

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 1575/2011
(22) Anmeldetag: 27.10.2011
(43) Veröffentlicht am: 15.11.2012

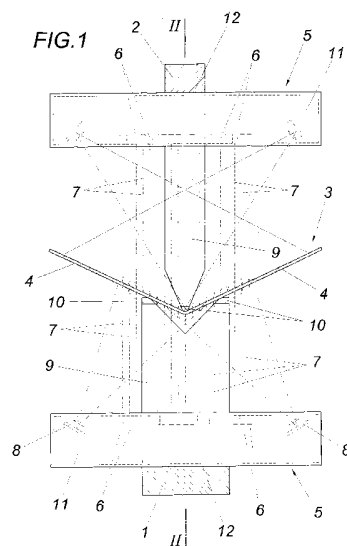
(51) Int. Cl. : **B21D 5/00** (2006.01)
B21D 5/02 (2006.01)
G01B 11/26 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
JP 3268818 A DE 69927597 T2
JP 2001018011 A
DE 19939837 A1 JP 3259705 A

(73) Patentanmelder:
H-SENSORTECHNIK GMBH
4332 Au/Donau (AT)

(54) **VORRICHTUNG ZUM BIEGEN VON BLECHEN**

(57) Es wird eine Vorrichtung zum Biegen von Blechen (3) mit einer Matrize (1), mit einem ein Blech (3) unter einem Biegevorgang in die Matrize (1) drückenden Stempel (2) und mit einer optischen Messeinrichtung (5) zum Erfassen des jeweiligen Biege- winkels des Bleches (3) durch Triangulation be- schrieben. Um vorteilhafte Messbedingungen zu schaffen, wird vorgeschlagen, dass die Matrize (1) und/oder der Stempel (2) wenigstens einen zur Bie- gelinie senkrechten, zum Blech (3) hin offenen Messschlitz (9) mit einer Aufnahme (12) für die Messeinrichtung (5) aufweisen, die eine sich zu- mindest über den Bereich des Messschlitzes (9) erstreckende Reihe von in der Schlitzenebene ausge- richteten Sendern (6) für in Biegerichtung parallel verlaufende Laserstrahlen (7) und wenigstens eine Zeilenkamera (8) zur Triangulationserfassung der am Blech (3) reflektierten Laserstrahlen umfasst.





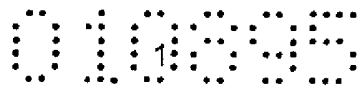
Patentanwälte
Dipl.-Ing. Helmut Hübscher
Dipl.-Ing. Karl Winfried Hellmich
Spittelwiese 7, A 4020 Linz

(38223) II

Z u s a m m e n f a s s u n g :

Es wird eine Vorrichtung zum Biegen von Blechen (3) mit einer Matrize (1), mit einem ein Blech (3) unter einem Biegevorgang in die Matrize (1) drückenden Stempel (2) und mit einer optischen Messeinrichtung (5) zum Erfassen des jeweiligen Biegewinkels des Bleches (3) durch Triangulation beschrieben. Um vorteilhafte Messbedingungen zu schaffen, wird vorgeschlagen, dass die Matrize (1) und/oder der Stempel (2) wenigstens einen zur Biegelinie senkrechten, zum Blech (3) hin offenen Messschlitz (9) mit einer Aufnahme (12) für die Messeinrichtung (5) aufweisen, die eine sich zumindest über den Bereich des Messschlitzes (9) erstreckende Reihe von in der Schlitzebene ausgerichteten Sendern (6) für in Biegerichtung parallel verlaufende Laserstrahlen (7) und wenigstens eine Zeilenkamera (8) zur Triangulationserfassung der am Blech (3) reflektierten Laserstrahlen umfasst.

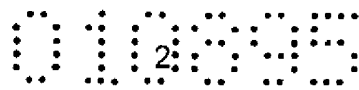
(Fig. 1)



(38223) II

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Biegen von Blechen mit einer Matrize, mit einem ein Blech unter einem Biegevorgang in die Matrize drückenden Stempel und mit einer optischen Messeinrichtung zum Erfassen des jeweiligen Biegewinkels des Bleches durch Triangulation.

Bei Vorrichtungen zum Biegen von Blechen ist es vorteilhaft, den Biegewinkel während des Biegevorgangs laufend zu erfassen, sodass werkstoffabhängige Rückfederungen im Zuge des Biegevorgangs berücksichtigt und Werkstücke erhalten werden können, die eine Biegung entsprechend dem Sollwinkel ohne Nachbearbeitung aufweisen. Bei Biegevorrichtungen mit einer das zu bearbeitende Blech aufnehmenden Matrize und einem das Blech in die Matrize drückenden Stempel ist es zur Erfassung des jeweiligen Biegewinkels bekannt, optische Messeinrichtungen einzusetzen, die den Biegewinkel durch Triangulation im Lichtschnittverfahren erfassen. Zu diesem Zweck wird mit Hilfe eines Laserstrahls eine gerade Lichtlinie auf die hinsichtlich des Biegewinkels äußere Seite des zu biegenden Bleches projiziert und dieser Lichtschnitt mit Hilfe einer Zeilenkamera durch Triangulation laufend vermessen, sodass über den gemessenen Abstand des Lichtschnittes von einer vorgegebenen Bezugsgeraden der jeweilige Biegewinkel des gebogenen Blechschenkels bestimmt werden kann. Damit die Messeinrichtung für den Biegewinkel gegenüber der in Richtung der Biegelinie gemessenen Länge des zu biegenden Bleches ausgerichtet werden kann, ist die Messeinrichtung auf einem entlang der Matrize verfahrbaren Schlitten untergebracht. Nachteilig bei dieser bekannten Messeinrichtung ist vor allem, dass der Biegewinkel nur an über die Matrize vorstehenden Blechschenkeln gemessen werden kann, was insbesondere bei Mehrfachbiegungen zu einer Abschattung des zu messenden Blechschenkels durch bereits gebogene Blechabschnitte führen kann.

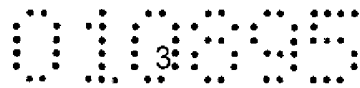


Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs geschilderten Art zum Biegen von Blechen so auszugestalten, dass vorteilhafte Voraussetzungen für eine genaue und einfache Erfassung des jeweiligen Biegewinkels eines Blechwerkstücks gewährleistet werden können.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, dass die Matrize und/oder der Stempel wenigstens einen zur Biegelinie senkrechten, zum Blech hin offenen Messschlitz mit einer Aufnahme für die Messeinrichtung aufweisen, die eine sich zumindest über den Bereich des Messschlitzes erstreckende Reihe von in der Schlitzebene ausgerichteten Sendern für in Biegerichtung parallel verlaufende Laserstrahlen und wenigstens eine Zeilenkamera zur Triangulationserfassung der am Blech reflektierten Laserstrahlen umfasst.

Durch das Vorsehen von zur Biegelinie senkrechten Messschlitzen in der Matrize und/oder im Stempel können die Biegewinkel auch im Bereich der Matrize und/oder des Stempels erfasst werden, weil durch diese Messschlitze in Biegerichtung verlaufende, parallele Laserstrahlen auf das zu biegende Blech gerichtet werden können, um anhand der in einer Schnitlinie der Blechoberfläche mit einer durch die Laserstrahlen bestimmten, zur Biegelinie senkrechten Messebene liegenden Lichtpunkte der an der Blechoberfläche reflektierten Laserstrahlen den jeweiligen Biegewinkel des in dieser Weise markierten Blechschenkels erfassen zu können. Dies bedeutet, dass auch die Biegewinkel kleiner Blechschenkelabschnitte innerhalb der Matrize laufend bestimmt werden können, und zwar nicht nur von der Seite der Matrize her, sondern auch von der Stempelseite her, was eine von bereits vorgenommenen Biegungen weitgehend unabhängige, berührungslose Biegewinkelerfassung erlaubt.

Damit eine Anpassung der Messposition an die Lage der Werkstücke und ihre Größe in vergleichsweise einfacher Art möglich wird, ohne auf eine gute Messgenauigkeit verzichten zu müssen, können die Matrize und/oder der Stempel über ihre sich in Richtung der Biegelinie erstreckende Länge verteilte Messschlitze mit Aufnahmen



zum wahlweisen Einsetzen der in einem Gehäuse zusammengefassten Messeinrichtung aufweisen. Die in der Matrize bzw. im Stempel vorbereiteten Messschlitze können somit im Bedarfsfall für den Einsatz einer Messeinrichtung der geschilderten Art ausgewählt werden, wobei lediglich das Gehäuse der Messeinrichtung, das alle funktionswesentlichen Bauteile einschließlich der Energieversorgung, der Auswerteeinheiten und der Datenübertragung hermetisch abgeschlossen aufnehmen kann, in die die jeweilige, den einzelnen Messschlitzen zugeordnete Aufnahme eingesetzt zu werden braucht, um Messungen des Biegewinkels vornehmen zu können.

Die Erfassung der Lichtpunkte der reflektierten Laserstrahlen zur Triangulation kann vorteilhaft durch zwei zu beiden Seiten der Reihe von Sendern für die Laserstrahlen angeordnete Zeilenkameras durchgeführt werden, was insbesondere im Bereich der Matrize gute Erfassungsbedingungen für die Lichtpunkte mit sich bringt. Es ist aber auch möglich, dass die Messeinrichtung nur eine Zeilenkamera in der Mitte der Reihe von Sendern für die Laserstrahlen aufweist. Eine solche Kameraanordnung ist vor allem für die Erfassung des Biegewinkels auf der Innenseite der Biegung vom Stempel her vorteilhaft.

Damit die Messschlitze im Stempel bzw. in der Matrize nicht entsprechende Markierungen in den zu bildenden Werkstücken hinterlassen können, können die Messschlitze im Stempel und in der Matrize im Anlagebereich des Bleches am Stempel bzw. an der Matrize geschlossen sein, sodass sich in diesen Bereichen eine über die Matrizen- bzw. Stempellänge durchgehende Anlagefläche für die Bleche ergibt, womit die Gefahr, dass sich die Ränder der Messschlitze in das Werkstück während des Biegevorgangs einprägen, vermieden wird.

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Biegen von Blechen in einem Querschnitt senkrecht zur Biegelinie im Bereich eines Messschlitzes der Matrize und des Stempels,

Fig. 2 einen Schnitt nach der Linie II-II der Fig. 1 und

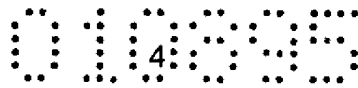


Fig. 3 eine Ausführungsvariante einer Messeinrichtung in einer der Fig. 1 entsprechenden, lediglich auf den Stempel bezogenen Darstellung.

Die schematisch angedeutete Vorrichtung zum Biegen von Blechen weist gemäß den Fig. 1 und 2 eine feststehende Matrize 1 und einen oberhalb der Matrize 1 angeordneten, mit einer Druckkraft beaufschlagbaren Stempel 2 auf, um ein zwischen Matrize 1 und Stempel 2 eingeführtes Blech 3 mit Hilfe des Stempels 2 unter einem entsprechenden Biegevorgang in die Matrize 1 zu drücken. Die der Matrize 1 zugewandte Längskante des Stempels 2 bildet dabei die Biegelinie für das Blech 3, dessen jeweiliger Biegewinkel erfasst werden soll. Dieser Biegewinkel ergibt sich zwischen den Blechschenkeln 4 beidseits der Biegelinie.

Um den Biegewinkel zu erfassen, ist wenigstens eine Messeinrichtung 5 vorgesehen, die mit Sendern 6 für strichliert angedeutete Laserstrahlen 7 ausgerüstet ist, die in Biegerichtung parallel zueinander verlaufen und in einer zur Biegelinie senkrechten Ebene liegen und auf der der Messeinrichtung 5 zugekehrten Oberfläche der Blechschenkel 4 Lichtpunkte abbilden, die mit Hilfe von Zeilenkameras 8, insbesondere auf CCD-Basis zur Triangulation erfasst werden. Aus dem mittels der Triangulation bestimmten Abstand der Lichtpunkte der reflektierten Laserstrahlen 7 kann auf den Blechschenkeln 4 jeweils eine zur Biegelinie senkrechte Gerade bestimmt werden, die einen Winkelschenkel des zu messenden Biegewinkels darstellt, sodass aus der Neigung dieser Geraden gegenüber einer durch die Messeinrichtung 5 gegebenen Bezugslinie der jeweilige Biegewinkel zwischen den beiden Blechschenkeln 4 errechnet werden kann.

Damit die für die Erfassung des Biegewinkels erforderlichen Lichtpunkte auch auf die Blechoberfläche im Bereich der Matrize 1 und des Stempels 2 projiziert werden können, sind die Matrize 1 und der Stempel 2 mit über Ihre sich in Richtung der Biegelinie erstreckenden Länge verteilten Messschlitzen 9 versehen, die senkrecht zur Biegelinie verlaufen und gegen die Blechschenkel 4 mit Ausnahme eines schmalen Kantenbereichs 10 offen sind. Die Schließung dieser Kantenbereiche 10 der Messschlitze 9 im Anlagebereich des Bleches 3 ist deshalb erforderlich, weil

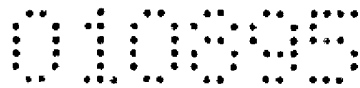
010895

sich sonst bei der Beaufschlagung des Bleches 3 mit den erforderlichen Biegekräften die Schlitzränder in die Blechoberfläche einprägen, was im Allgemeinen vermieden werden soll.

Wie sich aus den Fig. 1 und 2 ergibt, sind die Messeinrichtungen 5 in einem im Wesentlichen geschlossenen Gehäuse 11 untergebracht, sodass die Messeinrichtung 5 als Baueinheit wahlweise in eine von in der Matrize 1 und im Stempel 2 vorgesehenen Aufnahmen 12 eingesetzt werden kann, die jedem Messschlitz 9 zugeordnet sind. Durch das wahlweise Einsetzen einer Messeinrichtung 5 in die vorbereiteten Aufnahmen 12 der Matrize 1 bzw. des Stempels 2 kann die Messposition der Messeinrichtung 5 an die jeweiligen Anforderungen in einfacher Weise angepasst werden, wobei je nach dem Bedarfsfall der Biegewinkel auf der Innen- und oder Außenseite des gebogenen Bleches 3 bestimmt werden kann, und zwar auch innerhalb der Matrize 1 bzw. im unmittelbaren Anschlussbereich an den Stempel 2.

Obwohl die Anordnung der Zeilenkameras 8 zu beiden Seiten der Reihe der Sender 6 für die Laserstrahlen 7 in den meisten Fällen eine vorteilhafte Erfassung des jeweiligen Biegewinkels erlaubt, ist eine solche Kameraanordnung nicht zwingend. Wie sich aus der Fig. 3 ergibt, ist es auch möglich, die Zeilenkamera 8 in der Mitte der Reihe der Sender 6 für die Laserstrahlen 7 anzuordnen, was insbesondere bei der Erfassung des Biegewinkels auf der Innenseite der Biegung, also auf der dem Stempel 2 zugekehrten Oberfläche des Blechs 3, von Vorteil sein kann.





Patentanwälte
Dipl.-Ing. Helmut Hübscher
Dipl.-Ing. Karl Winfried Hellmich
Spittelwiese 7, A 4020 Linz

(38223) II

Patentansprüche:

1. Vorrichtung zum Biegen von Blechen (3) mit einer Matrize (1), mit einem ein Blech (3) unter einem Biegevorgang in die Matrize (1) drückenden Stempel (2) und mit einer optischen Messeinrichtung (5) zum Erfassen des jeweiligen Biegewinkels des Bleches (3) durch Triangulation, dadurch gekennzeichnet, dass die Matrize (1) und/oder der Stempel (2) wenigstens einen zur Biegelinie senkrechten, zum Blech (3) hin offenen Messschlitz (9) mit einer Aufnahme (12) für die Messeinrichtung (5) aufweisen, die eine sich zumindest über den Bereich des Messschlitzes (9) erstreckende Reihe von in der Schlitzebene ausgerichteten Sendern (6) für in Biegerichtung parallel verlaufende Laserstrahlen (7) und wenigstens eine Zeilenkamera (8) zur Triangulationserfassung der am Blech (3) reflektierten Laserstrahlen umfasst.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Matrize (1) und/oder der Stempel (2) über ihre sich in Richtung der Biegelinie erstreckende Länge verteilte Messschlitze (9) mit Aufnahmen (12) zum wahlweisen Einsetzen der in einem Gehäuse (11) zusammengefassten Messeinrichtung (5) aufweisen.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Messeinrichtung (5) zwei zu beiden Seiten der Reihe von Sendern (6) für die Laserstrahlen (7) angeordnete Zeilenkameras (8) aufweist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Messeinrichtung (5) eine Zeilenkamera (8) in der Mitte der Reihe von Sendern (6) für die Laserstrahlen (7) aufweist.

010805

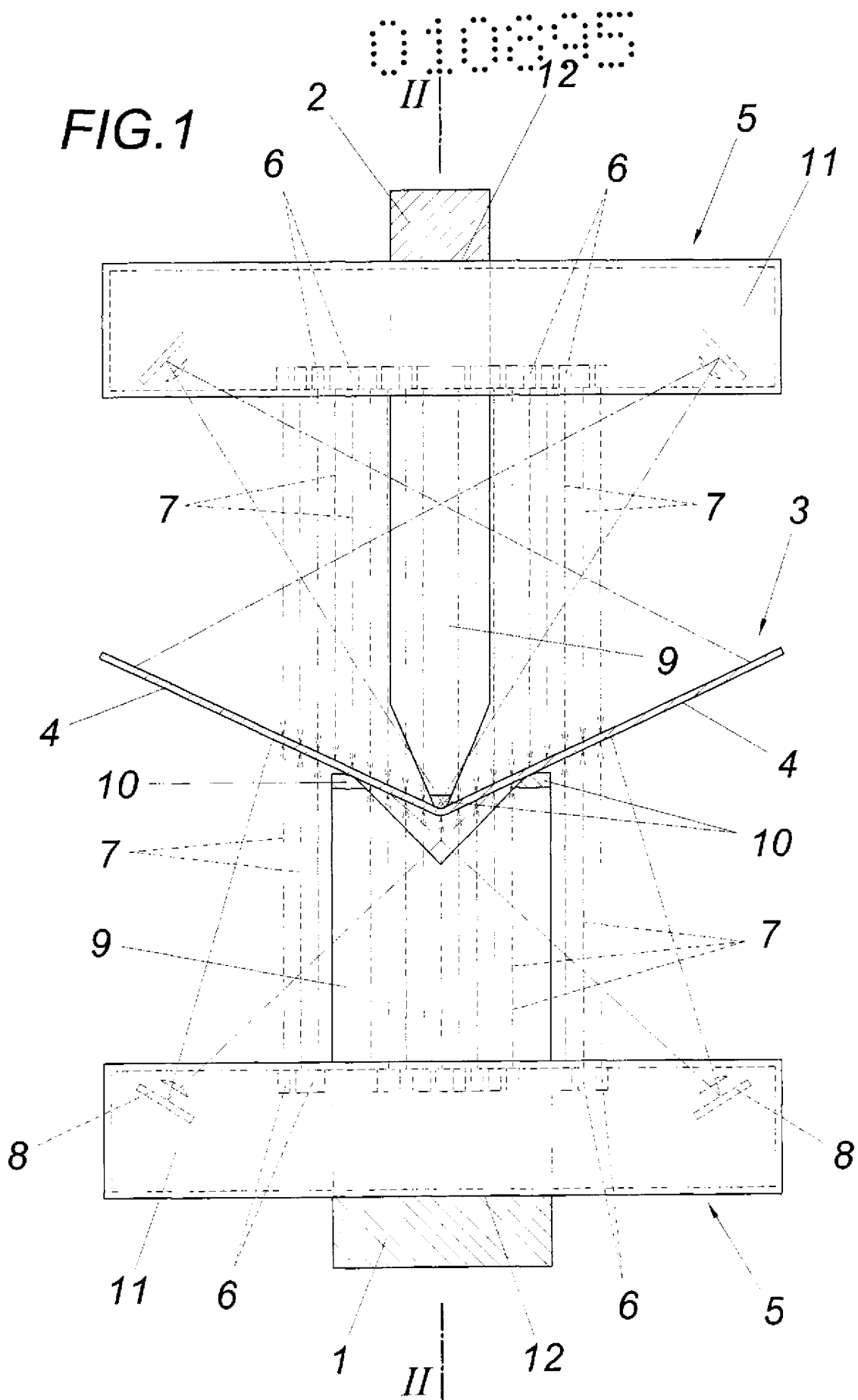
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Messschlitze (9) im Stempel (2) und in der Matrize (1) im Anlagebereich des Bleches (3) am Stempel (2) bzw. an der Matrize (1) geschlossen sind.

Linz, am 24. Oktober 2011

H-Sensortechnik GmbH
durch:

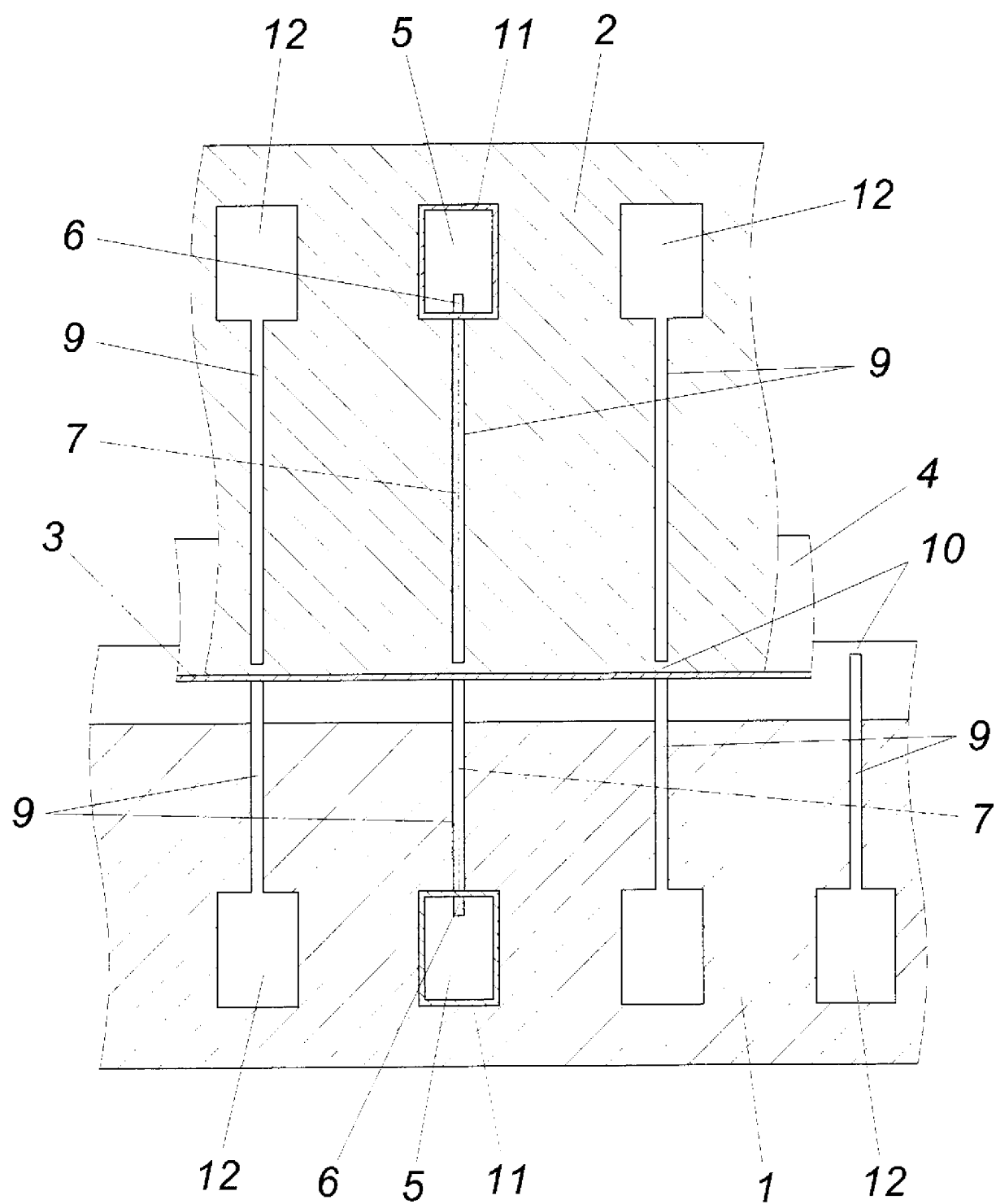
A handwritten signature in black ink, appearing to read 'H. H. H.', is written over the line 'durch:'. The signature is fluid and cursive.

FIG.1



010895

FIG.2



010895

FIG.3

