

(19)



(11)

EP 2 823 908 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
30.11.2016 Patentblatt 2016/48

(51) Int Cl.:
B21D 43/06 (2006.01) **B21D 43/11** (2006.01)
B65H 20/22 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13003463.0**

(22) Anmeldetag: **09.07.2013**

(54) **Umformwerkzeug mit einer Vorschubeinrichtung**

Forming tool with a feeding device

Outil de formage avec un dispositif d'avancement

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.01.2015 Patentblatt 2015/03

(73) Patentinhaber: **SUBA Holding GmbH + Co. KG
75245 Neulingen-Bauschlott (DE)**

(72) Erfinder: **Theilmann, Rudolf
75249 Kieselbronn (DE)**

(74) Vertreter: **Schön, Thilo et al
Patentanwälte
Frank Wacker Schön
Schwarzwaldstrasse 1A
75173 Pforzheim (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-B1- 0 401 355 GB-A- 2 063 137
US-A1- 2012 085 805**

EP 2 823 908 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Werkzeug mit einer Vorschubeinrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Produktionsanlage bestehend aus einer Presse und einem solchen Werkzeug nach Anspruch 10.

[0002] Gattungsgemäße Werkzeuge sind in der Technik seit langem bekannt und dienen der Herstellung von Stanz- und/oder Biegeteilen in großen Stückzahlen. Insbesondere in der Elektroindustrie spielen derartige Werkzeuge bei der Herstellung von Kontaktelementen aller Art eine sehr große Rolle. Ein solches Werkzeug besteht stets aus einer stationären ersten Werkzeughälfte und einer gegenüber dieser ersten Werkzeughälfte oszillierend antreibbaren zweiten Werkzeughälfte. Hierbei ist die erste Werkzeughälfte in der Regel die untere Werkzeughälfte und die zweite Werkzeughälfte die obere Werkzeughälfte.

[0003] Ein solches Werkzeug hat wenigstens zwei charakteristische Richtungen, nämlich die Richtung der oszillierenden Bewegung (Hubrichtung, in der Regel die Z-Richtung) sowie die Vorschubrichtung, in der sich die zu fertigen Teile durch das Werkzeug bewegen, wobei sie während dieser Vorschubbewegung an einem Transportstreifen gehalten bleiben. Diese Vorschubrichtung ist in der Regel senkrecht zur Hubrichtung und kann beispielsweise als X-Richtung bezeichnet werden. Es ist eine Vorschubeinrichtung vorhanden, welche die Teile, welche mit einem Transportstreifen verbunden bleiben, durch das Werkzeug in Transportrichtung fördert. Häufig wird dem Werkzeug ein noch ein unbearbeitetes Metallband zugeführt; in diesem Fall ist diese Vorschubeinrichtung in der Regel als ein Paar gegenläufiger Walzen ausgebildet, zwischen denen das unbearbeitete Metallband läuft. Hierbei ist zumindest eine der beiden Walzen von einem Servomotor angetrieben, welcher elektronisch mit der Presse, welche die zweite Werkzeughälfte antreibt, synchronisiert ist. Nach Abschluss eines Vorschub-Taktes und bevor das Werkzeug vollständig geschlossen ist, wird der Abstand zwischen den beiden Walzen vergrößert, um Spannungen im Band zu vermeiden (sogenanntes "Atmen"). Die Kraftübertragung zwischen den Walzen und dem Metallband erfolgt ausschließlich über Reibungskräfte.

[0004] Es gibt auch Werkzeuge, denen bereits vorgeformte Einzelteile zugeführt werden, wobei auch die vorgeformten Einzelteile an einem Transportstreifen gehalten sind, welcher in der Regel gelocht ist. Dieser Fall kann beispielsweise dann auftreten, wenn das Werkzeug dazu dient, zweiteilige Elemente, beispielsweise zweiteilige Kontaktelemente, insbesondere Crimpelemente, herzustellen. In diesem Fall weist das Werkzeug zwei zueinander gegenläufige, also antiparallel orientierte Transportrichtungen und eine Montagestation, an der die zweiteiligen Elemente aus zwei Einzelteilen montiert werden, auf. Hierbei ist für jede Transportrichtung eine separate Vorschubeinrichtung vorgesehen.

[0005] Für den Vorschub der vorgeformten Einzelteile steht in diesem Fall nur der relativ dünne Transportstreifen zur Verfügung. Bisher werden für diesen Einsatzzweck zwei Arten von Vorschubeinrichtungen eingesetzt, welche vollständig unterschiedliche Funktionsweisen haben:

Bei einem ersten Konstruktionsprinzip einer Vorschubeinrichtung für diesen Zweck ist die Vorschubeinrichtung durch die Hubbewegung der Presse zwangsgesteuert. Die Vorschubeinrichtung weist einen Block auf, welcher eine oszillierende Bewegung parallel zur Vorschubrichtung durchführen kann. Zur Umsetzung der oszillierenden Hubbewegung der Presse in diese oszillierende Bewegung dient ein Keilgetriebe, welches die oszillierende Hubbewegung der Presse um 90° umlenkt. Der Block trägt ein Schwenkelement mit einer Nase, welche bei einer Bewegung des Blocks in Vorschubrichtung in Eingriff mit einem Loch des Transportstreifens kommt und so den Transportstreifen vorwärts schiebt. Bei einer Bewegung entgegengesetzt der Vorschubrichtung rutscht diese Nase aufgrund einer Schrägfläche aus diesem Loch heraus, so dass diese Bewegung nicht auf den Transportstreifen übertragen wird. Der Vorschub kann hierbei entweder nur bei sich öffnendem oder nur bei sich schließendem Werkzeug erfolgen.

[0006] Nachteilig an diesem Konstruktionsprinzip ist, dass die Vorschublänge pro Takt maximal so groß sein kann wie die Hubhöhe der Presse. Zur Erhöhung der Produktivität besteht jedoch vielfach der Wunsch, die oben erwähnten Werkzeuge zur Herstellung von zweiteiligen Kontaktelementen so auszugestalten, dass sie zwei Montagestationen, an denen erste und zweite Einzelteile zusammengefügt werden, aufweisen. Dies erfordert natürlich entsprechend große Vorschublängen, welche entsprechend große Hubhöhen notwendig machen. Große Hubhöhen sind jedoch aus mechanischen Gründen problematisch und machen zumeist eine Reduzierung der Taktfrequenz notwendig. Eine Reduzierung der Taktfrequenz steht natürlich im Gegensatz zu dem Ziel, die Produktivität zu erhöhen.

[0007] Auch die GB 2 063 137 A beschreibt eine Vorschubeinrichtung, welche durch die Hubbewegung der Presse zwangsbesteuert ist. Genauso wie oben beschrieben, weist die Vorschubeinrichtung einen Block, welcher ein Schwenkelement mit einer Nase trägt, auf. Hier wird der Block über ein Sektorenzahnrad, welches an die Hubbewegung der Presse gekoppelt ist, angetrieben.

[0008] Die zweite Art von Vorschubeinrichtungen für diesen Zweck ist im wesentlichen genauso aufgebaut wie die weiter oben beschriebenen Vorschubeinrichtungen, sie weisen nämlich ein gegenläufiges Walzenpaar auf, zwischen denen der Transportstreifen läuft. Auch hier ist zumindest eine Walze durch einen Servomotor

angetrieben, welcher mit der Presse synchronisiert ist. Hier gibt es keinen Zusammenhang zwischen der Amplitude der Hubbewegung und der maximalen Vorschublänge und der Vorschub kann sowohl bei sich öffnendem als auch bei sich schließendem Werkzeug erfolgen. Dennoch können auch hier keine beliebig großen Vorschublängen realisiert werden. Dies liegt insbesondere darin begründet, dass die Kraftübertragung ausschließlich über Reibungskräfte erfolgt. Möchte man einen großen Vorschub erreichen, so sind große Beschleunigungen notwendig. Diese können jedoch nur mit entsprechend hohen Klemmkraften erreicht werden. Zu hohe Klemmkraften können jedoch, insbesondere im Zusammenhang mit hohen Beschleunigungen, zu einer Deformation des Transportstreifens führen, was jedoch unter allen Umständen vermieden werden muss. Somit ist die bei hohen Taktzahlen erreichbare Vorschublänge auch bei dieser Art von Vorschubeinrichtungen limitiert.

[0009] Hiervon ausgehend stellt sich die vorliegende Erfindung die Aufgabe, ein Werkzeug zur Verfügung zu stellen, mit dem große Vorschublängen bei gleichzeitig hohen Taktzahlen erreicht werden können.

Diese Aufgabe wird durch ein Werkzeug mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Eine Produktionsanlage bestehend aus einer Presse und einem solchen Werkzeug ist in Anspruch 10 angegeben.

[0010] Erfindungsgemäß werden die beiden oben beschriebenen Prinzipien miteinander kombiniert, wobei die eigentliche Vorschubmechanik wie beim oben beschriebenen ersten Konstruktionsprinzip ausgebildet ist, für deren Antrieb jedoch ein Elektromotor, insbesondere ein Servomotor, eingesetzt wird. Die Kopplung erfolgt über ein Pleuelgetriebe. Das heißt, dass für die Vorschubbewegung die Rotationsbewegung eines Elektromotors ursächlich ist, der Transportstreifen jedoch nicht über eine Rotationsbewegung angetrieben wird, sondern über eine Nase, welche eine oszillierende Bewegung parallel zur Vorschubrichtung durchführt und welche bei einer Bewegung in Vorschubrichtung in Eingriff mit einem Loch des gelochten Transportstreifens kommt und bei einer Bewegung in der entgegengesetzten Richtung nicht in Eingriff mit einem solchen Loch steht. Diese Nase ist ein Teil eines Vorschubelementes, welches über ein Pleuelgetriebe mit der Antriebswelle des Elektromotors verbunden ist. Die Vorschubkraft wird ausschließlich über die Nase in den Transportstreifen eingeleitet, wobei die Nase sich hierbei in einem Loch des Vorschubstreifens befindet.

Somit erreicht man einen von der Hubbewegung unabhängigen, klemmkraftfreien, schlupffreien Vorschub, der sowohl bei sich öffnendem Werkzeug als auch bei sich schließendem Werkzeug arbeiten kann. Dies ermöglicht gegenüber dem bisherigen Stand der Technik deutlich größere Vorschubwege pro Takt, wobei der Vorschub sowohl während des Öffnens als auch während des Schließens des Werkzeugs erfolgen kann.

[0011] Gemäß Anspruch 2 weist die Nase vorzugsweise eine schräg verlaufende Rückseite auf, so dass sie

beim Zurückziehen des Vorschubelementes entgegen der Vorschubrichtung "von allein" aus dem Loch des Transportstreifens herausrutscht und somit außer Eingriff mit dem Transportstreifen kommt.

[0012] Gemäß den Ansprüchen 3 und 4 ist das Vorschubelement vorzugsweise wenigstens zweiteilig aufgebaut, wobei das Element, welches unmittelbar mit dem Pleuel verbunden ist, ausschließlich eine Oszillationsbewegung parallel zur Vorschubrichtung ausführen kann. An diesem Oszillationselement ist wenigstens ein Schwenkelement, welches die Nase trägt, beweglich gehalten. Vorzugsweise ist dieses Schwenkelement um eine Achse schwenkbar am Oszillationselement gehalten. Hierdurch werden die beiden notwendigen Bewegungen der Nase voneinander entkoppelt, was die Konstruktion wesentlich vereinfacht.

[0013] Gemäß Anspruch 5 kann das Oszillationselement wenigstens zwei Schwenkelemente tragen, wodurch Belastung jeder einzelnen Nase reduziert wird.

[0014] Weiter vorzugsweise führt die Antriebsachse des Elektromotors eine oszillierende Bewegung durch, wodurch es insbesondere vermieden werden kann, dass das Pleuelgetriebe als Kurbelgetriebe ausgeführt werden muss.

[0015] Die Erfindung wird nun anhand von Ausführungsbeispielen mit Bezug auf die Figuren näher erläutert. Hierbei zeigen:

- Figur 1 eine stark schematisierte Darstellung eines Werkzeuges,
- Figur 2 eine detaillierte Darstellung einer Vorschubeinrichtung und vorgeformte Einzelteile, welche an einem gelochten Transportstreifen gehalten sind in einer ersten Stellung der Vorschubeinrichtung,
- Figur 3 das in Figur 2 Gezeigte in einer zweiten Stellung der Vorschubeinrichtung,
- Figur 4 das in Figur 3 Gezeigte mit einer Detailansicht,
- Figur 5 das Schwenkelement und den Transportstreifen mit vorgeformten Einzelteilen aus Figur 4 in einer weiteren Ansicht,
- Figur 6 das in Figur 5 Gezeigte in einer weiteren Ansicht,
- Figur 7 eine aus einer Presse und einem in dieser Presse aufgenommenen Werkzeug bestehende Produktionsanlage, wobei sich die zweite Werkzeughälfte in ihrem oberen Totpunkt befindet,
- Figur 8 das in Figur 7 Gezeigte, wobei sich die zweite Werkzeughälfte in ihrem unteren Totpunkt befindet und
- Figur 9 das in Figur 8 Gezeigte bei sich öffnendem Werkzeug.

[0016] Um die Erfindung besser verstehen zu können, wird zunächst mit Bezug auf die Figur 1, welche sehr schematisch und von geringer Detailfülle ist, ein Werk-

zeug beschrieben, welches dazu dient, aus zwei Einzel-
elementen zusammengefügte Kontaktelemente herzu-
stellen. Ein solches Werkzeug ist eine wichtige Anwen-
dung der vorliegenden Erfindung, jedoch nicht die einzig
mögliche.

[0017] Man sieht die erste Werkzeughälfte 10 und die
zweite Werkzeughälfte 50. Die erste Werkzeughälfte 10
ist hierbei die stationäre, untere Werkzeughälfte, wäh-
rend die zweite Werkzeughälfte mittels einer Presse
(nicht dargestellt) antreibbar ist, so dass sie in Z-Richtung
eine oszillierende Hubbewegung durchführt. Das Werk-
zeug weist zwei sich in X-Richtung erstreckende Trans-
portwege 12, 14 auf, welche schematisch als breite Nu-
ten in der ersten Werkzeughälfte 10 dargestellt sind. Die-
se beiden Transportwege 12, 14 sind an einer Montage-
station mittels einer Querverbindung 16 verbunden, wel-
che auch hier schematisch als Nut dargestellt ist. Diese
Nut erstreckt sich in Y-Richtung, also senkrecht zur Rich-
tung der Transportwege und senkrecht zur Richtung der
Hubbewegung. In der Querverbindung 16 ist ein Schie-
ber 17 angeordnet, welcher Teil einer Querschubeinrich-
tung ist.

[0018] Dem Werkzeug wird am ersten Ende 12a des
ersten Transportweges ein Metallband zugeführt und
aus diesem Metallband werden auf dem Weg zur Montage-
station erste Einzelteile geformt. Als Vorschubein-
richtung, welche die Einzelteile in einer ersten Transpor-
trichtung, nämlich der X-Richtung, fördert, kann eine ge-
wöhnliche Vorschubeinrichtung mit zwei gegenläufigen
Walzen dienen, wie dies oben bereits erläutert wurde.

[0019] Weiterhin werden dem Werkzeug am ersten En-
de 14a des zweiten Transportweges 14 vorgeformte Ein-
zelteile zugeführt, welche mit einem gelochten Trans-
portstreifen verbunden sind. Diese vorgeformten Einzel-
teile werden mittels einer erfindungsgemäßen Vorsch-
ubeinrichtung in einer zweiten Transportrichtung, nämlich
in -X-Richtung, der Montagestation zugeführt, wo sie
mit den ersten Einzelteilen zusammengefügt werden.

[0020] Der Vorschub erfolgt jeweils mit der Hubbew-
egung der zweiten Werkzeughälfte synchronisiert, näm-
lich bei geöffnetem Werkzeug.

[0021] Da sich die vorliegende Erfindung
ausschließlich mit der Vorschubeinrichtung, welche den
gelochten Transportstreifen (und damit die vorgeformten
Einzelteile) verschiebt, beschäftigt, wird im folgenden
ausschließlich diese beschrieben. Hierbei gilt, sofern
nichts anderes gesagt ist: "Vorschubeinrichtung" ist die
Vorschubeinrichtung für den gelochten Transportstreifen,
"Transportrichtung" ist die Transportrichtung des gloch-
ten Transportstreifens (und der vorgeformten Einzelteile),
also in Figur 1 die -X-Richtung:

Die Figur 2 zeigt die Vorschubeinrichtung 20 für den
zweiten Transportweg 14. Diese dient dazu, bereits
vorgeformte Einzelteile 40, welche an einem geloch-
ten Transportstreifen 42 gehalten sind, dem Werk-
zeug zuzuführen und in diesem zu transportieren,
so dass sie zur Montagestation gelangen können.

Die Vorschubeinrichtung 20, welche ein Teil der ers-
ten Werkzeughälfte ist, also unmittelbar mit einem
benachbarten Element der ersten Werkzeughälfte
verbunden ist, weist einen Servomotor 22 auf, des-
sen Antriebsachse 23 sich parallel zur Hubrichtung,
also in Z-Richtung erstreckt. Mit dieser Antriebsach-
se 23 ist drehfest ein Schwenkhebel 24 verbunden.
Ein erstes Ende eines Pleuels 26 ist mit diesem
Schwenkhebel 24 verbunden und erstreckt sich im
Wesentlichen parallel zu den Vorschubrichtungen,
nämlich in -X-Richtung. Das zweite Ende dieses
Pleuels 26 ist an einem Block 32 eines Vorschube-
elementes 30 angeschlossen. Die beiden Achsen des
Pleuels 26 erstrecken sich in Z-Richtung. Der Block
32 dient als Oszillationselement und ist derart an der
ersten Werkzeughälfte 10 gehalten, dass er aus-
schließlich parallel zur X-Richtung in einer Oszillati-
onsbewegung bewegbar ist. Der Block 32 trägt zwei
Schwenkelemente 34, 34'. Diese sind jeweils über
eine Achse 37, 37' mit dem Block 32 verbunden, so
dass die Schwenkelemente bezüglich der Oszillati-
onsbewegung mit dem Block 32 gekoppelt sind. Die
Achsen 37, 37' befinden sich jeweils an einem hin-
teren Ende der Schwenkelemente 34, 34' und er-
strecken sich in Y-Richtung, also senkrecht zur Hub-
richtung und senkrecht zur Vorschubrichtung. Somit
können die vorderen Enden der Schwenkelemente
34, 34' eine Schwenkbewegung durchführen, wel-
che im Wesentlichen parallel zur Hubrichtung ist. Am
vorderen oberen Ende jedes Schwenkelementes 34,
34' ist eine Druckfeder 38, 38' vorgesehen. Das dem
Schwenkelement abgewandte Ende dieser Druck-
feder 38, 38' ist jeweils mit dem Block 32 verbunden,
so dass die Druckfeder 38, 38' das vordere Ende
des jeweiligen Schwenkelementes 34, 34' in -Z-Rich-
tung in Richtung des Transportstreifens 42 drückt.
Am gegenüberliegenden unteren, vorderen Ende je-
des Schwenkelementes 34, 34' ist eine Nase zum
Eingriff in ein Loch des Transportstreifens 42 vorge-
sehen. Dargestellt sind in den Figuren 5 und 6 sowie
in der Detailansicht der Figur 4 die Nase 36 des ers-
ten Schwenkelementes 34. Die Vorderfläche, das
heißt die Fläche, welche in die Transportrichtung
zeigt, hat die Form der Mantelfläche eines Halbzylinders
mit einem Durchmesser, welcher etwas gerin-
ger als der Durchmesser der Löcher 42a der Trans-
portstreifens 42 ist. Die Achsen der Halbzylinder er-
strecken sich jeweils in Z-Richtung (Hubrichtung).
Die Rückseite der Nasen verläuft jeweils schräg der-
art, dass sie entgegen der Transportrichtung in Z-
Richtung ansteigt.

[0022] Die Funktionsweise der Vorschubeinrichtung
ist wie folgt: In der in Figur 2 gezeigten ersten Arbeits-
stellung (hintere Arbeitsstellung) befindet sich der
Schwenkhebel an seinem hinteren Totpunkt: In diesem
Zustand sind die beiden Nasen 36 jeweils in einem Loch
des Transportstreifens 42 eingerastet und werden durch

ihre Druckfedern 38, 38' dort gehalten. Nun wird bei geöffnetem Werkzeug die Antriebsachse 23 des Servomotors 22 um einen gewissen Winkel in Drehung versetzt, wodurch über das Pleuel 26 der Block 32 und damit die an ihn angeschlossenen Schwenkelemente 34, 34' in Transportrichtung bewegt werden bis der Zustand der Figur 3 erreicht ist (vordere Arbeitsstellung, vorderer Totpunkt). In diesem Zustand schließt das Werkzeug, so dass der Transportstreifen 42 bei geschlossenem Werkzeug durch nicht dargestellte Halteelemente zwischen den beiden Werkzeughälften festgehalten wird. In diesem Zustand dreht der Servomotor 22 die Antriebsachse 23 in entgegengesetzte Richtung um denselben Winkel, so dass über das Pleuel 26 der Block 32 und damit auch die an ihm gehaltenen Schwenkelemente 34, 34' zurückgezogen werden. Hierbei gleiten die Nasen aufgrund ihrer abgeschrägten Rückseiten 36b aus ihrem jeweiligen Loch 42a heraus und kommen am Ende dieser Rückwärtsbewegung in Eingriff in das jeweils nächste Loch, in welches sie aufgrund ihrer jeweiligen Druckfeder gedrückt werden. Hier beginnt ein neuer Zyklus. Der Vorschub kann über eine sehr lange Zeitspanne innerhalb eines Zyklus erfolgen, nämlich während der gesamten Zeit, in welcher der Transportstreifen nicht vom Werkzeug festgehalten wird, also insbesondere während des sich öffnenden und während des sich schließenden Werkzeugs. Dies ist mit der notwendigen Präzision nur möglich, weil das Vorschubelement 30 über ein Pleuel-Getriebe mit dem Servomotor 22 verbunden ist.

[0023] Die Figuren 7 bis 9 zeigen schematisch eine aus einer Presse 60 und einem in dieser Presse 60 aufgenommenen Werkzeug bestehenden Produktionsanlage. Das Werkzeug ist hierbei wie oben beschrieben aufgebaut, wobei die erste Werkzeughälfte 10 mit einer stationären, unteren Pressenplatte 62 und die zweite Werkzeughälfte mit einer bewegbaren, oberen Pressenplatte 61 verbunden ist. Obere und untere Pressenplatte sind mittels eines Rahmens 63 miteinander verbunden. Zum Antrieb der oberen Pressenplatte 61 ist ein Elektromotor 64 vorgesehen. Im Betrieb rotiert dieser Elektromotor mit konstanter Drehzahl und versetzt die obere Pressenplatte 61 (und mit ihr die zweite Werkzeughälfte 50) mittels eines Exzenterantriebs 65 in eine oszillierende Bewegung.

[0024] Der Elektromotor 64 der Presse wird von einer Steuerung 66 der Presse 60 angesteuert, wobei in der Regel auch eine Signالرückleitung vorgesehen ist. Diese Signالرückleitung versorgt die Steuerung mit Daten, welche in unmittelbarem Bezug zur Position der oberen Pressenplatte stehen, so dass die Steuerung die Position der oberen Pressenplatte zu jeder Zeit "kennt". Der Servomotor 22 der Vorschubeinrichtung 20 wird direkt oder - wie gezeigt - indirekt über ein zwischengeschaltetes Steuergerät 68 von der Steuerung der Presse angesteuert, so dass der Servomotor (und damit die Vorschubeinrichtung insgesamt) vom Steuergerät 68 mit der Presse synchronisiert wird. Der Servomotor führt eine getaktete, hin- und hergehende Bewegung aus.

Bezugszeichenliste

[0025]

5	10	erste Werkzeughälfte
	12	erster Transportweg
	12a	erstes Ende
	14	zweiter Transportweg
	14a	erstes Ende
10	16	Querverbindung
	17	Schieber
	20	Vorschubeinrichtung
	22	Servomotor
	23	Antriebsachse
15	24	Schwenkelement
	26	Pleuel
	30	Vorschubelement
	32	Block
	34, 34'	Schwenkhebel
20	36	Nase
	36a	Vorderseite
	36b	Rückseite
	37, 37'	Achse
	38, 38'	Druckfeder
25	40	vorgeformtes Einzelteil
	42	Transportstreifen
	42a	Loch
	50	zweite Werkzeughälfte
	60	Presse
30	61	obere Pressenplatte
	62	untere Pressenplatte
	63	Rahmen
	64	Elektromotor der Presse
	65	Exzenterantrieb
35	66	Steuerung der Presse
	68	Steuergerät des Servomotors

Patentansprüche

1. Werkzeug mit einer ersten Werkzeughälfte (10) und einer gegenüber der ersten Werkzeughälfte in einer Hubrichtung bewegbaren zweiten Werkzeughälfte (50), wobei die zweite Werkzeughälfte (50) gegen die erste Werkzeughälfte (10) mittels einer Presse in einer oszillierenden Hubbewegung antreibbar ist, wenigstens einer an der ersten Werkzeughälfte gehaltenen Vorschubeinrichtung (20), welche vorgeformte Einzelteile (40), welche an einem gelochten Transportstreifen (42) gehalten sind, in einer senkrecht zur Hubrichtung stehenden Vorschubrichtung (-X) getaktet dem Werkzeug zuführt und in diesem weitertransportiert, wobei die Vorschubeinrichtung (20) einen Elektromotor mit einer Antriebsachse (23) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsachse (23) über ein Pleuel-Getriebe mit einem an der ersten Werkzeughälfte gehaltenen Vorschubelement

(30) verbunden ist, welches durch das Pleuel-Getriebe in eine oszillierende Bewegung in Vorschubrichtung und zurück versetzbar ist, wobei das Vorschubelement eine sich quer zur Vorschubrichtung erstreckende Nase (36) zum Eingriff in ein Loch (42a) des Transportstreifens (42) aufweist und wobei

zumindest der Abschnitt des Vorschubelements, von welchem sich die Nase (36) erstreckt, gegen die Kraft wenigstens eines parallel zur Erstreckungsrichtung der Nase wirksamen Rückstellelements bezüglich der ersten Werkzeughälfte beweglich ist.

2. Werkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nase eine in Vorschubrichtung weisende Vorderseite und eine bezüglich der Vorschubrichtung schräg verlaufende Rückseite aufweist.
3. Werkzeug nach einem der vorausgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Vorschubelement ein an das Pleuel angeschlossenes, ausschließlich parallel zur Vorschubrichtung bewegbares Oszillationselement (Block 32) und ein an diesem Oszillationselement gehaltenes Schwenkelement, welches die Nase trägt, aufweist.
4. Werkzeug nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schwenkelement über eine Achse schwenkbar am Oszillationselement gehalten ist und dass das Rückstellelement eine Feder ist.
5. Werkzeug nach einem der Ansprüche 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Oszillationselement wenigstens zwei Schwenkelemente trägt.
6. Werkzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsachse des Elektromotors eine oszillierende Bewegung durchführt.
7. Werkzeug nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Pleuel die axiale Projektion der Antriebsachse des Elektromotors in keiner Arbeitsstellung schneidet.
8. Werkzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Elektromotor ein Servomotor ist.
9. Werkzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es zwei Montagestationen aufweist, an denen vorgeformte Einzelteile aneinander gefügt werden.
10. Produktionsanlage bestehend aus einem Werkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 9 und einer Presse mit einer von einem weiteren Elektromotor (64) an-

getriebenen oberen Pressenplatte (61), welche die zweite Werkzeughälfte (50) trägt und einer unteren Pressenplatte (62), welche die erste Werkzeughälfte (10) trägt.

11. Produktionsanlage nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** weiterhin eine Steuerung (66) für die Presse vorgesehen ist, welche auch den Elektromotor der Vorschubeinrichtung zumindest mittelbar ansteuert und so für eine Synchronisation zwischen Presse (60) und Vorschubeinrichtung sorgt.

Claims

1. Tool with a first tool half (10), and a second tool half (50) which is movable relative to the first tool half in a stroking direction, wherein the second tool half (50) can be driven against the first tool half (10) by means of a press in an oscillating stroking movement, at least one feeding device (20) held at the first tool half, which feeds preformed individual parts (40) which are held on a perforated transport strip (42), in a pulsed or cyclic manner in a feed direction (-X) perpendicular to the stroking direction, to the tool and then transports them onwards in the tool, wherein the feeding device (20) comprises an electric motor with a drive axle (23), **characterized in that** the drive axle (23) is connected by means of a connecting rod drive to a feed element (30) held at the first tool half, which by means of the connecting rod drive can be set into an oscillating movement in the feed direction and back, wherein the feed element comprises a nose (36) extending transversely to the feed direction for engagement in a hole (42a) of the transport strip (42), and wherein at least the section of the feed element, from which the nose (38) extends, can be moved relative to the first tool half against the force of at least one resetting element, which takes effect parallel to the direction of extension of the nose.
2. Tool according to claim 1, **characterized in that** the nose comprises a front side, pointing in the feed direction, and a rear side running obliquely relative to the feeding device.
3. Tool according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the feed element comprises an oscillation element (block 32) connected to the connecting rod, capable of movement exclusively parallel to the feed direction, and a pivot element held at the oscillation element and carrying the nose.
4. Tool according to claim 3, **characterized in that** the pivot element is held at the oscillation element such

as to be pivotable over an axis, and that the resetting element is a spring.

5. Tool according to any one of claims 3 or 4, **characterized in that** the oscillation element carries at least two pivot elements. 5
6. Tool according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the drive axle of the electric motor carries out an oscillating movement. 10
7. Tool according to claim 6, **characterized in that** the connecting rod does not intersect the axial projection of the drive axle of the electric motor in any working position. 15
8. Tool according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the electric motor is a servomotor. 20
9. Tool according to any one of the preceding claims, **characterized in that** it comprises two assembly stations at which preformed individual parts are joined together. 25
10. Production system, consisting of a tool according to any one of claims 1 to 9, and a press with an upper press plate (61) driven by a further electric motor (64), said plate carrying the second tool half (50), and a lower press plate (62), which carries the first tool half (10). 30
11. Production system according to claim 11, **characterized in that**, in addition, a control unit (66) is provided for the press, which at least indirectly actuates the electric motor of the feeding device, and thereby provides for synchronization between the press (60) and the feeding device. 35

Revendications

1. Outil comprenant :

- une première moitié d'outil (10) et une deuxième moitié d'outil (50) mobile dans une direction de course par rapport à la première moitié d'outil, la deuxième moitié d'outil (50) pouvant être entraînée contre la première moitié d'outil (10), dans un mouvement de course oscillant au moyen d'une presse, 45
- au moins un dispositif d'avance (20) qui est attaché à la première moitié d'outil, amène à l'outil des pièces individuelles (40) préformées attachées à une bande transporteuse perforée (42), de manière cadencée suivant une direction d'avance perpendiculaire à la direction de course, et poursuit leur transport dans l'outil, le dis-

positif d'avance (20) comportant un moteur électrique équipé d'un arbre d'entraînement (23),

■ **caractérisé en ce que** par l'intermédiaire d'un mécanisme à bielle l'arbre d'entraînement (23) est relié à un élément d'avance (30) qui est attaché à la première moitié d'outil et qui peut être mis en mouvement oscillant en direction d'avance et retour par le mécanisme à bielle, l'élément d'avance présentant un bec (36) s'étendant transversalement à la direction d'avance pour venir en prise dans un trou (42a) de la bande transporteuse, et

■ au moins la partie de l'élément d'avance à partir de laquelle s'étend le bec (36) est mobile par rapport à la première moitié d'outil à l'encontre de la force d'au moins un élément de rappel agissant parallèlement à la direction selon laquelle s'étend le bec.

2. Outil selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le bec présente un côté avant dirigé dans la direction d'avance et un côté arrière s'étendant en biais par rapport à la direction d'avance. 20
3. Outil selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément d'avance comporte un élément d'oscillation (bloc 32) raccordé à la bielle, mobile exclusivement parallèlement à la direction d'avance, et un élément de pivotement attaché à cet élément d'oscillation et portant le bec. 25
4. Outil selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'élément de pivotement est attaché pivotant à l'élément d'oscillation par l'intermédiaire d'un axe, et **en ce que** l'élément de rappel est un ressort. 30
5. Outil selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** l'élément d'oscillation porte au moins deux éléments de pivotement. 35
6. Outil selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'arbre d'entraînement du moteur électrique exécute un mouvement oscillant. 40
7. Outil selon la revendication 6, **caractérisé en ce qu'en** aucune position de travail la bielle ne coupe la projection axiale de l'arbre d'entraînement du moteur électrique. 45
8. Outil selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le moteur électrique est un servomoteur. 50
9. Outil selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comporte deux postes de montage où des pièces individuelles préformées sont assemblées l'une à l'autre. 55

10. Installation de production constituée d'un outil selon l'une des revendications 1 à 9, et d'une presse comprenant une plaque de presse supérieure (61) qui est entraînée par un autre moteur électrique (64) et porte la deuxième moitié d'outil (50), et une plaque de presse inférieure (62) portant la première moitié d'outil (10). 5
11. Installation de production selon la revendication 11, **caractérisée en ce qu'il** est en outre prévu une commande pour la presse, qui pilote aussi, au moins indirectement, le moteur électrique du dispositif d'avance et oeuvre ainsi pour une synchronisation entre presse (60) et dispositif d'avance. 10

15

20

25

30

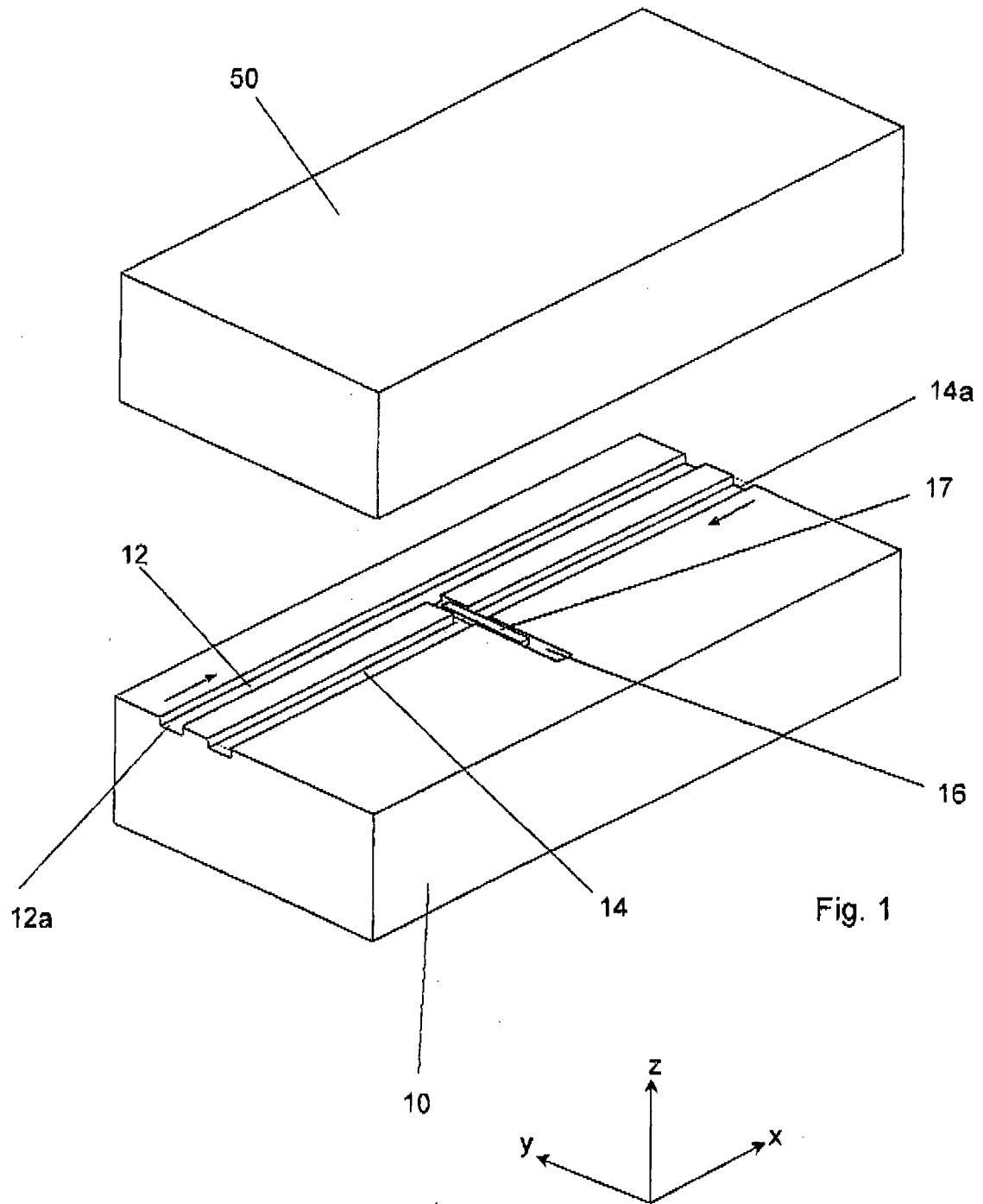
35

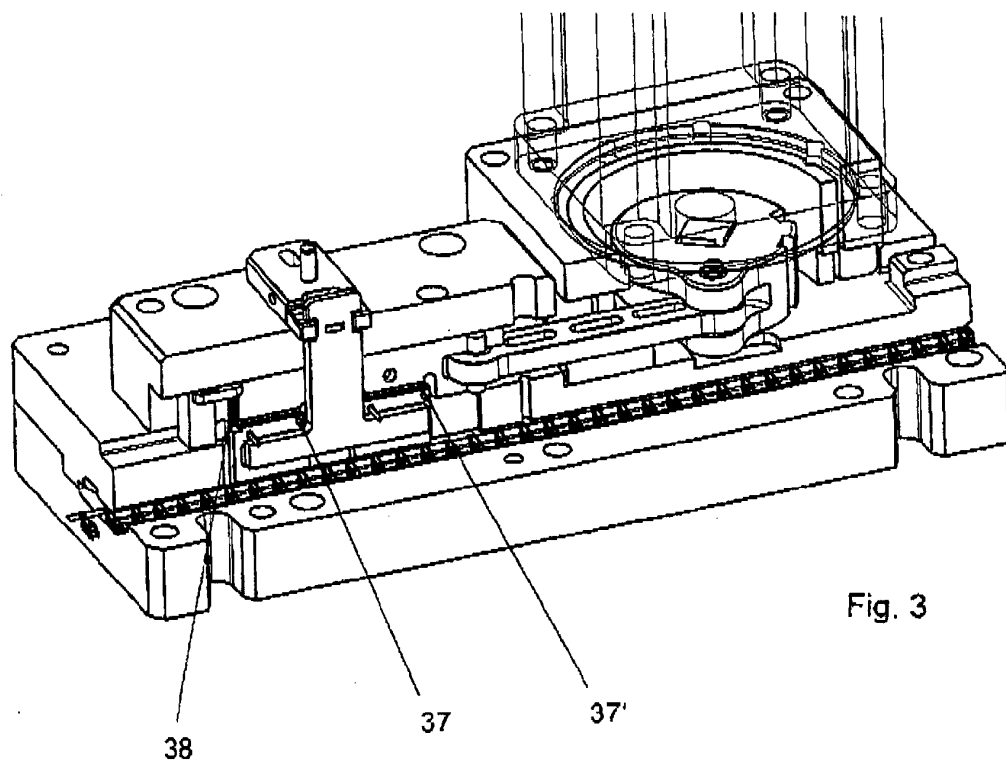
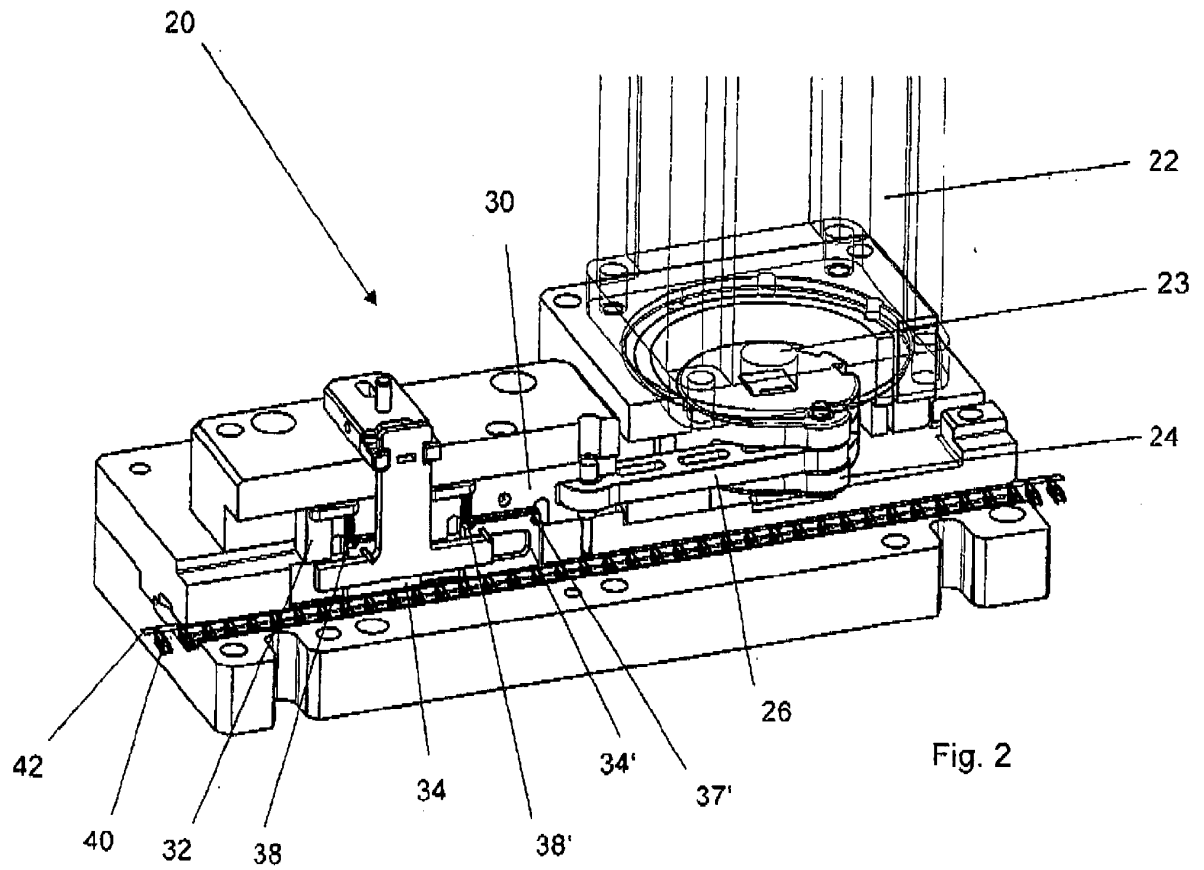
40

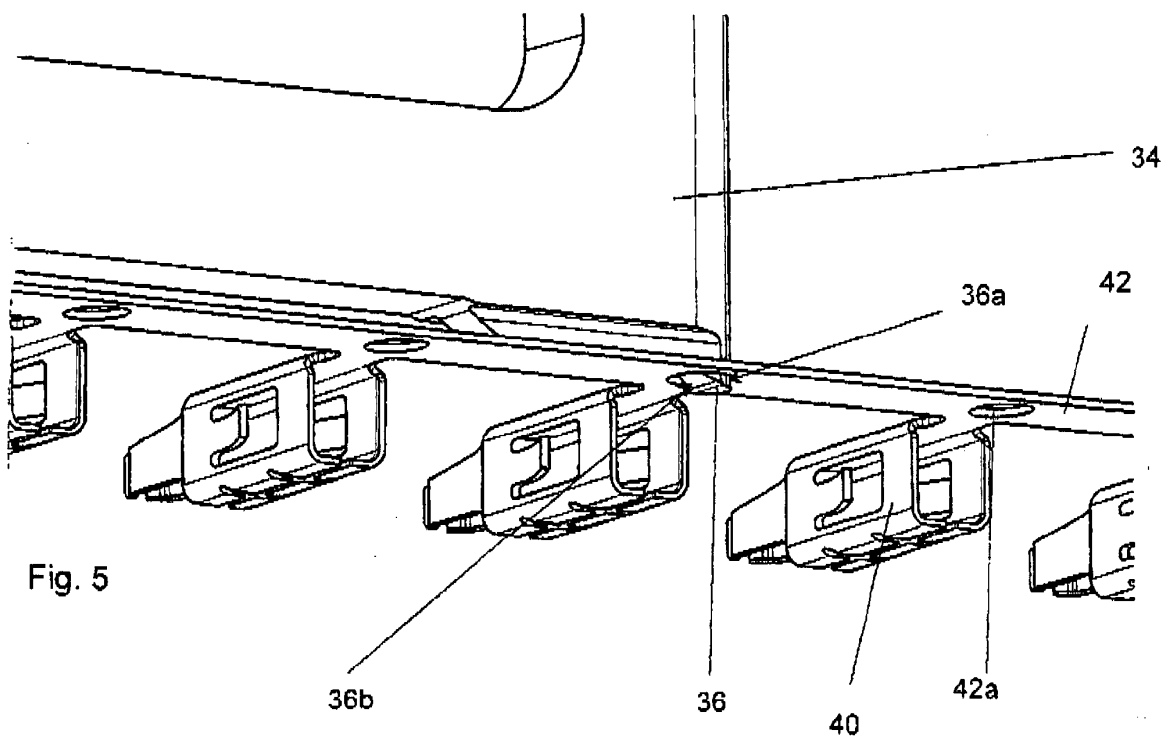
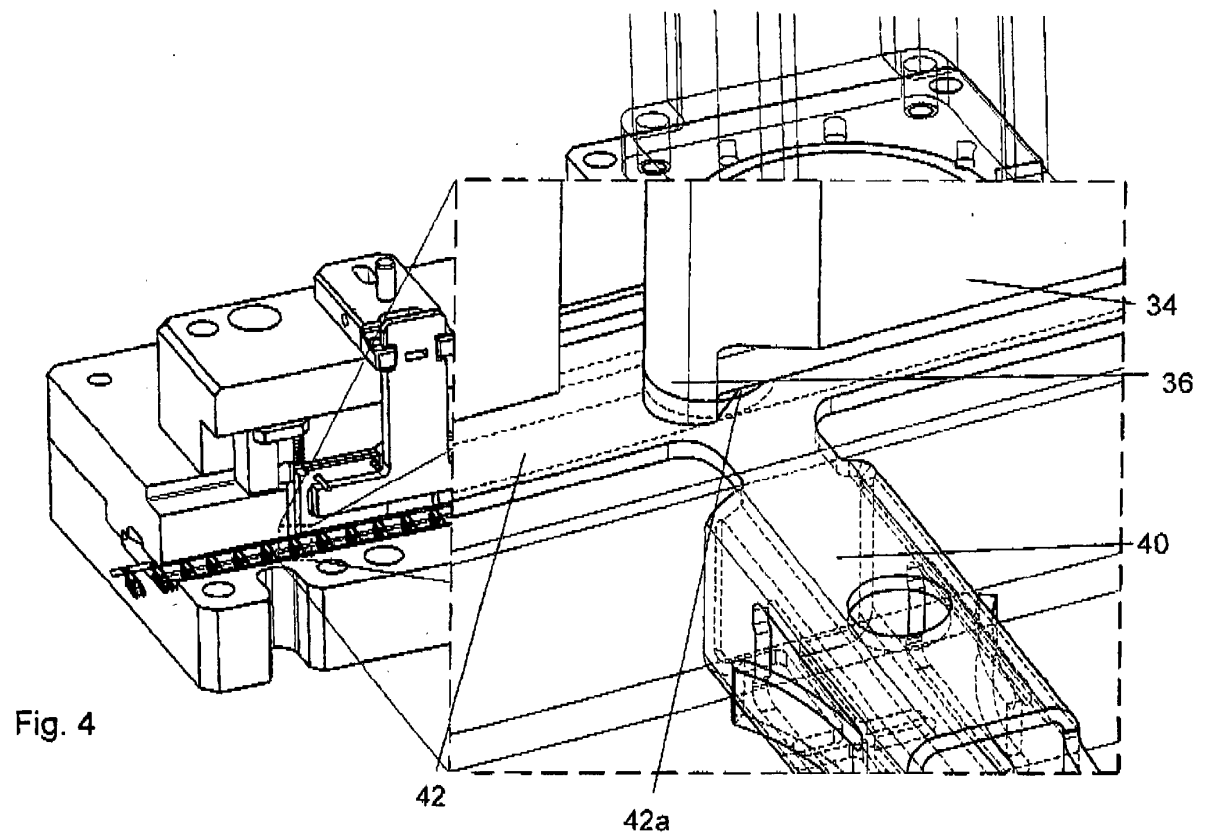
45

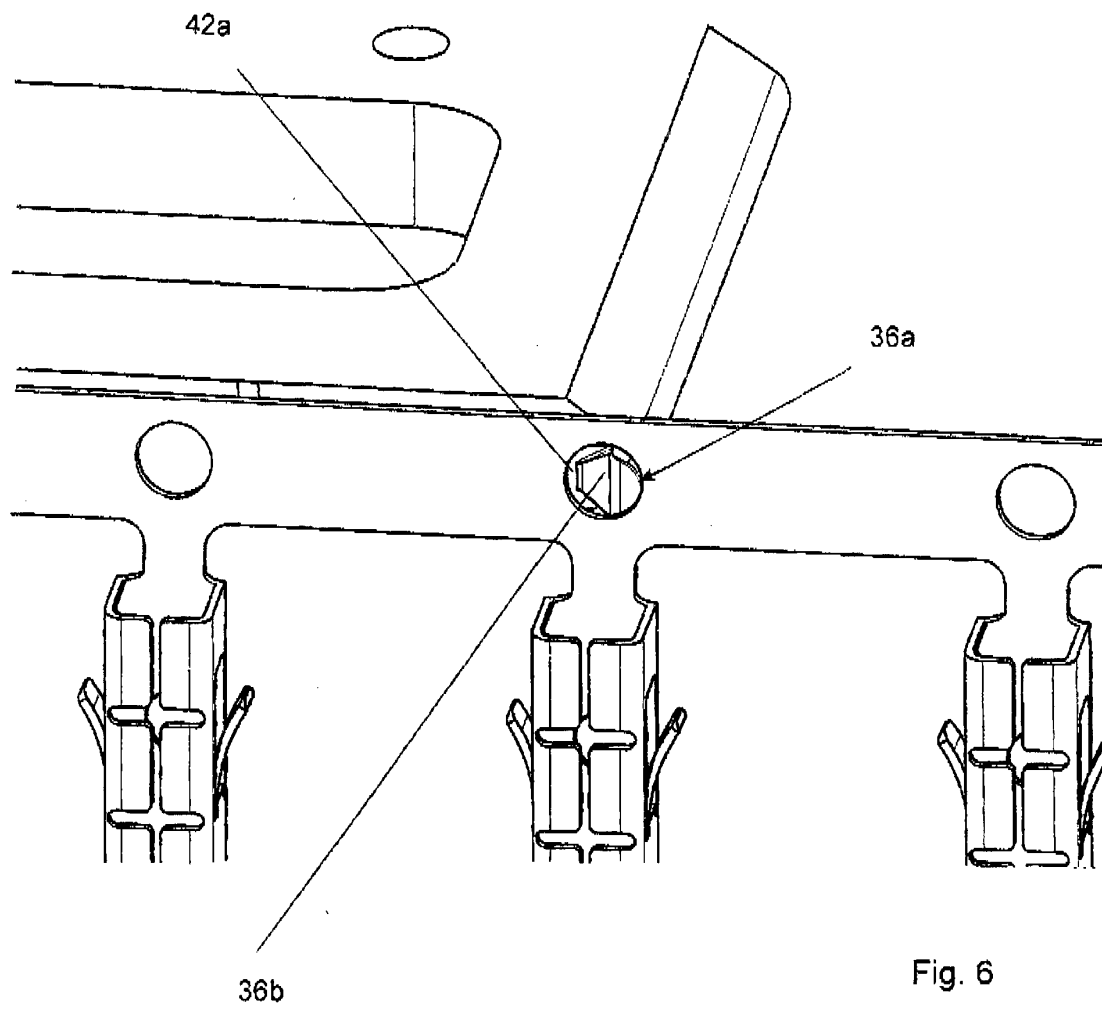
50

55









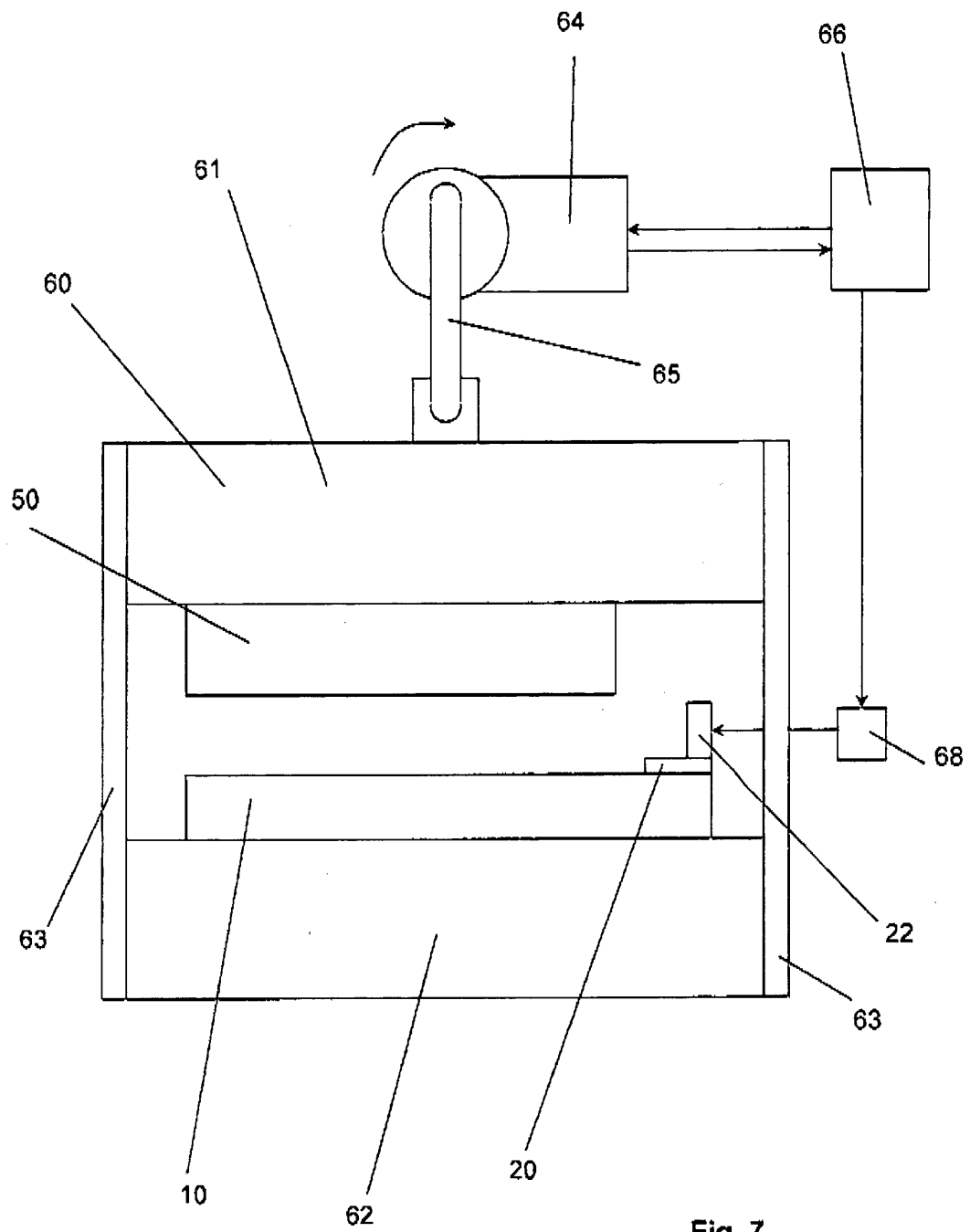


Fig. 7

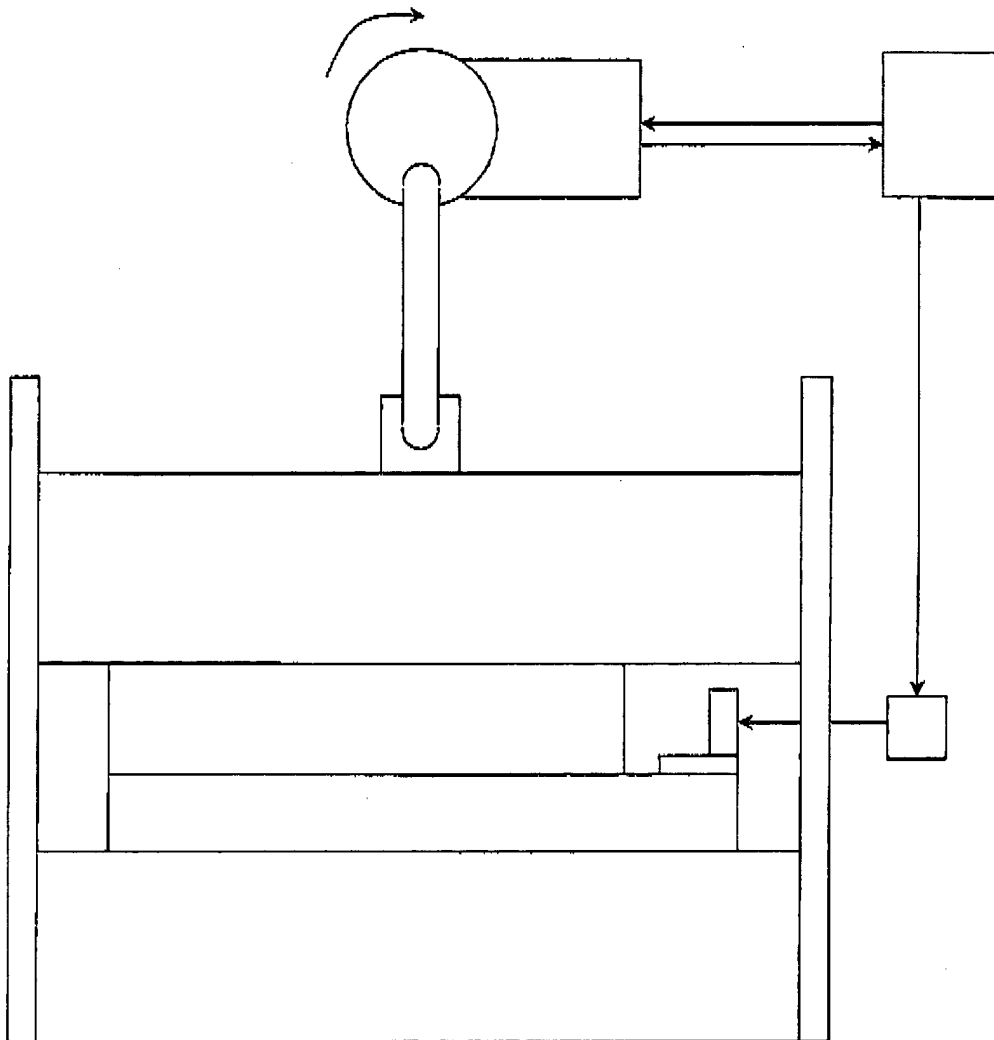


Fig. 8

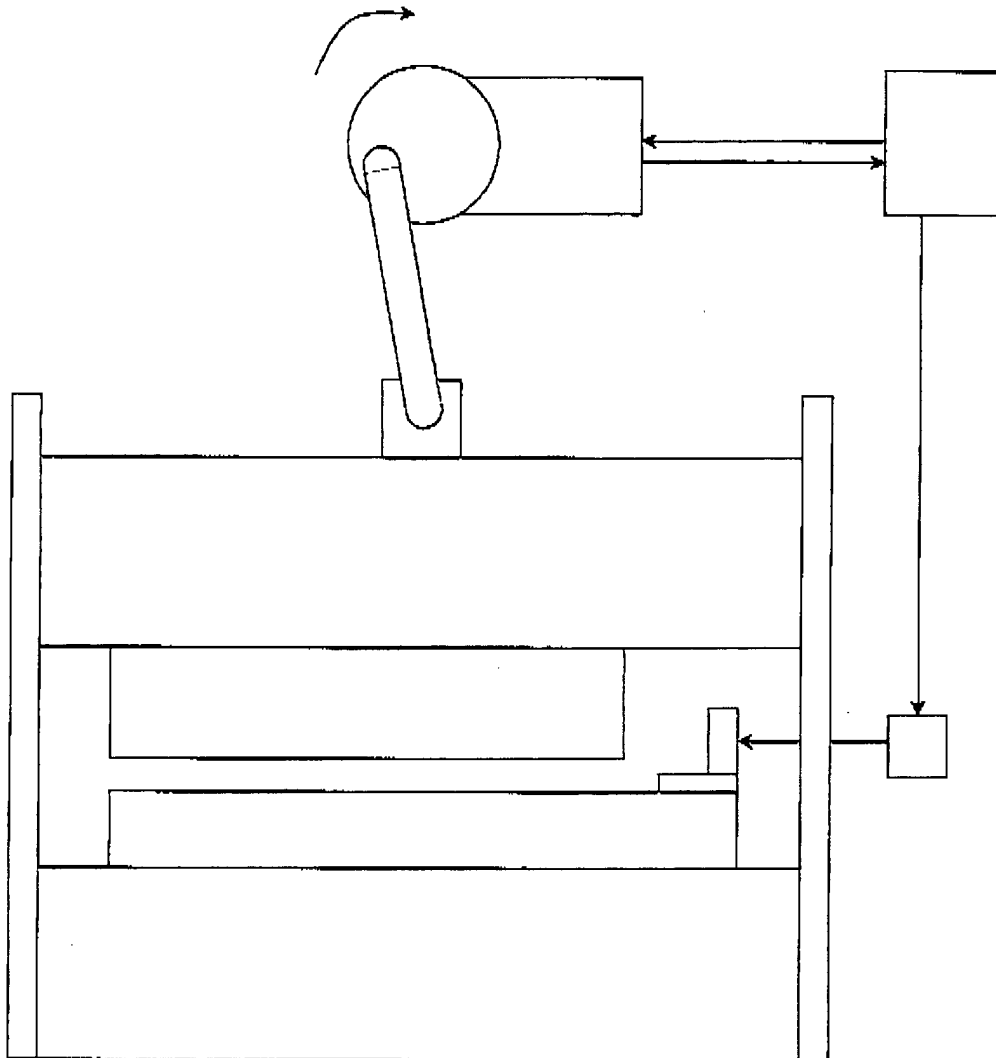


Fig. 9

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- GB 2063137 A [0007]