuformenden Bleches abdeckt, ist jedenfalls gewährleistet, dass sich zumindest ein Bereich des sich aufbiegenden Bleches, im Erfassungsbereich des Objektivs befindet und während der Biegeumformung erfasst wird. Insbesondere wird die Oberfläche des sich um-  
30 formenden Blechteils erfasst.

Alternativ dazu wird die Aufgabe der Erfindung auch dadurch gelöst, dass in der Stempelanordnung oder in der Gesenkanordnung eine optische Bilderfassungsvorrichtung mit mehreren

- 3 -

Objektiven angeordnet ist, wobei die Objektive auf einen Abschnitt parallel zur Biegelinie ausgerichtet sind und wobei jedes Objektiv eine diskrete Brennweite aufweist.

5 Wie zuvor wird auch durch diese Ausführung gewährleistet, dass zumindest ein Abschnitt des umzuformenden Bleches von den Objektiven der Bilderfassungsvorrichtung während der Biegeumformung erfasst wird.

10 Gemäß einer Weiterbildung ist vorgesehen, dass das Objektiv als Fächerlinse bzw. Fresnel-Linse ausgebildet ist. Eine derartig ausgeführte Linse ermöglicht eine kompakte Realisierung kleiner Brennweiten. Insbesondere kann dadurch ein Objektiv mit unterschiedlichen Brennweiten realisiert werden.

15 Gemäß einer Weiterbildung ist vorgesehen, dass das Objektiv einen Strahlteiler aufweist. Da der Abschnitt durch ein Objektiv mit mehreren Brennweiten oder durch mehrere Objektive erfasst wird, ist es mit dieser Weiterbildung in vorteilhafter Weise möglich, die einzelnen einfallenden Lichtstrahlen gezielt und ohne manuelle Einstellungen auf ein Bilderfassungsmittel der Bilderfassungsvorrichtung umzulenken.

20 Nach einer Weiterbildung ist es vorgesehen, dass das Objektiv eine einstellbare Brennweite aufweist. Mit dieser Ausbildung lässt sich eine individuellere Anpassung der Brennweite an den zu erfassenden Abschnitt erreichen.

25 Eine Weiterbildung besteht ferner darin, dass die Bilderfassungsvorrichtung einen flächigen Bildsensor aufweist.

Nach Weiterbildungen ist vorgesehen dass die Bilderfassungsvorrichtung ein Kontrastauswertungs- bzw. ein Phasenvergleichsmodul aufweist, oder dass die Bilderfassungsvorrichtung einen Linien- und/oder einen Kreuzsensor aufweist. Derartige Sensoren sind in vorteilhafter Weise dazu geeignet einen statischen bzw. einen dynamischen Fokuspunkt zu ermitteln.

30 Eine Weiterbildung besteht auch darin, dass die Bilderfassungsvorrichtung einen Befestigungsabschnitt aufweist, welcher als magnetische Haltevorrichtung ausgebildet ist. Diese Weiterbildung hat den Vorteil, dass die Bilderfassungsvorrichtung jederzeit, insbesondere

auch nachträglich, an der Biegewerkzeuganordnung angebracht werden kann. Mit dieser Ausbildung ist es auch möglich, die Bilderfassungsvorrichtung bspw. am Pressenbalken anzubringen.

- 5 Eine Weiterbildung besteht ferner auch darin, dass die Bilderfassungsvorrichtung in einer Ausnehmung des Biegestempels oder des Biegegesenks angeordnet ist. Diese Ausbildung hat den Vorteil, dass die Bilderfassungsvorrichtung durch die Stempel- bzw. durch die Gesenkanordnung weitestgehend vor Beschädigungen bspw. durch das sich umformende Blech, geschützt ist. Auch kann durch diese Ausbildung erreicht werden, dass die vorhandene  
10 Bilderfassungsvorrichtung den, durch die jeweilige Kombination aus Biegepresse und Biegewerkzeuganordnung erreichbaren maximalen Biegewinkel, nicht beeinträchtigt.

Nach einer Weiterbildung ist vorgesehen, dass die Bilderfassungsvorrichtung eine Beleuchtungsvorrichtung aufweist. Da vom Objektiv ein Abschnitt der Oberfläche des Bleches erfasst  
15 wird, kommt es sehr auf die Blechoberfläche an, wie gut sich ein Fokuspunkt auf der Blechoberfläche ermitteln lässt. Insbesondere bei sehr glatten, beinahe spiegelnden Oberflächen, bzw. bei sehr matten Oberflächen kann es ggf. vorkommen, dass das von der Oberfläche reflektierte Umgebungslicht für eine zuverlässige Ermittlung des Fokuspunkts nicht ausreicht. Durch eine Beleuchtungsvorrichtung kann dieser Nachteil ausgeglichen werden. Gegebenen-  
20 falls kann die Beleuchtungsvorrichtung derart ausgebildet sein, dass sie ein Lichtmuster auf die Blechoberfläche projiziert, bspw. ein Streifen- oder Gittermuster.

Die Aufgabe der Erfindung wird auch durch ein Verfahren zur Ermittlung des Biegewinkels während der Biegung eines Blechteils gelöst, wobei das Verfahren auf einer Biegepresse mit  
25 einer gegenständlichen Biegewerkzeuganordnung ausgeführt wird. Die Stempel- und Gesenkanordnung der Biegewerkzeuganordnung kann mittels eines, von einer Maschinensteuerung gesteuerten Antriebsmittel, relativ zueinander bewegt werden. Ferner wird ein zu biegender Blechteil in einer Offenstellung der Stempel- und Gesenkanordnung eingelegt und anschließend die Stempel- und Gesenkanordnung soweit geschlossen, bis die Stempel-  
30 nung das Blechteil entlang der Biegelinie kontaktiert. Anschließend wird vom Antriebsmittel der Biegepresse auf die Stempel- und/oder Gesenkanordnung ein Pressdruck aufgebracht wird, wodurch sich die Stempel- und Gesenkanordnung weiter aufeinander zubewegen und somit die Biegeumformung des Blechteils durchführen. Dabei wird von der Optik der Bilder-

- 5 -

fassungsvorrichtung eine der Bilderfassungsvorrichtung zugewandte Oberfläche des Blechteils erfasst und für eine Brennweite ein Fokussignal generiert. Ferner wird das von der Maschinensteuerung das generierte Fokussignal mit einem Referenz-Fokussignal verglichen wird und bei Übereinstimmung das Antriebsmittel gestoppt wird.

5

Durch die Ermittlung des Fokussignals kann mittels der bekannten Brennweite des Objektivs ein Abstand zwischen einer Referenzebene, welche zumeist das Objektiv sein wird, und der Oberfläche des sich aufbiegenden Bleches ermittelt werden. In diesem Fall wird ein Absolutwinkel ermittelt. Die Referenzebene kann aber auch durch das eingelegte Blech gebildet sein, so dass in diesem Fall relative Winkel ermittelt werden können.

10

Bei Betrachtung einer Brennweite des bzw. eines Objekts wird während des Aufbiegens des Bleches, das Fokussignal von einem Unschärf-Grenzwert (- out of focus) über die Schärfstellung (in focus) zum anderen Unschärf-Grenzwert (+ out of focus) laufen. Durch Auswertung des erfassten Abbilds mittels eines Kontrastauswertungs- bzw. ein Phasenvergleichsmoduls bzw. mittels eines Linien- und/oder einen Kreuzsensor, kann durch Kenntnis der jeweiligen aktuellen Brennweite, ein Abstandswert zur Blechoberfläche ermittelt werden. Durch Einbeziehung eines Referenzpunkts, kann daraus ein Biegewinkel absolut oder relativ, ermittelt werden.

15

Beim Übergang zwischen zwei Brennweiten eines Objektivs bzw. beim Übergang zwischen zwei Objektiven, kommt es zu einem sprunghaften Wechsel von einem Extrema des Unschärf-Grenzwertes zum anderen Extrema. Gemäß einer Weiterbildung wird daher das ermittelte Fokussignal während der Biegeumformung einen nicht-stetigen Verlauf ausbilden, wobei durch Auswertung der Unstetigkeitsstellen, ein Biegewinkelbereich ermittelt wird. Jeder dieser Fokusbereiche (festgelegt durch jeweils eine Brennweite) korrespondiert somit mit einem Winkelbereich. Durch Zählen der Sprungstellen kann somit grob der erreichte Winkelbereich ermittelt werden. Im relevanten Bereich wird dann der tatsächliche Wert bzw. Verlauf genau ausgewertet, bis der gewünschte Biegewinkel erreicht ist.

20

25

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

30

Es zeigen jeweils in stark vereinfachter, schematischer Darstellung:

Fig. 1 a) und b) eine schematische Darstellung einer ersten Ausführung der gegenständlichen Biegewerkzeuganordnung;

5

Fig. 2 eine vereinfachte Darstellung einer zweiten Ausführung der gegenständlichen Biegewerkzeuganordnung;

Fig. 3 mögliche weitere Ausführungsformen der gegenständlichen Biegewerkzeuganordnung.

10

Fig. 1 zeigt eine Biegewerkzeuganordnung 1 zur Ermittlung des Biegewinkels, welche eine Stempelanordnung 2 und eine Gesenkanordnung 3 umfasst. Zur Erreichung einer entsprechenden Breite der Biegewerkzeuganordnung 1 können sowohl die Stempelanordnung 2, als auch die Gesenkanordnung 3, durch zumindest einen Biegestempel bzw. zumindest ein Biegegesenk gebildet sein. Durch Aneinanderreihung der Biegestempel bzw. der Biegegesenke in einer jeweiligen Aufnahmevorrichtung lässt sich Biegewerkzeuganordnung 1 bis zur maximal möglichen Breite der Biegemaschine bilden. Eine Biege-Kontaktfläche 4 der Stempelanordnung 2 und zumindest eine Biege-Kontaktfläche 5 der Gesenkanordnung sind parallel zueinander und parallel zu einer Biegelinie 6 ausgerichtet.

15

20

In der Stempelanordnung 2 ist eine optische Bilderfassungsvorrichtung 7 angeordnet, wobei die Bilderfassungsvorrichtung 7 ein Objektiv 8 aufweist, welches Objektiv 8 auf einen Abschnitt 9 des umzuformenden Bleches parallel zur Biegelinie 6 ausgerichtet ist. Ferner weist das Objektiv 8 mehrere diskrete Brennweiten 10 auf.

25

Der Abschnitt 9 wird bevorzugt durch einen Längsabschnitt der Biegelinie 6 und durch einen sich normal zur Biegelinie erstreckenden Längsabschnitt aufgespannt. Der Abschnitt ist jedenfalls derart gewählt, dass während des gesamten Biegevorgangs, das sich aufbiegende Blech im aufgespannten Abschnitt befindet und somit vom Objektiv 8 der Bilderfassungsvorrichtung 7 erfasst werden kann. Es ist natürlich auch möglich, dass der Abschnitt durch einen zur Biegelinie 6 beabstandeten Längsabschnitt und/oder einen sich unter einem nicht normalen Winkel zur Biegelinie 6 erstreckenden Längsabschnitt aufgespannt wird.

30

Fig. 1a zeigt eine stark vereinfachte schematische Darstellung der gegenständlichen Biege-  
werkzeuganordnung 1 wobei zur Verdeutlichung des Funktionsprinzips, die Bilderfassungs-  
vorrichtung 7 als Modul dargestellt ist, welches an einem Biegestempel der Stempelanord-  
nung 2 angeordnet ist. Weitere mögliche Ausführungsformen werden im Weiteren beschrie-  
ben.

Fig. 1b zeigt eine schematische Darstellung des Objektivs 8, welches in Richtung des Ab-  
schnitts 9 der Blechoberfläche 11 ausgerichtet ist. Das Objektiv 8 ist in der Darstellung als  
Fächer- bzw. Fresnell-Linse ausgebildet. Eine Fächer- bzw. Fresnellsche Stufenlinse ist eine  
optische Linse mit einem sehr speziellen Bauprinzip, um Linsen mit kurzer Brennweite kom-  
pakt ausführen zu können. Gemäß dem Brechungsgesetz weisen Linsen mit geringer Brenn-  
weite im achsnahen Bereich eine große Dicke auf, wodurch sie meist sehr schwer bzw. teuer  
in der Herstellung wurden. Eine Fresnell-Linse ist segmentiert aufgebaut, wobei jeder Seg-  
mentabschnitt den, der Brennweite entsprechenden Krümmungsradius aufweist. Auf eine wei-  
tere Beschreibung der an sich bekannten Fresnellschen Stufenlinse wird hierin verzichtet. Die  
gegenständliche Fächer- bzw. Fresnell-Linse des Objektivs 8 wurde dahingehend modifiziert,  
dass jedes Segment 12 des Objektivs 8, eine unterschiedliche Krümmung und somit eine un-  
terschiedliche Brennweite 10 aufweist. Wie an sich bekannt, ist in Abhängigkeit von der  
Brennweite und einer gewählten Blendenöffnung, ein bestimmter Schärfentiefenbereich er-  
reichbar. Bei der Ausführung des gegenständlichen Objektivs 8 wird dies dahingehend ausge-  
nutzt, dass der Schärfentiefenbereich während des Aufbiegens des Bleches von einem Seg-  
ment 12 des Objektivs 8 zum nächsten wandert.

Im ungebogenen Zustand werden die Blechoberfläche 11 und die optische Mittenachse 13 des  
Objektivs 8 einen rechten Winkel einschließen. Die Brennweite des ersten Segments 14 ist so  
gewählt, dass bei Annäherung der Stempelanordnung 2 an das zu biegende Blech, die Blech-  
oberfläche 11 zuerst im ersten Segment scharf fokussierbar ist. Durch Weiterbewegung der  
Stempelanordnung 2 in Richtung der Gesenkanordnung 3 kommt es zu einem Aufbiegen 15  
des Bleches, was dazu führt, dass die sich aufbiegende 15 Blechoberfläche 11 in den Schär-  
fentiefebereich des zweiten 16 bzw. dritten 17 Segments kommt. Durch eine Verfolgung des  
Schärfenverlaufs, also in welchem Segment 14, 16, 17 die Blechoberfläche 11 scharfstellbar  
ist, kann von einer (nicht dargestellten) Auswertevorrichtung jener Bereich ermittelt werden,

- 8 -

in welchem der Biegewinkel des gebogenen Bleches liegt. Durch weitere Auswertung eines Fokussignals kann somit innerhalb des ermittelten Biegewinkelbereichs der genau erreichte Biegewinkel ermittelt werden. Wird bspw. stark reflektierendes (spiegelndes) Blech gebogen kann es von Vorteil sein, wenn zwischen der optischen Mittenachse 13 und der Blechoberfläche 11 kein rechter Winkel gewählt wird, sondern bspw. ein Winkel zwischen 70° und 90°.

Die optische Bilderfassungsvorrichtung 7 weist ferner einen flächigen Bildsensor 18 auf, welcher die von den einzelnen Fokusabschnitten bzw. Segmenten 12 des Objektivs 8 eintreffenden Lichtstrahlen erfasst und in elektrische Signale bzw. direkt in ein Bilddatenformat umwandelt.

Fig. 2 zeigt eine weitere mögliche Ausführung der gegenständlichen Biegewerkzeuganordnung, wobei aus Vereinfachungsgründen lediglich die Bilderfassungsvorrichtung 7 dargestellt ist, da hier Unterschiede zur ersten Ausführung bestehen. Ähnlich wie in Fig. 1a, wird die Bilderfassungsvorrichtung 7 an der Stempelanordnung bzw. der Gesenkanordnung angeordnet sein. Die Bilderfassungsvorrichtung 7 weist jedoch mehrere diskrete Objektive 8 auf, wobei jedes Objektiv wiederum eine diskrete Brennweite 10 aufweist. Zur Aufnahme der von den einzelnen Objektiven 8 erfassten Abschnitte der Blechoberfläche und Umwandlung des erfassten Abbilds in ein Bilddatenformat, weist die Bilderfassungsvorrichtung 7 ebenfalls einen Bildsensor 18 auf. Ferner ist vorgesehen, dass zur Lenkung der von den einzelnen Objektiven 8 aufgenommenen Abbilder auf den Bildsensor 18, ein Strahlteiler 19 vorhanden ist. Damit wird erreicht, dass ohne zusätzliche Ablenkungsvorrichtungen, der Strahlengang 20 in Richtung des Bildsensors 18 umgelenkt wird. Durch eine integrierte Ausführung des Strahlteilers, beispielsweise als Mehrfachprisma, wird eine integrierte Anordnung geschaffen, die robust und insbesondere wartungsfrei ausgeführt werden kann, was insbesondere für den Einsatz bei einer Biegepresse den Vorteil hat, dass sich die durch den Strahlteiler festgelegten Winkelbeziehungen zwischen den einzelnen Teilstrahlen aufgrund von Erschütterungen beim bestimmungsgemäßen Einsatz und Betrieb der Werkzeugmaschine nicht verändern können.

In den Fig. 3 sind weitere mögliche Ausführungen der gegenständlichen Biegewerkzeuganordnung 1 dargestellt. In Fig. 1a ist eine Bilderfassungsvorrichtung 7 dargestellt, welche seitlich an der Stempelanordnung 2 angeordnet ist und einen zumeist symmetrischen Bereich beidseits der Stempelanordnung 2 erfassen kann. Wobei selbstverständlich auch nur ein ein-

seitiger Erfassungsbereich vorgesehen sein kann, wenn dies für den Biegeablauf vorteilhaft ist (bspw. bei einer nur einseitigen Aufbiegung des Bleches).

5 Es ist jedoch auch möglich, dass die Bilderfassungsvorrichtung 7 an einer Längsfläche 21 der Stempelanordnung 2 angeordnet ist und die Aufbiegung somit nur in einem Raumabschnitt 22 auf einer Seite der Stempelanordnung 2 erfasst. Da es beim Gesenkbiegen zumeist zu einem symmetrischen Aufbiegen der beiden Blechschenkel kommen wird, ist eine derartige Ausführung, insbesondere für einfache und kostengünstige Biegewerkzeuge, von Vorteil.

10 Eine weitere mögliche Ausführung ist in Fig. 3b dargestellt. Dabei ist in der Längsfläche 21 der Stempelanordnung 2 eine Ausnehmung 23 vorgesehen, in welcher Ausnehmung die Bilderfassungsvorrichtung 7 angeordnet ist. Auch bei dieser Ausführungsvariante erfasst die Bilderfassungsvorrichtung 7 lediglich einen Raumabschnitt 22 auf einer Seite der Stempelanordnung 2.

15 In einer weiteren Ausführungsvariante kann die Ausnehmung 23 als Durchbruch ausgebildet sein, sodass sich eine Situation ähnlich der in Fig. 1 dargestellten ergibt. Mit einer derartigen Ausführung kann die Bilderfassungsvorrichtung in Relation zur Biegelinie mittig im Werkzeug angeordnet sein und somit wiederum den Raumabschnitt zu beiden Seiten der Stempelanordnung erfassen. Im Unterschied zu der in Fig. 1a dargestellten Ausführung ist dann zusätzlich ein verbesserter Schutz der Bilderfassungsvorrichtung 7 gegeben.

25 In den Figuren wurde die Bilderfassungsvorrichtung 7 an der Stempelanordnung 2 angeordnet dargestellt. Gleichbedeutend ist es jedoch möglich, dass die Bilderfassungsvorrichtung 7 auch an der Gesenkanordnung 3 angeordnet ist, wobei wiederum die dargestellten Ausführungen seitlich an, längs auf sowie längs im bzw. längs durch möglich sind.

30 Der große Vorteil der gegenständlichen Biegewerkzeuganordnung liegt nun darin, dass während des Biegevorgangs eine kontaktlose Messung des sich aktuell einstellenden Biegewinkels möglich ist, wobei insbesondere auch die Erfassung langer Biegeteile möglich ist. Bei der Biegung langer Blechteile ergibt sich zumeist das Problem der Durchbiegung der Stempel bzw. Gesenkanordnung, sodass eine kontaktlose Messung aus seitlicher Richtung in Richtung der Stirnseite des Blechteils nur sehr ungenau möglich ist, da es durch die auftretenden De-

formationen zu einer Abschattung des Erfassungsbereichs kommen kann. Insbesondere ist es mit der gegenständlichen Biegewerkzeuganordnung jedoch möglich, dass in der Stempelanordnung bzw. Gesenkanordnung mehrere Bilderfassungsvorrichtungen vorgesehen sind, sodass über die gesamte Länge der Biegelinie eine genaue Bestimmung des Biegewinkels möglich ist.

Abschließend 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.

In den Fig. 2 und 3 sind weitere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform der Biegewerkzeuganordnung gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in der vorangegangenen Fig. 1 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Fig. 1 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten der Biegewerkzeuganordnung, 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.

Des Weiteren 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.

Sämtliche Angaben zu Wertebereichen in gegenständlicher Beschreibung sind so zu verstehen, dass diese beliebige und alle Teilbereiche daraus mitumfassen, z.B. ist die Angabe 1 bis 10 so zu verstehen, dass sämtliche Teilbereiche, ausgehend von der unteren Grenze 1 und der oberen Grenze 10 mit umfasst sind, d.h. sämtliche Teilbereiche beginnen mit einer unteren Grenze von 1 oder größer und enden bei einer oberen Grenze von 10 oder weniger, z.B. 1 bis 1,7, oder 3,2 bis 8,1, oder 5,5 bis 10.

Vor allem können die einzelnen in den Fig. 2 und 3 gezeigten Ausführungen den Gegenstand von eigenständigen, erfindungsgemäßen Lösungen bilden. Die diesbezüglichen, erfindungsgemäßen Aufgaben und Lösungen sind den Detailbeschreibungen dieser Figuren zu entnehmen.

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

20

25

30

**Bezugszeichenaufstellung**

- 1 Biegewerkzeuganordnung
- 2 Stempelanordnung
- 3 Gesenkanordnung
- 4 Biege-Kontaktfläche der Stempelanordnung
- 5 Biege-Kontaktfläche der Gesenkanordnung
- 6 Biegelinie
- 7 Bilderfassungsvorrichtung
- 8 Objektiv
- 9 Abschnitt
- 10 Brennweite
- 11 Blechoberfläche
- 12 Segment des Objektivs
- 13 optische Mittenachse
- 14 erstes Segment
- 15 Aufbiegung
- 16 zweites Segment
- 17 drittes Segment
- 18 Bildsensor
- 19 Strahlteiler
- 20 Strahlengang
- 21 Längsfläche
- 22 Raumabschnitt
- 23 Ausnehmung

**P a t e n t a n s p r ü c h e**

1. Biegewerkzeuganordnung (1) zur Ermittlung des Biegewinkels,  
umfassend eine Stempelanordnung (2) und eine Gesenkanordnung (3),  
5 wobei die Stempelanordnung (2) aus zumindest einem Biegestempel  
und die Gesenkanordnung (3) aus zumindest einem Biegegesenk gebildet ist,  
und wobei eine Biege-Kontaktfläche (4) der Stempelanordnung (2) und zumindest eine Biege-  
Kontaktfläche (5) der Gesenkanordnung (3) parallel zueinander und parallel zu einer Biegelinie (6) ausgerichtet sind,  
10 dadurch gekennzeichnet, dass  
in der Stempelanordnung (2) oder in der Gesenkanordnung (3)  
eine optische Bilderfassungsvorrichtung (7) mit einem Objektiv (8) angeordnet ist, wobei das  
Objektiv (8) auf einen Abschnitt (9) parallel zur Biegelinie (6) ausgerichtet ist  
und wobei das Objektiv (8) mehrere diskreten Brennweiten (10) aufweist.  
15
2. Biegewerkzeuganordnung (1) zur Ermittlung des Biegewinkels,  
umfassend eine Stempelanordnung (2) und eine Gesenkanordnung (3),  
wobei die Stempelanordnung (2) aus zumindest einem Biegestempel  
und die Gesenkanordnung (3) aus zumindest einem Biegegesenk gebildet ist,  
20 und wobei eine Biege-Kontaktfläche (4) der Stempelanordnung (2) und zumindest eine Biege-  
Kontaktfläche (5) der Gesenkanordnung (3) parallel zueinander und parallel zu einer Biegelinie (6) ausgerichtet sind,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
in der Stempelanordnung (2) oder in der Gesenkanordnung (3)  
25 eine optische Bilderfassungsvorrichtung (7) mit mehreren Objektiven (8) angeordnet ist,  
wobei die Objektive (8) auf einen Abschnitt (9) parallel zur Biegelinie (6) ausgerichtet sind  
und wobei jedes Objektiv (8) eine diskrete Brennweite (10) aufweist.
3. Biegewerkzeuganordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das  
30 Objektiv (8) als Fächerlinse bzw. Fresnel-Linse ausgebildet ist.
4. Biegewerkzeuganordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das  
Objektiv (8) einen Strahlteiler (19) aufweist.

5. Biegewerkzeuganordnung nach einem der Ansprüche 1 oder 3 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Objektiv (8) eine einstellbare Brennweite (10) aufweist.
- 5 6. Biegewerkzeuganordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Bilderfassungsvorrichtung (7) einen flächigen Bildsensor (18) aufweist.
7. Biegewerkzeuganordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Bilderfassungsvorrichtung (7) ein Kontrastauswertungs- bzw. ein Phasenvergleichsmodul  
10 aufweist.
8. Biegewerkzeuganordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Bilderfassungsvorrichtung (7) einen Linien- und/oder einen Kreuzsensor aufweist.
- 15 9. Biegewerkzeuganordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Bilderfassungsvorrichtung (7) einen Befestigungsabschnitt aufweist, welcher als magnetische Haltevorrichtung ausgebildet ist.
- 20 10. Biegewerkzeuganordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Bilderfassungsvorrichtung (7) in einer Ausnehmung des Biegestempels oder des Biegegesenks angeordnet ist.
- 25 11. Biegewerkzeuganordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Bilderfassungsvorrichtung (7) eine Beleuchtungsvorrichtung aufweist.
12. Verfahren zur Ermittlung des Biegewinkels während der Biegung eines Blechteils auf einer Biegepresse mit einer Biegewerkzeuganordnung nach Anspruch 1 oder 2, oder nach einem der Ansprüche 3 bis 11,  
30 wobei die Stempel- und Gesenkanordnung (3) der Biegewerkzeuganordnung mittels eines, von einer Maschinensteuerung gesteuerten Antriebsmittel, relativ zueinander bewegt werden kann,  
wobei ferner ein zu biegender Blechteil in einer Offenstellung der Stempel- und Gesenkan-

- 15 -

ordnung (3) eingelegt und anschließend die Stempel- und Gesenkanordnung (3) soweit geschlossen wird, bis die Stempelanordnung (2) das Blechteil entlang der Biegelinie (6) kontaktiert,

5 wobei anschließend vom Antriebsmittel der Biegepresse auf die Stempel- und/oder Gesenkanordnung (3) ein Pressdruck aufgebracht wird, wodurch sich die Stempel- und Gesenkanordnung (3) weiter aufeinander zubewegen und somit die Biegeumformung des Blechteils durchführen,

dadurch gekennzeichnet, dass

10 von der Optik der Bilderfassungsvorrichtung (7) eine der Bilderfassungsvorrichtung (7) zugewandte Oberfläche des Blechteils erfasst und für eine Brennweite (10) ein Fokussignal generiert wird,

und dass von der Maschinensteuerung das generierte Fokussignal mit einem Referenz-Fokussignal verglichen wird und bei Übereinstimmung das Antriebsmittel gestoppt wird.

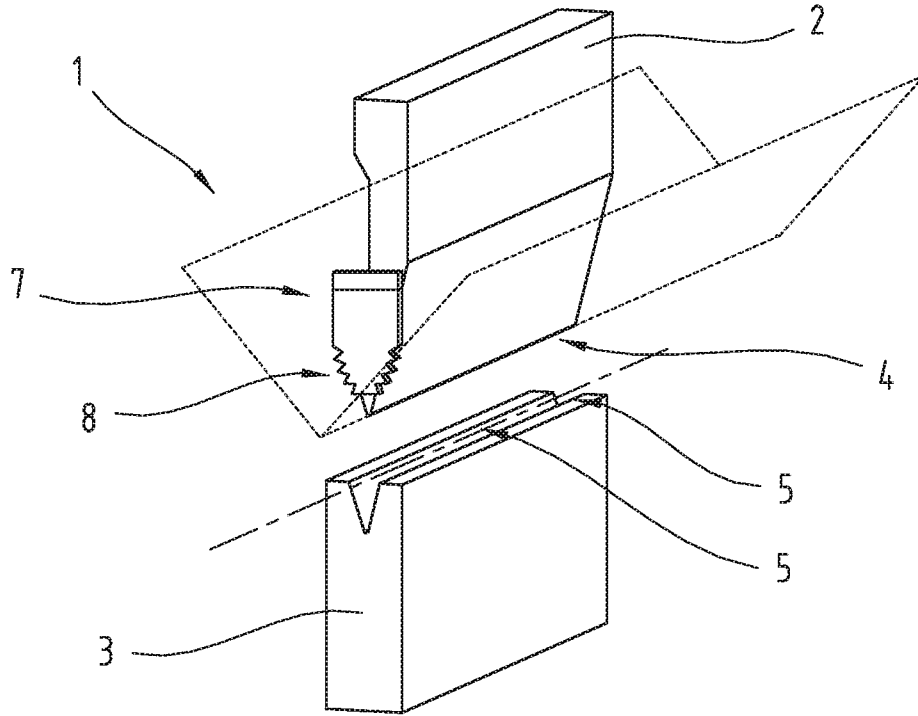
15 13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Fokussignal während der Biegeumformung einen nicht-stetigen Verlauf ausbildet und durch Auswertung der Unstetigkeitsstellen, ein Biegewinkelbereich ermittelt wird.

20 14. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass durch Auswerten des Fokussignals der mehreren Objektive (8) der Bilderfassungsvorrichtung (7), ein Biegewinkelbereich ermittelt wird.

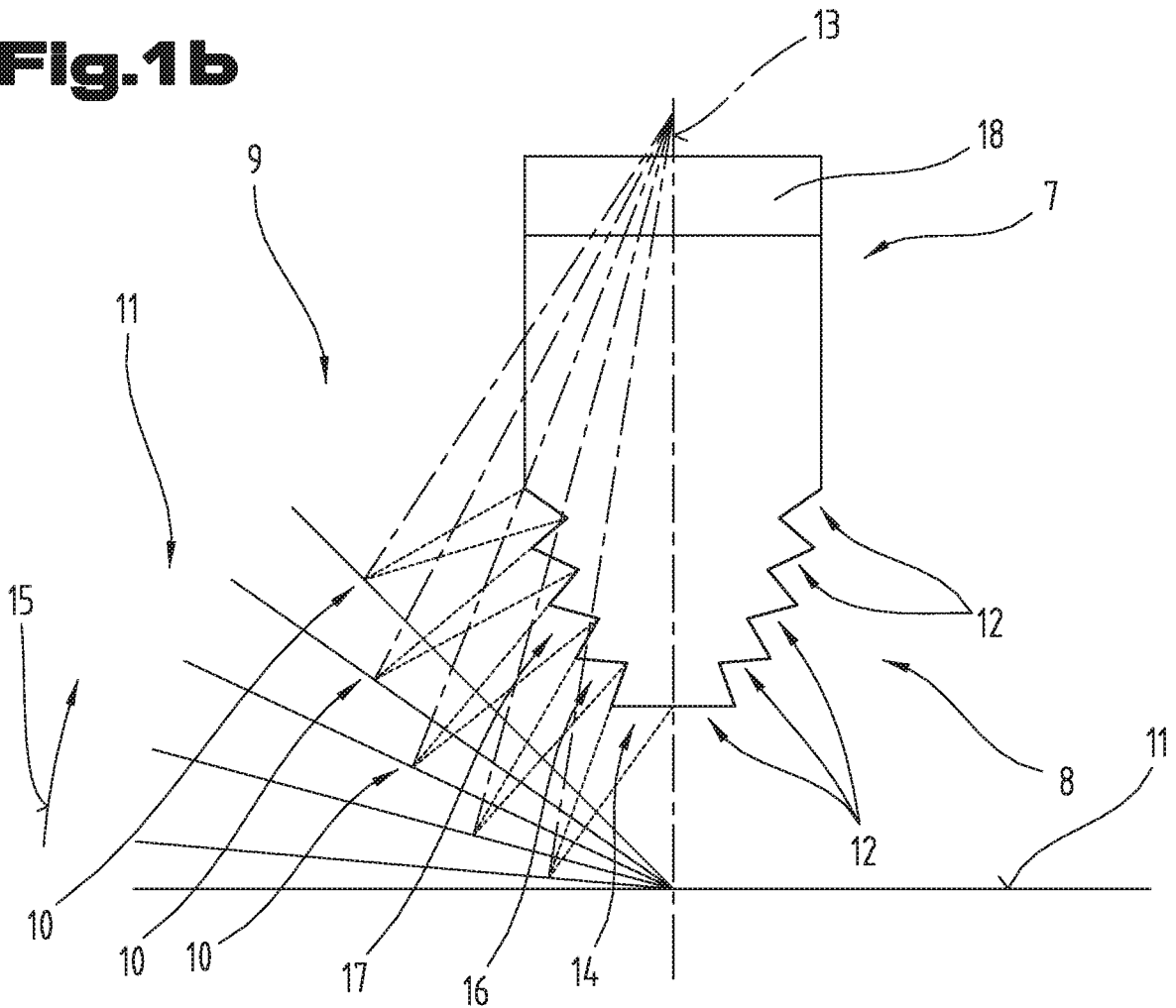
25

30

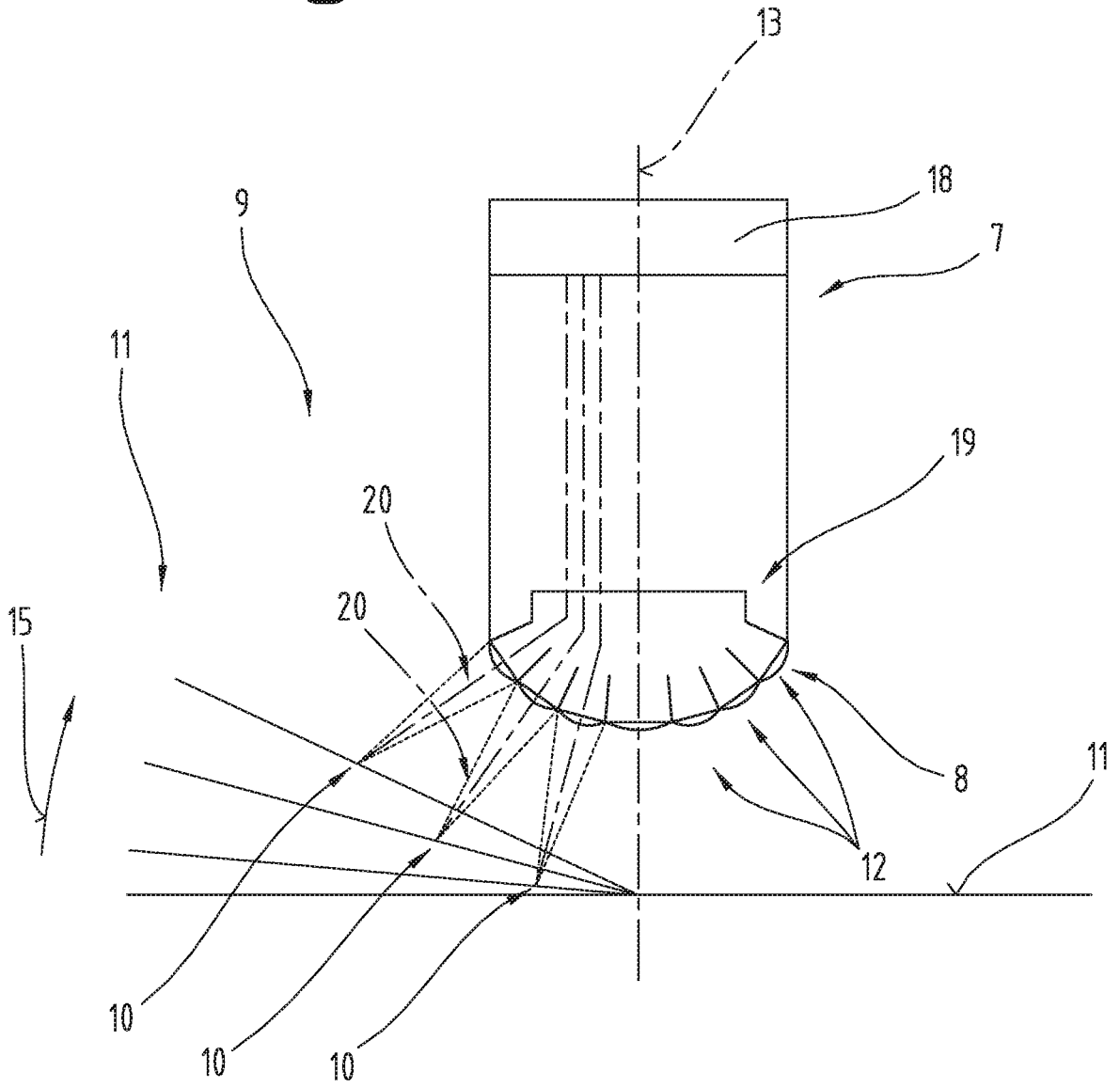
**Fig.1a**



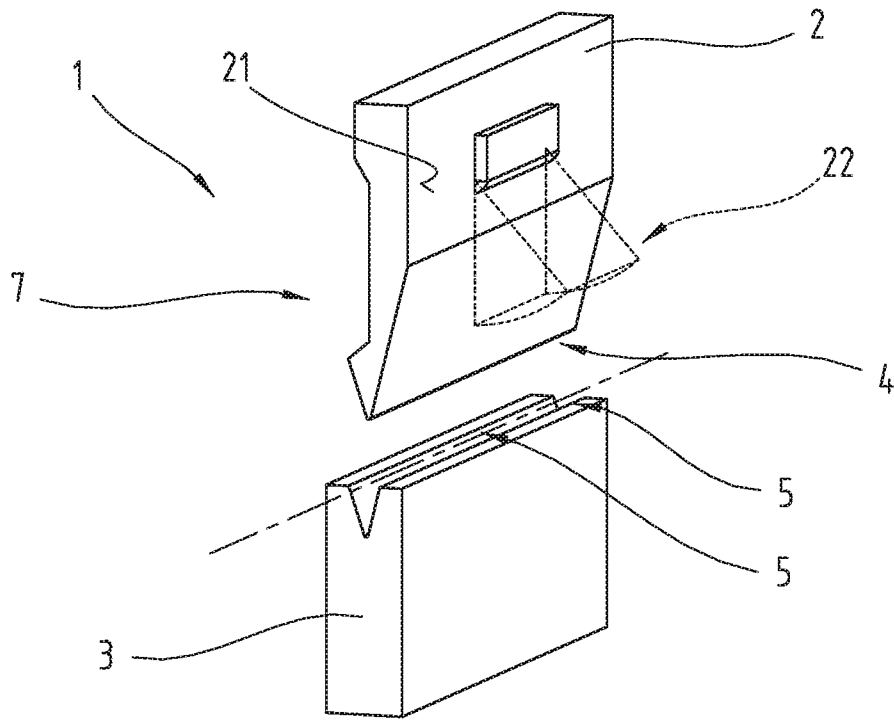
**Fig.1b**



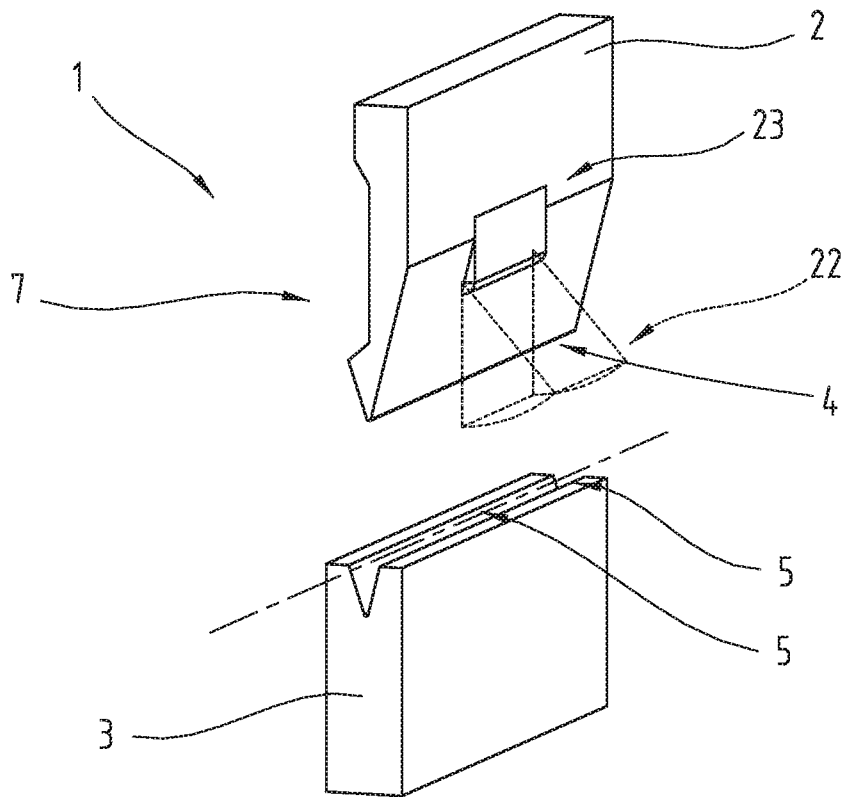
**Fig. 2**



**Fig.3a**



**Fig.3b**



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/AT2014/050188

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 INV. B21D5/00                      B21D5/02                      G01B11/26  
 ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
 B21D G01B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
 EPO-Internal, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 01/28706 A1 (BEST QUALITY B V [NL]; DEN BERG MAX VAN [NL]) 26 April 2001 (2001-04-26) cited in the application the whole document -----	1-14
A	US 5 531 087 A (KITABAYASHI HIROYUKI [JP] ET AL) 2 July 1996 (1996-07-02) cited in the application the whole document -----	1-14
A	US 5 367 902 A (KITABAYASHI HIROYUKI [JP] ET AL) 29 November 1994 (1994-11-29) cited in the application the whole document -----	1-14

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  18 December 2014	Date of mailing of the international search report  14/01/2015
---	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Knecht, Frank
--	---

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/AT2014/050188

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0128706	A1	26-04-2001	
		AU 1559301 A	30-04-2001
		CA 2388412 A1	26-04-2001
		EP 1222040 A1	17-07-2002
		NL 1013378 C2	24-04-2001
		US 6771363 B1	03-08-2004
		WO 0128706 A1	26-04-2001
-----			
US 5531087	A	02-07-1996	NONE
-----			
US 5367902	A	29-11-1994	
		US 5367902 A	29-11-1994
		WO 9205892 A1	16-04-1992
-----			

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen  
PCT/AT2014/050188

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
INV. B21D5/00 B21D5/02 G01B11/26  
ADD.  
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE  
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
B21D G01B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)  
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 01/28706 A1 (BEST QUALITY B V [NL]; DEN BERG MAX VAN [NL]) 26. April 2001 (2001-04-26) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-14
A	US 5 531 087 A (KITABAYASHI HIROYUKI [JP] ET AL) 2. Juli 1996 (1996-07-02) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-14
A	US 5 367 902 A (KITABAYASHI HIROYUKI [JP] ET AL) 29. November 1994 (1994-11-29) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-14

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen  Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
18. Dezember 2014	14/01/2015

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Knecht, Frank
--	--

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT2014/050188

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0128706	A1	26-04-2001	AU 1559301 A 30-04-2001
			CA 2388412 A1 26-04-2001
			EP 1222040 A1 17-07-2002
			NL 1013378 C2 24-04-2001
			US 6771363 B1 03-08-2004
			WO 0128706 A1 26-04-2001
-----			
US 5531087	A	02-07-1996	KEINE
-----			
US 5367902	A	29-11-1994	US 5367902 A 29-11-1994
			WO 9205892 A1 16-04-1992
-----			