

(19)



Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets



(11)

EP 4 026 626 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
13.07.2022 Patentblatt 2022/28

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**B21D 22/02** (2006.01)      **B21D 37/04** (2006.01)  
**B21D 22/20** (2006.01)      **B21D 24/16** (2006.01)  
**B21D 37/12** (2006.01)      **B30B 15/00** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 21212130.5

(22) Anmeldetag: 03.12.2021

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**B21D 22/02; B21D 22/20; B21D 24/16;**  
**B21D 37/12; B30B 15/0029**

(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**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

(30) Priorität: 11.01.2021 DE 102021100281

(71) Anmelder: **Audi AG**  
85045 Ingolstadt (DE)

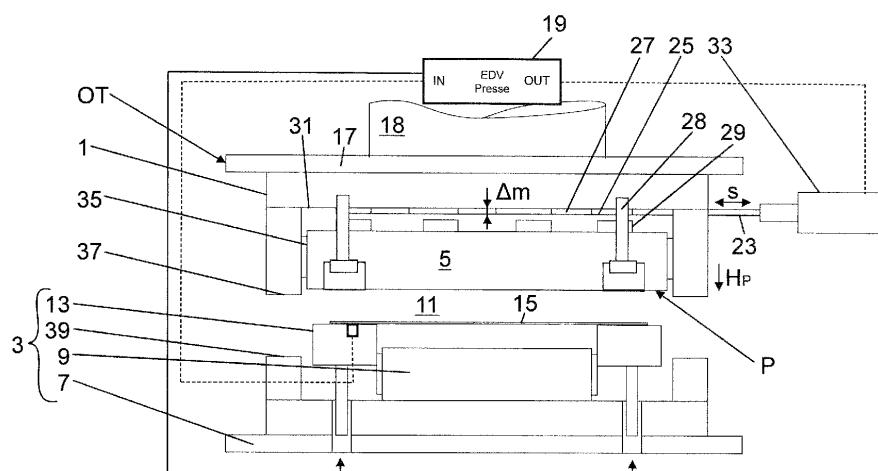
(72) Erfinder: **Galovic, Josip**  
74076 Heilbronn (DE)

## (54) UMFORMWERKZEUG SOWIE VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES UMFORMWERKZEUGS

(57) Die Erfindung betrifft ein Umformwerkzeug zur Herstellung eines Blechformteils, mit einem hubverstellbaren oberen Werkzeugteil (1) und einem unteren Werkzeugteil (3), von denen das obere Werkzeugteil (1) eine Matrize (5) aufweist und das untere Werkzeugteil (3) einen Pressentisch (7) mit Stempel (9) aufweist. Erfin-

dungsgemäß weist das obere Werkzeugteil (1) eine Verstellleinheit (21) auf, mittels der die Matrize (5) im oberen Werkzeugteil (1) hubverstellbar ist, und zwar zwischen einer unteren Pressenhub-Position (P) und einer oberen Leerhub-Position (L).

Fig. 1



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Umformwerkzeug zur Herstellung eines Blechformteils gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 sowie ein Verfahren zum Betreiben eines Umformwerkzeugs gemäß Anspruch 9.

**[0002]** Ein gattungsgemäßes Umformwerkzeug zur Herstellung eines Blechformteils besteht aus einem hubverstellbaren oberen Werkzeugteil und einem unteren Werkzeugteil. Das obere Werkzeugteil weist eine Matrize auf, während das untere Werkzeugteil einen Pressentisch mit Stempel aufweist. Für eine Blechumformung wird eine Blechplatine in eine offene Werkzeugkavität des Umformwerkzeugs eingelegt, die zwischen der Matrize und dem Stempel definiert ist. Anschließend erfolgt ein Pressenhub, bei dem das obere Werkzeugteil vom oberen Totpunkt über einen Schließweg bis zum unteren Totpunkt hubverstellt wird. Im unteren Totpunkt ist ein Pressenhub-Anschlag des oberen Werkzeugteils in Anlage mit einer Gegenkontur am unteren Werkzeugteil. Zudem ist im unteren Totpunkt die Matrize um einen geringfügigen Pressenhub-Spalt vom Stempel beabstandet, und zwar unter Zwischenlage des gebildeten Blechformteils.

**[0003]** Vor dem Start einer Serienfertigung solcher Blechformteile erfolgt in der Pressenanlage ein Anfahrprozess (Figur 8), bei dem die einander zugewandten Formflächen der Matrize und des Stempels feinbearbeitet werden, um im Serienbetrieb eine einwandfreie Formgebung des Blechformteils zu gewährleisten. Im Rahmen des Anfahrprozesses wird das Umformwerkzeug mit Leerhub betrieben, das heißt mit einem, ohne Blechplatine durchgeführten Pressenhub. Aufgrund von Matrizen-Durchbiegung kann es dabei zu einer Kollision (Figur 8, Bezugszeichen K) mit der Stempel-Formfläche kommen, die zu einer Beschädigung der Matrize bzw. des Stempels führen kann.

**[0004]** Aus der DE 2016 002 765 B3 ist eine Vorrichtung mit Presse sowie ein Werkzeugschutzsystem zur Bearbeitung von Blechwerkstücken bekannt. Aus der EP 3 243 578 B1 ist ein Verfahren sowie ein Pressenwerkzeug zur Herstellung eines Blechformteils bekannt. Aus der DE 10 2017 200 022 A1 ist eine Vorrichtung zum Umformen von Bauteilen bekannt. Aus der DE 10 2004 059 598 A1 ist eine Vorrichtung zum Umformen und Häften eines Bleches bekannt. Aus der DE 10 2004 006 126 A1 ist eine Presse mit verriegeltem Stößel bekannt.

**[0005]** Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Umformwerkzeug zur Herstellung eines Blechformteils bereitzustellen, dessen Betrieb im Vergleich zum Stand der Technik prozesssicherer durchführbar ist.

**[0006]** Die Aufgabe ist durch die Merkmale des Anspruches 1 oder des Anspruches 9 gelöst. Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen offenbart.

**[0007]** Die Erfindung geht von einem Umformwerkzeug aus, dessen hubverstellbares oberes Werkzeugteil eine Matrize aufweist, die bei einem Pressenhub von ei-

nem oberen Totpunkt über einen Schließwinkel bis zu einem unteren Totpunkt hubverstellbar ist, bei dem ein Pressenhub-Anschlag des oberen Werkzeugteils in Anlage mit einer entsprechenden Gegenkontur am unteren Werkzeugteil ist. Gemäß dem kennzeichnenden Teil des Anspruches 1 weist das obere Werkzeugteil zusätzlich eine Verstelleinheit auf. Mit Hilfe der Verstelleinheit kann die Matrize mit Bezug auf den Pressenhub-Anschlag des oberen Werkzeugteils hubverstellt werden, und zwar

5 zwischen einer unteren Pressenhub-Position und einer oberen Leerhub-Position. Bei der Blech-Umformung ist die Matrize in ihre untere Pressenhub-Position verstellt, während bei einem Leerhub-Prozess die Matrize in ihre obere Leerhub-Position verstellt ist, bei der eine Beschädigung des Stempels bzw. der Matrize aufgrund von Matrizen-Durchbiegung vermieden wird.

**[0008]** Bei einem Pressenhub während der Blech-Umformung ist somit die Matrize fest in ihre untere Pressenhub-Position verstellt. Die in ihre Pressenhub-Position 10 festgelegte Matrize ist mit Erreichen des unteren Totpunktes nur um einen geringfügigen Pressenhub-Spalt vom Stempel beabstandet, und zwar unter Zwischenlage des gebildeten Blechformteils. Der Pressenhub-Spalt ist identisch mit der Blechdicke des Blechformteils.

**[0009]** Demgegenüber ist bei einem Leerhub, das heißt bei einem ohne Blechplatine durchgeführten Pressenhub, die Matrize in ihre obere Leerhub-Position verstellt. Auf diese Weise ist die (in der oberen Leerhub-Position befindliche) Matrize mit Erreichen des unteren 15 Totpunktes um einen Leerhub-Spalt vom Stempel beabstandet, der wesentlich größer bemessen ist als der Pressenhub-Spalt. Auf diese Weise kann im Leerhub-Betrieb trotz Matrizen-Durchbiegung eine Kollision der Matrize mit dem Stempel prozesssicher vermieden werden. Beispielhaft kann der Leerhub-Spalt um wenige Millimeter größer bemessen sein als der Pressenhub-Spalt. Dieser kann exemplarisch bei 0,5mm liegen, während der Leerhub-Spalt exemplarisch bei 2mm liegen kann.

**[0010]** In einer technischen Umsetzung kann die Matrize über eine Vertikalführung im oberen Werkzeugteil zwischen der unteren Pressenhub-Position und der oberen Leerhub-Position verstellt werden. Die Vertikalführung kann eine Tragstruktur aufweisen, auf der die in der Pressenhub-Position befindliche Matrize mit ihrem Bau- 20 teilgewicht abgestützt ist.

**[0011]** In der unteren Pressenhub-Position kann die Matrize um einen Matrizen-Hubweg von der oberen Leerhub-Position beabstandet sein. Im Pressenhub-Betrieb ist der Matrizen-Hubweg von der Verstelleinheit gesperrt 25 bzw. nicht freigegeben. Demgegenüber ist im Leerhub-Betrieb (zum Beispiel in einem Anfahrprozess) die Verstelleinheit den Matrizen-Hubweg bis zur oberen Leerhub-Position freigeben. In diesem Fall kann die Matrize von ihrer unteren Pressenhub-Position bis in ihre obere Leerhub-Position verstellt werden.

**[0012]** In einer technischen Realisierung kann das untere Werkzeugteil zumindest einen hubverstellbaren Blechhalter aufweisen. Dessen Funktion besteht darin,

im Pressenhub eine eingelegte Blechplatine mit einer vordefinierten Blechhaltekraft gegen die Matrize zu drücken. Die Matrize wird somit im Pressenhub über den Schließweg bis zum unteren Totpunkt verstellt, während gleichzeitig der Blechhalter die eingelegte Blechplatine mit der Blechhaltekraft gegen die Matrize drückt.

**[0013]** In einer bevorzugten Ausführungsvariante kann der Blechhalter in Doppelfunktion auch Bestandteil der Verstelleinheit sein. In diesem Fall kann Leerhub-Betrieb der Blechhalter die Matrize mit einer Stellkraft beaufschlagen, mittels der die Matrize von ihrer unteren Pressenhub-Position in ihre obere Leerhub-Position verstellt wird. Die Verstellung erfolgt unter Aufbrauch des Matrizen-Hubwegs, der im Leerhub-Betrieb von der Verstelleinheit freigegeben ist.

**[0014]** In einer konstruktiv einfachen Ausführungsvariante kann die Verstelleinheit zur Freigabe und/oder zur Sperrung des Matrizen-Hubwegs ein Einstellelement aufweisen. Das Einstellelement kann zwischen einer Freigabe-Stellung und einer Sperr-Stellung verstellt werden. In der Freigabestellung ist der Matrizen-Hubweg freigegeben, während in der Sperrstellung der Matrizen-Hubweg gesperrt ist. In einer konstruktiv einfachen Ausführungsvariante kann das Einstellelement quer zur Werkzeughochrichtung verstellbar angeordnet sein. Bevorzugt kann das Einstellelement zwischen einem Boden des oberen Werkzeugteils und der Matrize angeordnet sein. In diesem Fall kann das Einstellelement bauraumgünstig als ein Flachprofil, zum Beispiel eine Platte, realisiert sein, die materialdicke Sperrabschnitte und materialdünne Freigabeabschnitte aufweist. Die Sperrabschnitte und die Freigabeabschnitte der Platte können alternierend in Überdeckung mit Matrizen-Vorsprüngen gebracht werden. In der Sperr-Stellung sind die Platten-Sperrabschnitte zwischen dem oberen Werkzeugteil und den Matrizen-Vorsprüngen angeordnet. Demgegenüber sind in der Freigabe-Stellung die Platten-Freigabeabschnitte zwischen dem oberen Werkzeug und den Matrizen-Vorsprüngen angeordnet.

**[0015]** Nachfolgend ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der beigefügten Figuren beschrieben.

**[0016]** Es zeigen:

- |               |                                                                                                                                    |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fig. 1        | in schematischer Darstellung ein Umformwerkzeug mit zugeordneter Pressensteuerung;                                                 |
| Fig. 2 bis 7  | jeweils Ansichten entsprechend der Fig. 1 anhand derer unterschiedliche Prozessführungen des Umformwerkzeugs veranschaulicht sind; |
| Fig. 8        | eine nicht von der Erfindung umfasste Vergleichsform in einer Ansicht entsprechend der Figur 7;                                    |
| Fig. 9 und 10 | Ansichten eines zweiten Ausführungsbeispiels.                                                                                      |

**[0017]** In der Fig. 1 ist der Aufbau sowie die Funktionsweise bzw. Ansteuerung eines Umformwerkzeugs insoweit beschrieben, als es für das Verständnis der Erfindung erforderlich ist. Werkzeugkomponenten, die für das Verständnis der Erfindung nicht erforderlich sind, etwa Auswerfer, Schieber, oder dergleichen, sind in den Figuren aus Gründen der Übersichtlichkeit weggelassen.

**[0018]** Gemäß der Fig. 1 weist das Umformwerkzeug ein hubverstellbares oberes Werkzeugteil 1 und ein unteres Werkzeugteil 3 auf. Das obere Werkzeugteil 1 ist in etwa kastenförmig realisiert und trägt eine Matrize 5, während das untere Werkzeugteil 3 einen Pressentisch 7 mit darauf ortsfest montiertem Stempel 9 aufweist. Die Matrize 5 und der Stempel 9 begrenzen eine in der Fig. 15 offene Werkzeugkavität 11. Das untere Werkzeugteil 3 weist zudem zwei hubverstellbare Blechhalter 13 auf, die eine in die offene Werkzeugkavität 11 eingelegte Blechplatine 15 tragen.

**[0019]** Das obere Werkzeugteil 1 ist an einem Pressenstöbel 17 montiert, der mittels eines Arbeitszylinders 18 einer nicht gezeigten Hauptzylinder-Anordnung hubverstellbar ist. In gleicher Weise sind auch die beiden Blechhalter 13 mittels einer nicht gezeigten Nebenzylinder-Anordnung hubverstellbar. Dem Umformwerkzeug 25 ist in der Fig. 1 eine Pressensteuerung 19 zugeordnet, mittels der die Hauptzylinder-Anordnung, die Nebenzylinder-Anordnung sowie eine Verstelleinheit 21 ansteuerbar ist.

**[0020]** In der Fig. 1 weist die Verstelleinheit 21 ein plattenförmiges Einstellelement 23 auf, das zwischen der Matrize 5 und einem Boden 31 des oberen Werkzeugteils 1 positioniert ist. Das plattenförmige Einstellelement 23 ist in einer quer zu einer Werkzeughochrichtung gerichteten Stellbewegung s zwischen einer Freigabe-Stellung F (Fig. 5) und einer Sperr-Stellung S (Fig. 4) verstellbar. Das plattenförmige Einstellelement 23 ist mit materialdicken Sperrabschnitten 25 und materialdünnen Freigabe-Abschnitten 27 ausgebildet, die je nach Stellbewegung s alternierend in Überdeckung mit Matrizen-Vorsprüngen 35 29 bringbar sind. Die materialdünnen Freigabe-Abschnitt 27 sind in den Figuren als Aussparungen in dem plattenförmigen Einstellelement 23 realisiert.

**[0021]** Das plattenförmige Einstellelement 23 wird über einen Antrieb 33 betätigt, der in Signalverbindung 45 mit der Pressensteuerung 19 ist. Der Antrieb 33 kann beispielhaft mechanisch/hydraulisch oder pneumatisch arbeiten.

**[0022]** Ein Kern der Erfindung besteht darin, dass die Matrize 5 nicht ortsfest am oberen Werkzeugteil 1 montiert ist, sondern vielmehr über eine Vertikalführung 35 zwischen einer unteren Pressenhub-Position P (Fig. 1) und einer oberen Leerhub-Position L (Fig. 6) verstellbar gelagert ist.

**[0023]** Die Funktionsweise der in den Figuren gezeigten Pressenanlage wird nachfolgend anhand der Fig. 1 bis 7 beschrieben: In der Fig. 1 ist das Umformwerkzeug mit geöffneter Werkzeugkavität 11 gezeigt, wobei sich das obere Werkzeugteil 1 im oberen Totpunkt OT befindet.

det. Nachdem die Blechplatine 15 in einem Einlegeschritt auf den beiden Blechhalter 13 positioniert ist, erfolgt ein Pressenhub  $H_p$ , bei dem das obere Werkzeugteil 1 vom oberen Totpunkt OT über einen Schließweg bis zum unteren Totpunkt UT hubverstellt wird. Im unteren Totpunkt UT (Fig. 3) ist ein Pressenhub-Anschlag 37 des oberen Werkzeugteils 1 in Anlage mit einer entsprechenden Gegenkontur 39 am unteren Werkzeugteil 3.

**[0024]** Wie aus den Fig. 2 und 3 hervorgeht, ist der Pressenhub  $H_p$  in zwei Teilhübe  $H_{P1}$ ,  $H_{P2}$  aufgeteilt. Im ersten Teilhub  $H_{P1}$  (Fig. 2) wird das obere Werkzeugteil 1 bis in Anlage mit der auf den beiden Blechhaltern 13 befindlichen Blechplatine 15 gebracht. Die Blechhalter 13 drücken die Blechplatine 15 mit einer Haltekraft  $F_H$  gegen die Matrize 5. Im weiteren Pressenhub-Verlauf wird im zweiten Pressen-Teilhub  $H_{P2}$  (Fig. 3) die Blechplatine 15 gegen die Formfläche des Stempels 9 gedrückt. Im unteren Totpunkt UT (Fig. 3) ist die Matrize 5 um einen geringfügigen Pressenhub-Spalt  $h_p$  vom Stempel 9 beabstandet, und zwar unter Zwischenlage des gebildeten Blechformteils.

**[0025]** Nach der Formgebung des Blechformteils wird ein nicht gezeigter Rückhub durchgeführt, bei dem das obere Werkzeugteil 1 wieder zu seinem oberen Totpunkt OT (Fig. 1) rückgeführt wird.

**[0026]** In der in den Fig. 1 bis 3 gezeigten Prozessführung ist die Matrize 5 mit ihrem Bauteilgewicht auf einer Tragstruktur 28 (d.h. Halteschrauben) der Vertikalführung 35 abgestützt. Die Matrizen-Vorsprünge 29 sind in Überdeckung mit den materialdicken Sperrabschnitten 25 des plattenförmigen Einlegeelements 23 gebracht, so dass ein Matrizen-Hubweg  $\Delta m$  nach oben gesperrt ist. Entsprechend ist während des in den Fig. 1 bis 3 angezeigten Pressenhubes  $H_p$  die Matrize 5 ortsfest in ihrer unteren Pressenhub-Position P festgelegt.

**[0027]** Nachfolgend wird anhand der Fig. 4 bis 7 ein Leerhub-Betrieb beschrieben. Im Unterschied zum Pressenhub  $H_p$  (Fig. 1 bis 3) ist im Leerhub  $H_L$  keine Blechplatine 15 zwischen der Matrize 5 und dem Stempel 9 positioniert. Demzufolge wird vor dem Start des Leerhubs  $H_L$  in der Fig. 5 das plattenförmige Einstellelement 23 von seiner Sperr-Stellung S in seine Freigabe-Stellung F verstellt. In der Freigabe-Stellung F sind die materialdünnen Freigabeabschnitte 27 in Überdeckung mit den Matrizen-Vorsprüngen 29 gebracht. Auf diese Weise ist ein Matrizen-Hubweg  $\Delta m$  freigegeben, über den die in der Pressenhub-Position P befindliche Matrize 5 bis in die obere Leerhub-Position L (Fig. 6) hubverstellbar ist.

**[0028]** Zum Start des Leerhubs  $H_L$  wird das obere Werkzeugteil 1 über einen ersten Leer-Teilhub  $H_{L1}$  (Fig. 5) verstellt, bis die Matrize 5 in Anlage mit den beiden Blechhaltern 13 gebracht ist. Im weiteren Leerhub-Verlauf erfolgt der zweite Leerhub-Teilhub  $H_{L2}$  (Fig. 7), bei dem das obere Werkzeugteil 1 mit seinem Pressenhub-Anschlag 37 bis in den unteren Totpunkt UT hubverstellt wird. Gleichzeitig drücken im Leerhub-Teilhub  $H_{L2}$  die beiden Blechhalter 13 mit einer hubverstellbaren Stellkraft  $F_s$  (Fig. 6 und 7) die Matrize 5 unter Aufbrauch des

freigegebenen Matrizen-Hubwegs  $\Delta m$  nach oben bis in die Leerhub-Position L. Von daher ist im unteren Totpunkt UT (Fig. 7) des Leerhubs  $H_L$  die Matrize 5 über einen Leerhub-Spalt  $h_L$  (Fig. 7) vom Stempel 9 beabstandet, der wesentlich größer bemessen ist als der Pressenhub-Spalt  $h_p$  (Fig. 3).

**[0029]** In den Figuren 9 und 10 ist ein zweites Ausführungsbeispiel gezeigt, dessen Aufbau und Funktionsweise identisch mit dem Ausführungsbeispiel der Figuren 1 bis 7 ist. Von daher wird auf die Vorbeschreibung verwiesen. Im Unterschied zu den Figuren 1 bis 7 weist die Verstelleinheit 21 als Antrieb beidseitig der Presse jeweils eine Backen-Steuerung auf. Die Backen-Steuerung ist aus einem vertikal hubverstellbaren Antriebsbalken 45 und einem horizontal verstellbaren Stellbacken 47 aufgebaut, die über schräggestellte Steuerflächen 43 zusammenwirken. Der Stellbacken 47 ist in einer horizontalen Schlittenführung 47 verstellbar gelagert.

**[0030]** Bei einem vertikalen Antriebshub der beiden Antriebsbalken 45 verlagern sich die jeweils zugeordneten Stellbacken 47 in Horizontalrichtung, wodurch die Stellbacken 47 das plattenförmige Einstellelement 23 zwischen der FreigabeStellung F (Fig. 9) und der Sperr-Stellung S (Fig. 10) verschieben.

#### BEZUGSZEICHENLISTE:

#### [0031]

30	1	oberes Werkzeugteil
	3	unteres Werkzeugteil
	5	Matrize
	7	Pressentisch
	9	Stempel
35	11	Werkzeugkavität
	13	Blechhalter
	15	Blechplatine
	17	Pressenstößel
	18	Arbeitszylinder
40	19	Pressensteuerung
	21	Verstelleinheit
	23	plattenförmiges Einstellelement
	25	Sperrabschnitte
	27	Freigabeabschnitte
45	28	Tragstruktur
	29	Matrizen-Vorsprünge
	31	Boden
	33	Antrieb
	35	Vertikalführung
50	37	Pressenhub-Anschlag
	39	Gegenkontur
	41	vertikal hubverstellbare Antriebsbalken
	43	Steuerflächen
	45	horizontal hubverstellbare Stellbacken
55	47	horizontale Schlittenführung
	Fs	Stellkraft
	F <sub>H</sub>	Haltekraft
	H <sub>P</sub>	Pressenhub

$H_{P1}, H_{P2}$	Pressen-Teilhübe
$H_L$	Leerhub
$H_{L1}, H_{L2}$	Leer-Teilhübe
P	Pressenhub-Position
L	Leerhub-Position
S	Sperr-Stellung
F	Freigabe-Stellung
s	Stellbewegung
hp	Pressenhub-Spalt
hs	Leerhub-Spalt
$\Delta m$	Matrizen-Hubweg
K	Kollision

### Patentansprüche

1. Umformwerkzeug zur Herstellung eines Blechformteils, mit einem hubverstellbaren oberen Werkzeugteil (1) und einem unteren Werkzeugteil (3), von denen das obere Werkzeugteil (1) eine Matrize (5) aufweist und das untere Werkzeugteil (3) einen Pressentisch (7) mit Stempel (9) aufweist, wobei für eine Blechumformung eine Blechplatine (15) in eine offene Werkzeugkavität (11) einlegbar ist, die zwischen der Matrize (5) und dem Stempel (9) definiert ist, und anschließend ein Pressenhub (Hp) erfolgt, bei dem das obere Werkzeugteil (1) vom oberen Totpunkt (OT) über einen Schließweg bis zum unteren Totpunkt (UT) hubverstellbar ist, bei dem ein Pressenhub-Anschlag (37) des oberen Werkzeugteils (1) in Anlage mit einer Gegenkontur (39) am unteren Werkzeugteil (3) ist, wobei im unteren Totpunkt (UT) die Matrize (5) um einen geringfügigen Pressenhub-Spalt (hp) vom Stempel (9) beabstandet ist, und zwar unter Zwischenlage des gebildeten Blechformteils, **dadurch gekennzeichnet, dass** das obere Werkzeugteil (1) eine Verstelleinheit (21) aufweist, mittels der die Matrize (5) im oberen Werkzeugteil (1), insbesondere mit Bezug auf den Pressenhub-Anschlag (37), hubverstellbar ist, und zwar zwischen einer unteren Pressenhub-Position (P) und einer oberen Leerhub-Position (L).
2. Umformwerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Pressenhub (Hp) die Matrize (5) in ihre untere Pressenhub-Position (P) verstellt ist, und dass die Matrize (5) in ihrer Pressenhub-Position (P) sowie im unteren Totpunkt (UT) um einen geringfügigen Pressenhub-Spalt (hp) vom Stempel (9) beabstandet ist, und zwar unter Zwischenlage des gebildeten Blechformteils.
3. Umformwerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einem Leerhub (L), das heißt bei einem ohne Blechplatine durchgeföhrten Pressenhub, die Matrize (5) in ihre obere Leerhub-Position (L) verstellt ist, und dass die Matrize (5) in ihrer oberen Leerhub-Position (P) sowie im unteren Totpunkt (UT) um einen Leerhub-Spalt (hL) vom Stempel (9) beabstandet ist, der größer als der Pressenhub-Spalt (hp) bemessen ist.
4. Umformwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Matrize (5) über eine Vertikalführung (35) im oberen Werkzeugteil (1) zwischen der Pressenhub-Position (P) und der Leerhub-Position (L) verstellbar ist, und dass insbesondere die Vertikalführung (35) eine Tragstruktur aufweist, auf der die in der Pressenhub-Position (P) befindliche Matrize (5) abgestützt ist.
5. Umformwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der unteren Pressenhub-Position (P) die Matrize (5) um einen Matrizen-Hubweg ( $\Delta m$ ) von der oberen Leerhub-Position (L) beabstandet ist, und dass bei Durchführung eines Pressenhubs (Hp) die Verstelleinheit (21) den Matrizen-Hubweg ( $\Delta m$ ) sperrt, das heißt nicht freigibt, und dass insbesondere bei Durchführung eines Leerhubs (L) die Verstelleinheit (21) den Matrizen-Hubweg ( $\Delta m$ ) freigibt, so dass die Matrize (5) von ihrer unteren Pressenhub-Position (P) in ihre obere Leerhub-Position (L) verstellbar ist.
6. Umformwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das untere Werkzeugteil (3) zumindest einen hubverstellbaren Blechhalter (13) aufweist, der im Pressenhub (Hp) eine eingelegte Blechplatine (15) mit einer Blechhaltekraft ( $F_H$ ) gegen die Matrize (5) drückt, und dass insbesondere der Blechhalter (13) Bestandteil der Verstelleinheit (21) ist, und dass zur Durchführung des Leerhubs (L) der Blechhalter (13) die Matrize (5) mit einer Stellkraft ( $F_s$ ) beaufschlägt, um die Matrize (5) von ihrer unteren Pressenhub-Position (P) in ihre obere Leerhub-Position (L) zu verstehen, und zwar insbesondere unter Aufbrauch des von der Verstelleinheit (21) freigegebenen Matrizen-Hubwegs ( $\Delta m$ ).
7. Umformwerkzeug nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstelleinheit (21) zur Freigabe und/oder zur Sperrung des Matrizen-Hubwegs ( $\Delta m$ ) ein Einstellelement (23) aufweist, das zwischen einer Freigabe-Stellung (F) und einer Sperr-Stellung (S) verstellbar ist, und dass in der Freigabe-Stellung (F) der Matrizen-Hubweg ( $\Delta m$ ) freigegeben ist oder in der Sperr-Stellung (S) der Matrizen-Hubweg ( $\Delta m$ ) gesperrt ist, und dass insbesondere das Einstellelement (23) quer zur Werkzeughochrichtung verstellbar ist, und/oder dass das Einstellelement (23) zwischen einem Boden (31) des oberen Werkzeugteils (1) und der Matrize (5) angeordnet ist.
8. Umformwerkzeug nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstelleinheit (21) zur Freigabe und/oder zur Sperrung des Matrizen-Hubwegs ( $\Delta m$ ) ein Einstellelement (23) aufweist, das zwischen einer Freigabe-Stellung (F) und einer Sperr-Stellung (S) verstellbar ist, und dass in der Freigabe-Stellung (F) der Matrizen-Hubweg ( $\Delta m$ ) freigegeben ist oder in der Sperr-Stellung (S) der Matrizen-Hubweg ( $\Delta m$ ) gesperrt ist, und dass insbesondere das Einstellelement (23) quer zur Werkzeughochrichtung verstellbar ist, und/oder dass das Einstellelement (23) zwischen einem Boden (31) des oberen Werkzeugteils (1) und der Matrize (5) angeordnet ist.

**kennzeichnet, dass** das Einstellelement (23) eine Platte mit bevorzugt materialdicken Sperrabschnitten (25) und bevorzugt materialdünnen Freigabeabschnitten (27) aufweist, und dass die Sperrabschnitte (25) sowie die Freigabeabschnitte (27) alternierend in Überdeckung mit Matrizen-Vorsprüngen (29) bringbar sind, so dass in der Sperr-Stellung (S) die Sperrabschnitte (25) zwischen dem oberen Werkzeugteil (1) und den Matrizen-Vorsprüngen (29) angeordnet sind, und in der Freigabe-Stellung (F) die Freigabeabschnitte (27) zwischen dem oberen Werkzeugteil (1) und den Matrizen-Vorsprüngen (29) angeordnet sind. 5

9. Verfahren zum Betreiben eines Umformwerkzeugs 15 nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

20

25

30

35

40

45

50

55

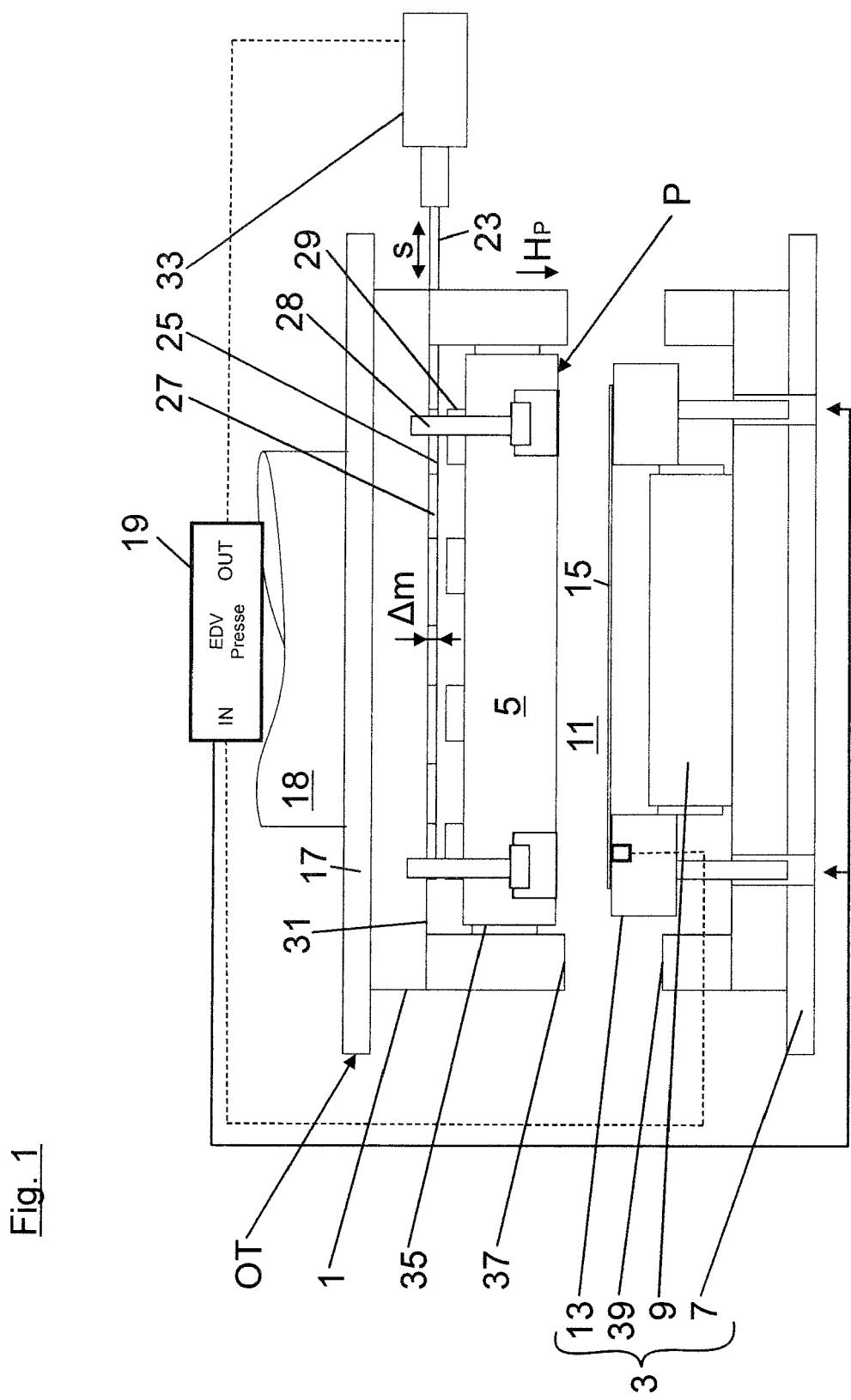
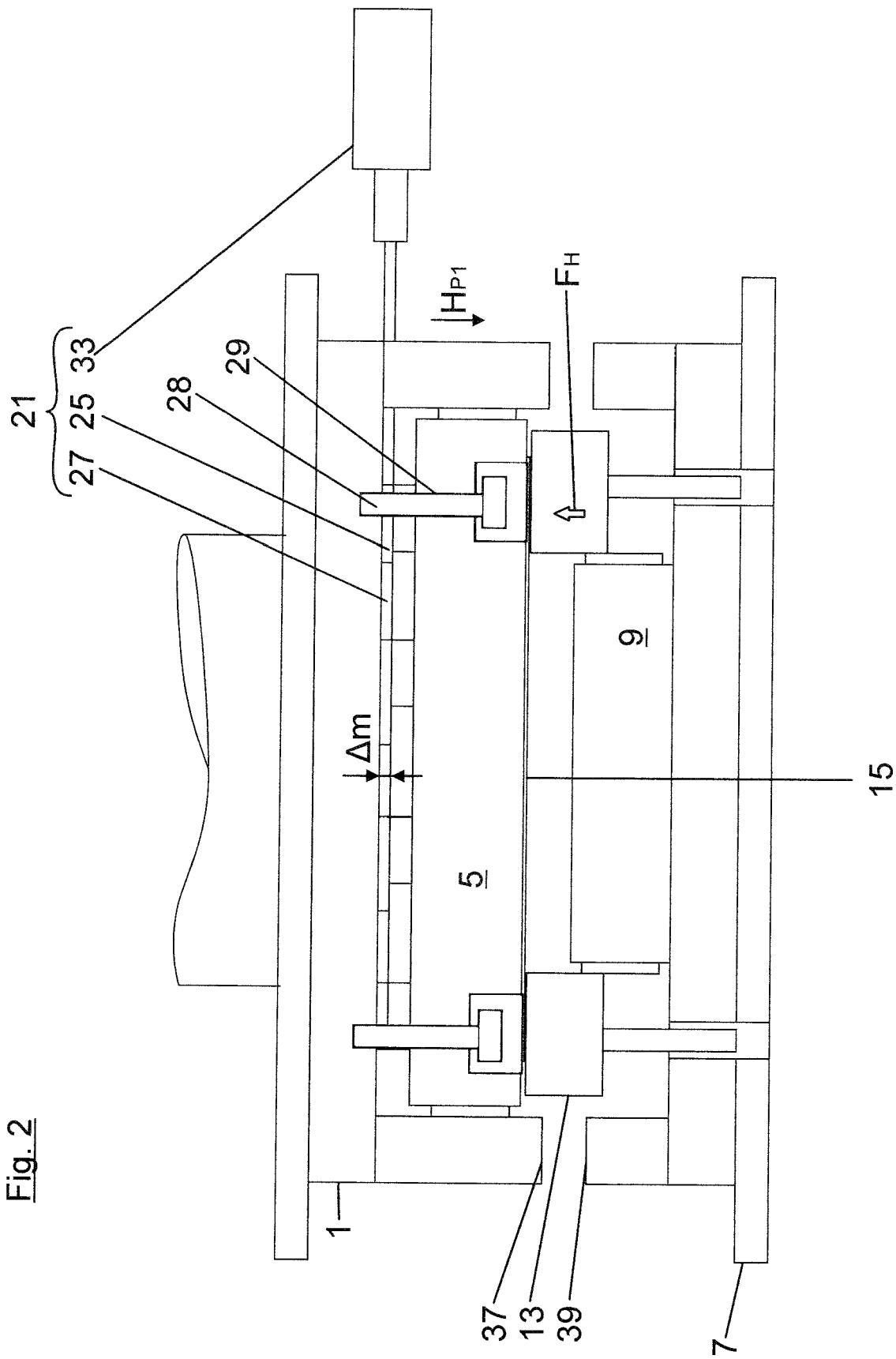


Fig. 2



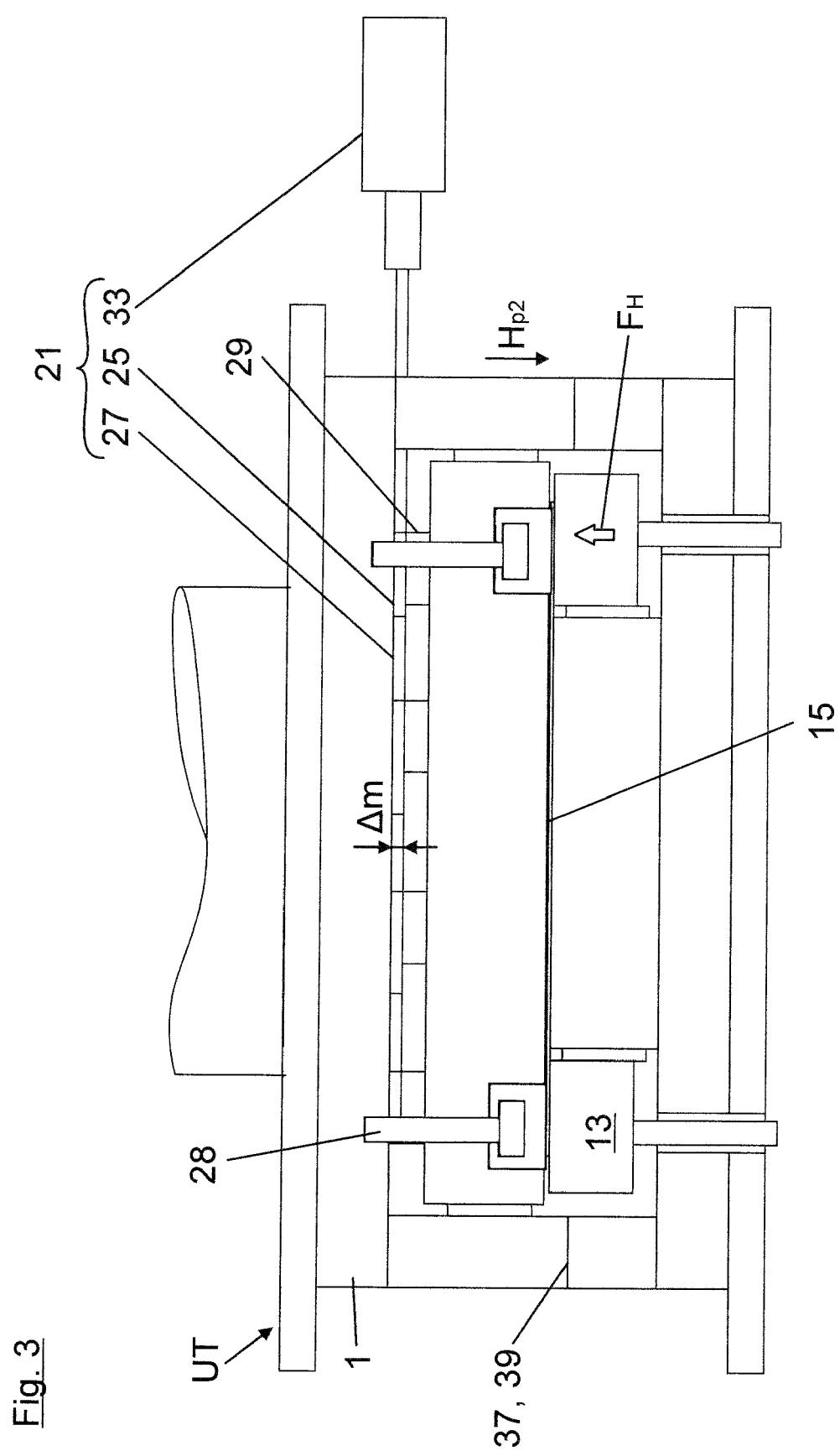
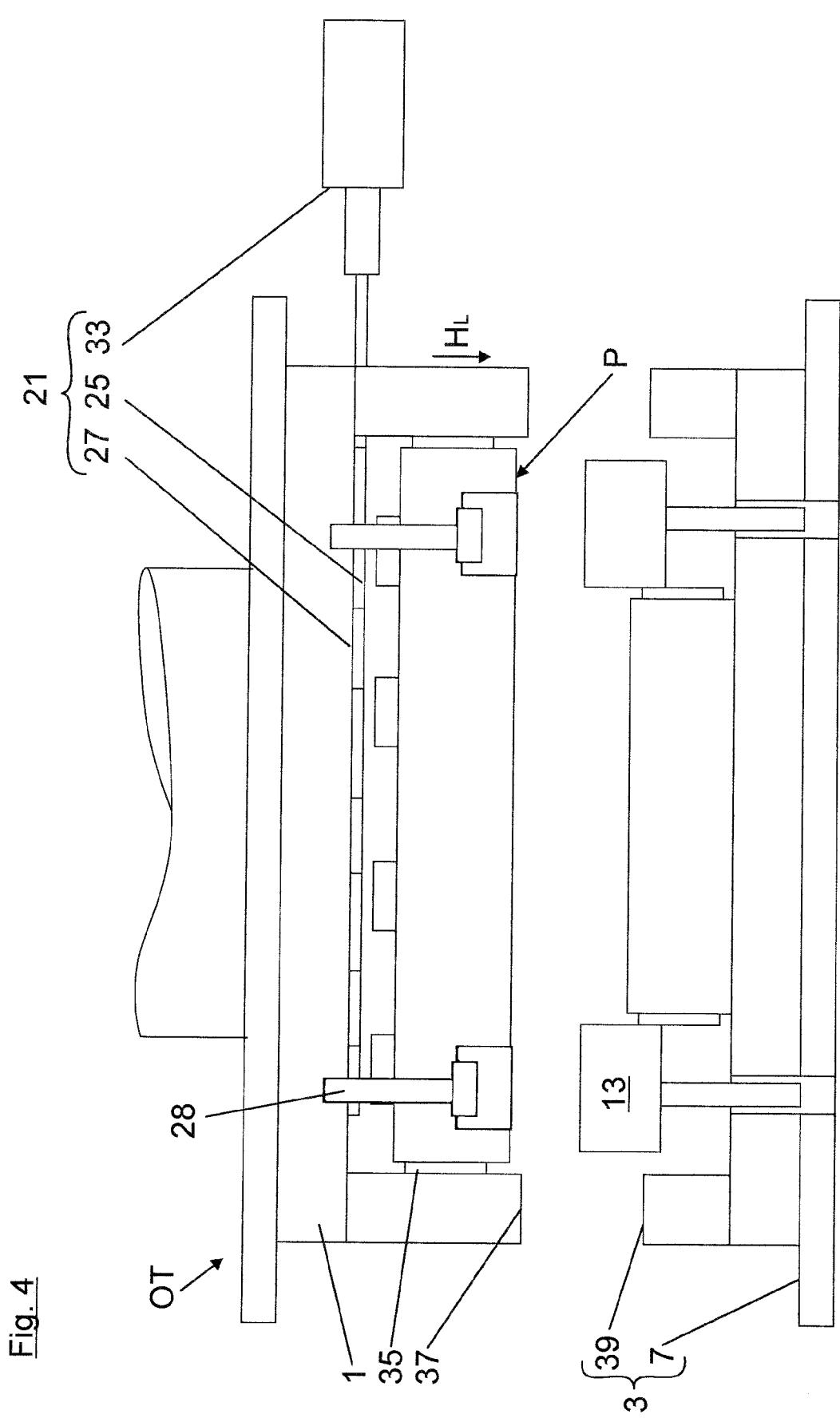
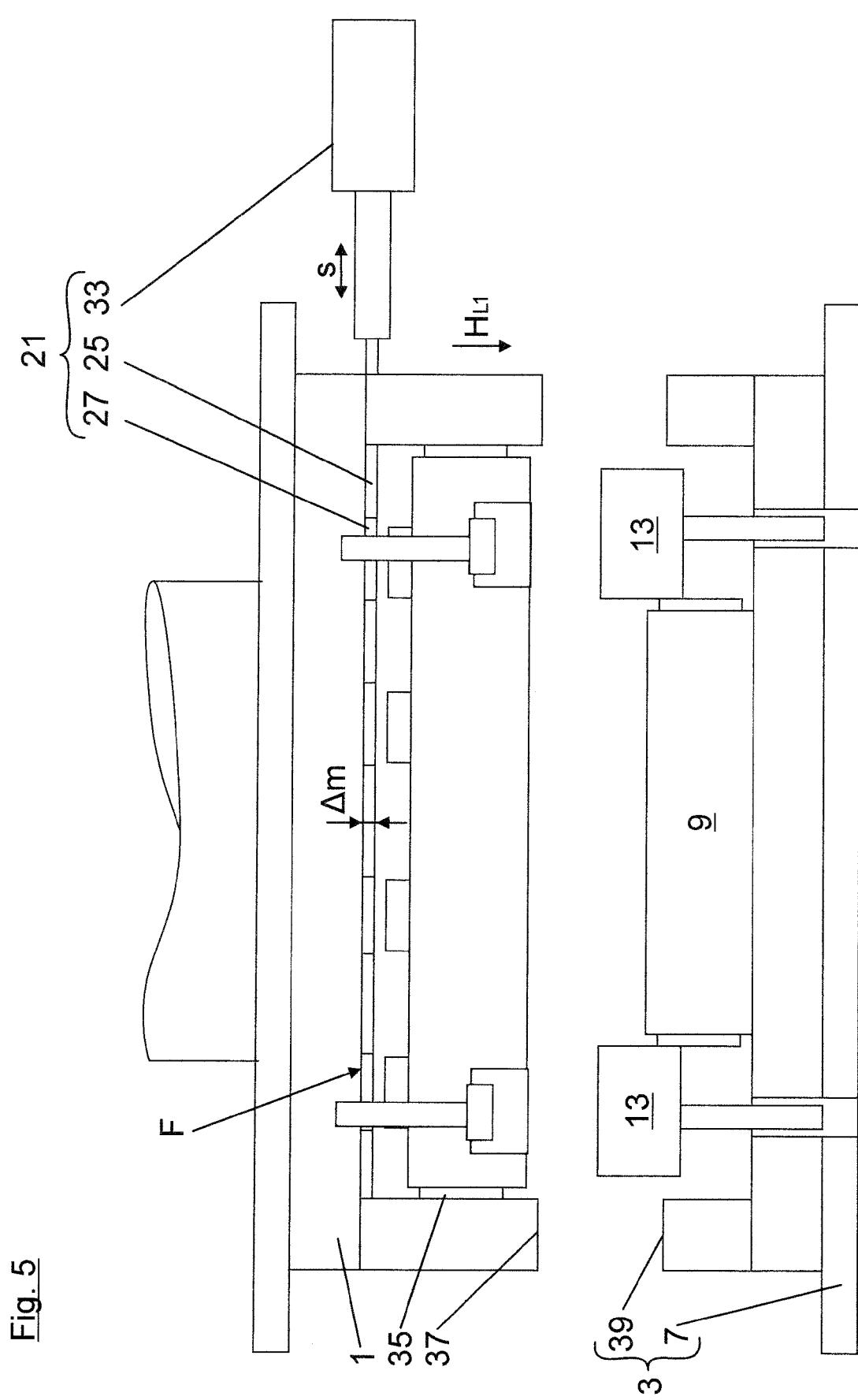
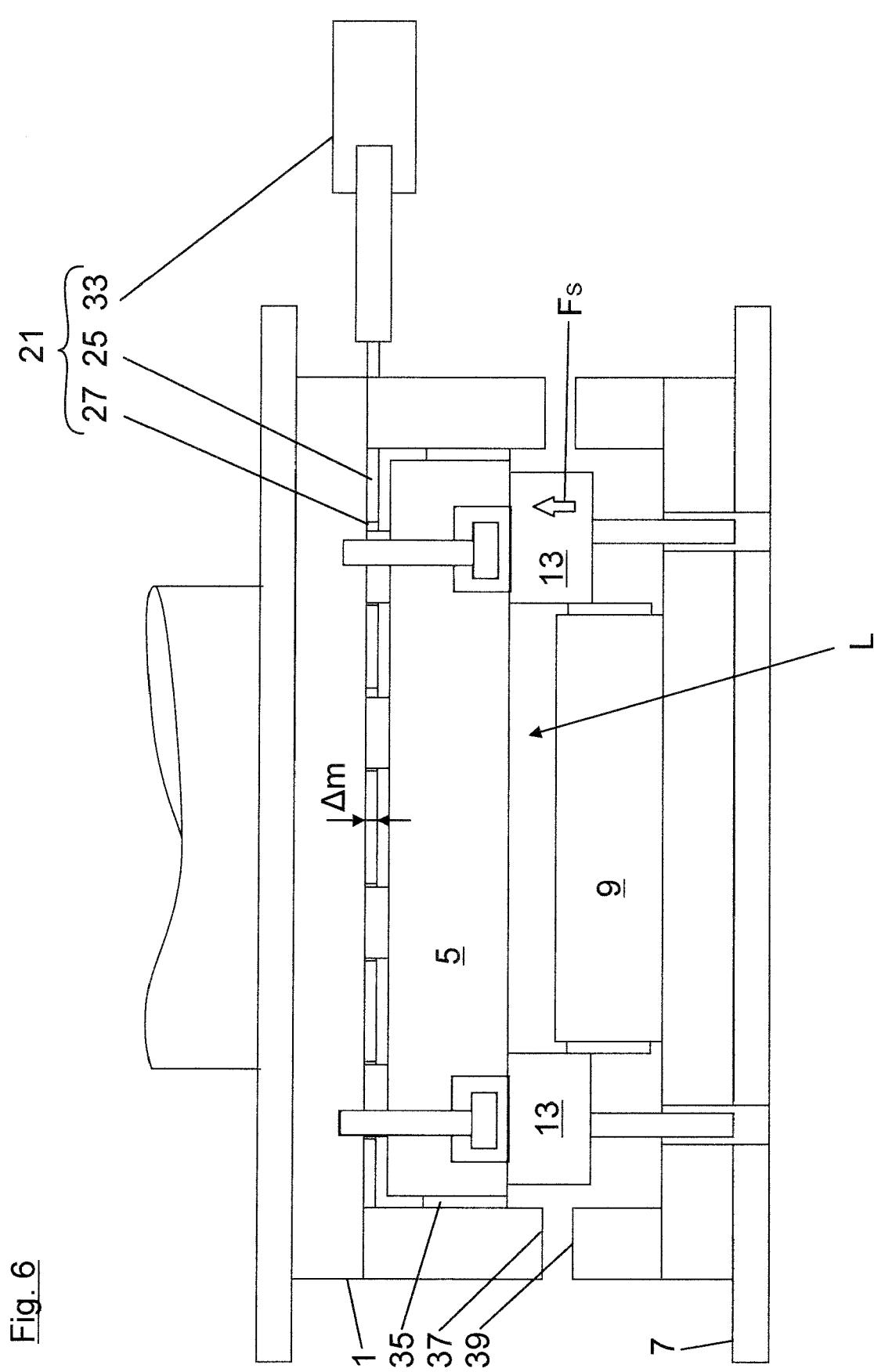


Fig. 3







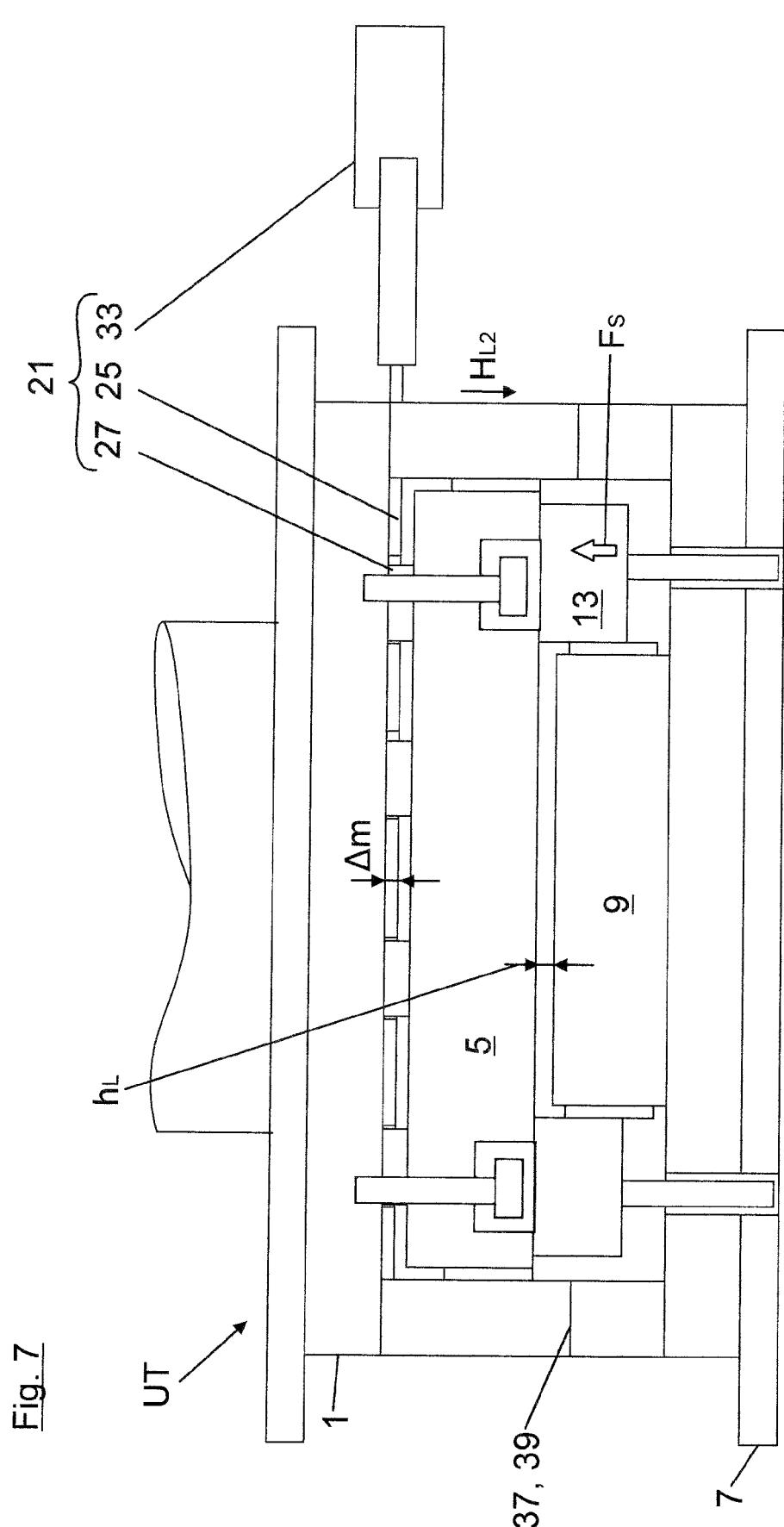


Fig. 8  
Stand der Technik

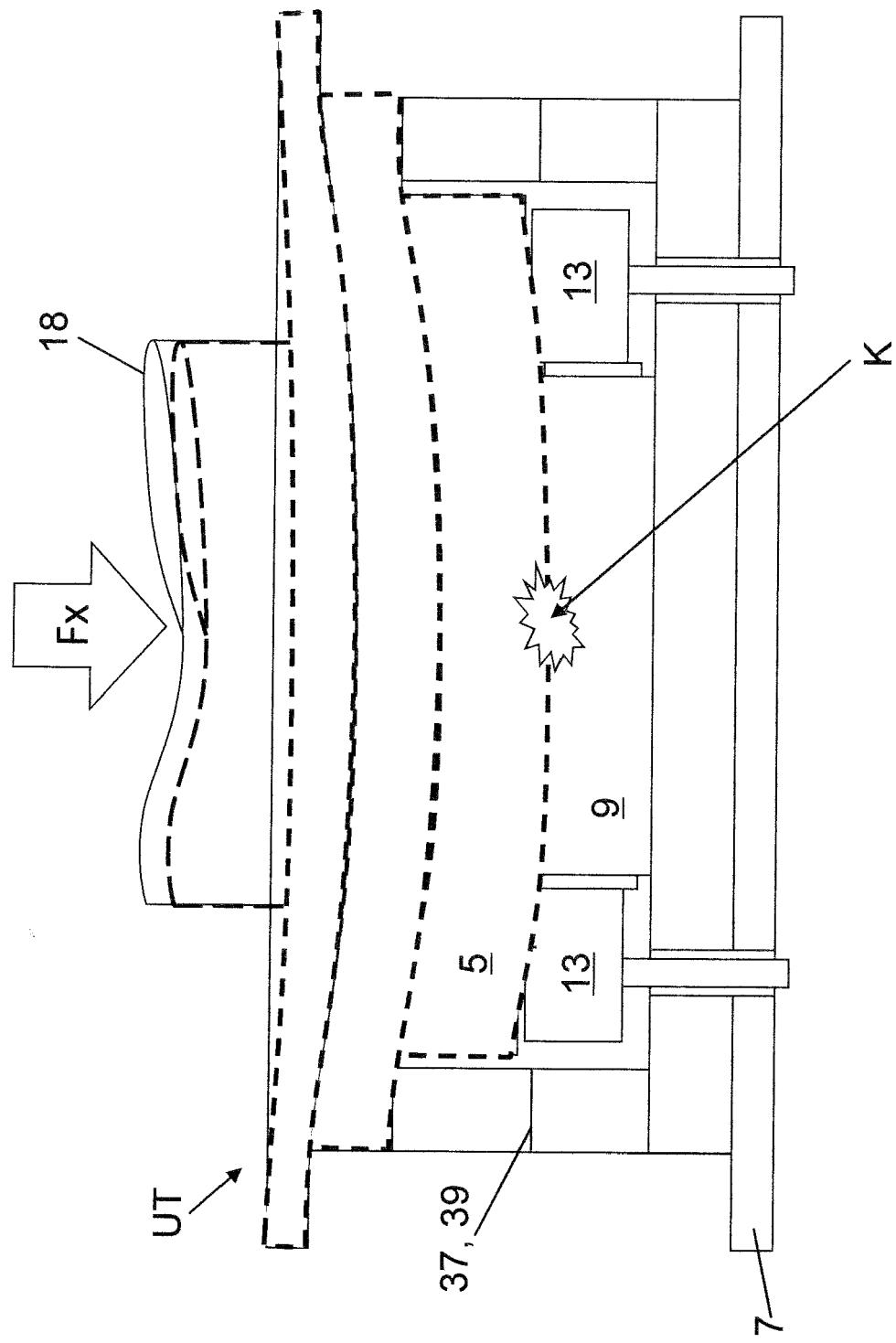


Fig. 9

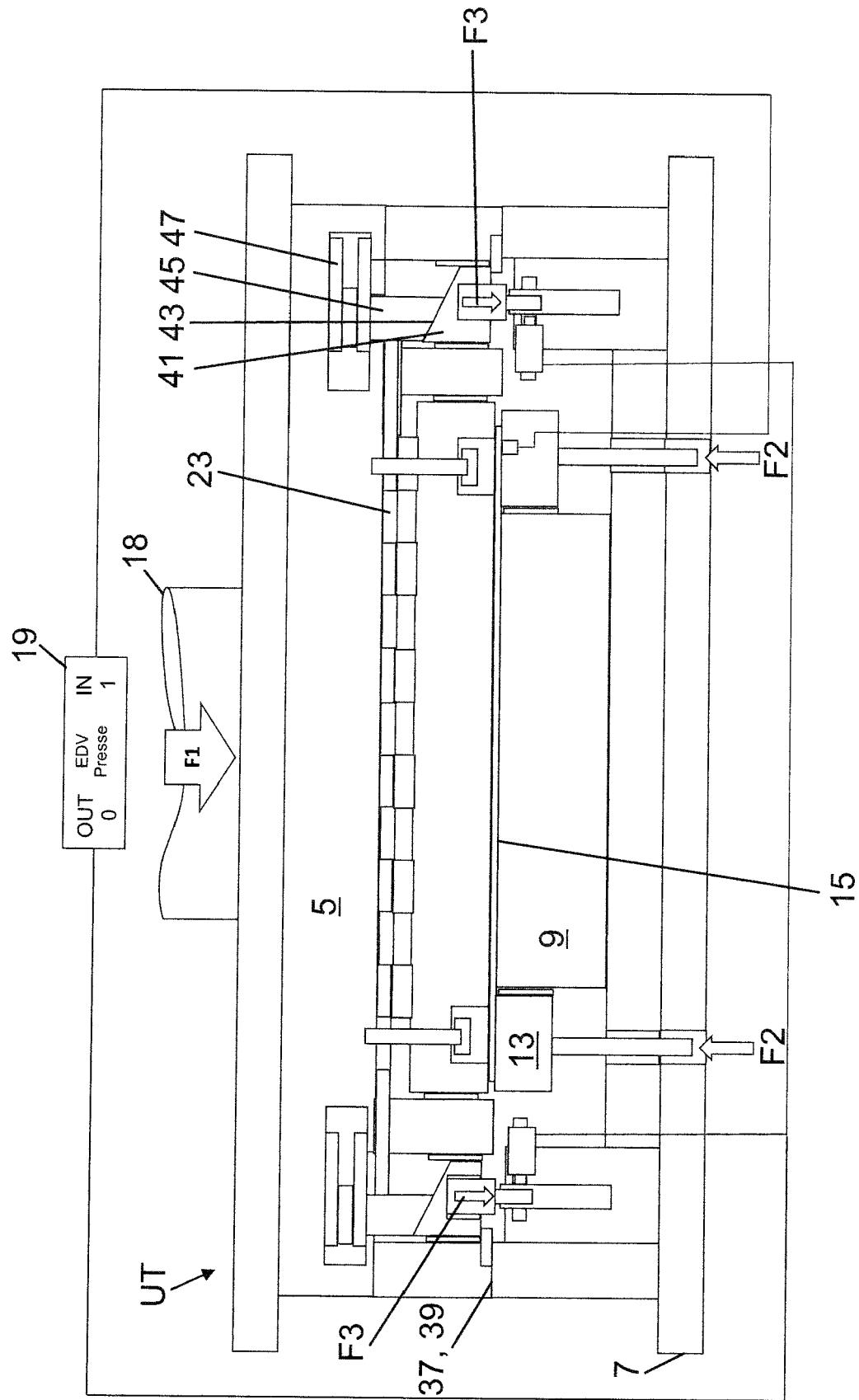
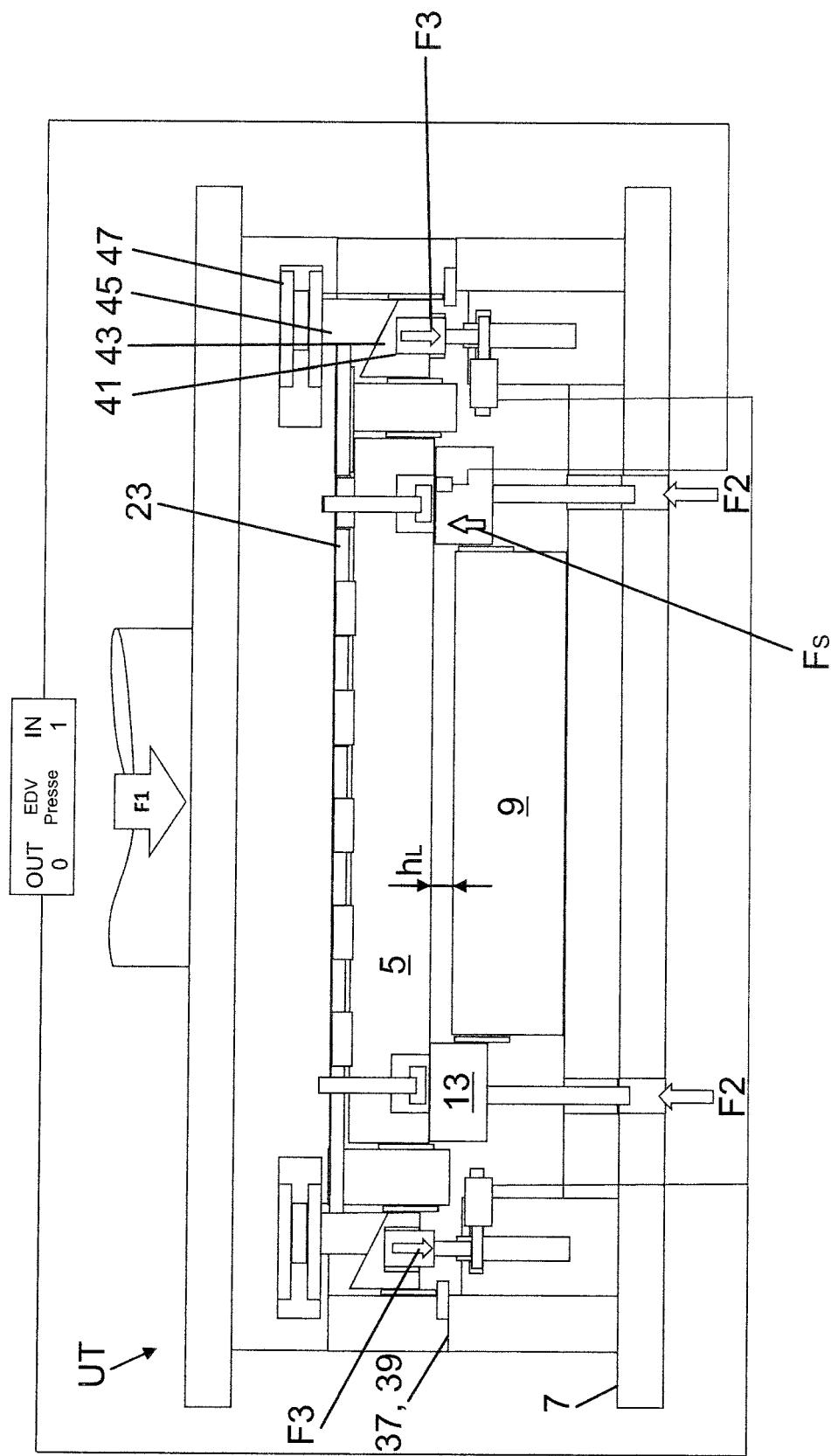


Fig. 10





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 21 21 2130

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE				
	Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrikt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10	X	JP H09 192751 A (TOYOTA MOTOR CORP; KANTO JIDOSHA KOGYO KK) 29. Juli 1997 (1997-07-29)	1-7, 9	INV. B21D22/02 B21D37/04
	A	* Abbildungen 9-15 *	8	B21D22/20 B21D24/16
15	X	DE 28 14 967 A1 (PASSOW ERICH) 18. Oktober 1979 (1979-10-18)	1-5, 9	B21D37/12 B30B15/00
	A	* Anspruch 1 * * Abbildungen 3-6 *	6-8	
20	X	US 2015/343513 A1 (OKUDA YOSHIMI [JP]) 3. Dezember 2015 (2015-12-03)	1-5, 9	
	A	* Ansprüche 1, 2 * * Abbildungen 1, 8, 10 *	6-8	
25	X	US 7 765 848 B2 (HONDA MOTOR CO LTD [JP]) 3. August 2010 (2010-08-03)	1-5, 9	
	A	* Ansprüche 1, 3 * * Abbildungen 1, 7-10 *	6-8	
30	X	WO 2020/233903 A1 (DRAEXLMAIER LISA GMBH [DE]) 26. November 2020 (2020-11-26)	1-5, 9	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
	A	* Ansprüche 1, 8 * * Abbildungen 1-4 *	6-8	B21D B30B
35	X	DE 16 52 637 A1 (SIEMENS AG) 14. Mai 1970 (1970-05-14)	1-5, 9	
	A	* Ansprüche 1, 2 * * Abbildungen 1, 2 *	6-8	
40	A	DE 12 32 804 B (EUMUCO AG FUER MASCHINENBAU) 19. Januar 1967 (1967-01-19) * Ansprüche 1, 3, 5, 7, 9 *	1-9	
45				
50	2	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
	Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
	München	16. Mai 2022	Stanic, Franjo	
	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
55	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 21 21 2130

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

16-05-2022

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	JP H09192751 A 29-07-1997	JP 3415358 B2 JP H09192751 A	09-06-2003 29-07-1997	
15	DE 2814967 A1 18-10-1979	KEINE		
	US 2015343513 A1 03-12-2015	EP 2944392 A1 JP 5934389 B2 JP WO2014109213 A1 US 2015343513 A1 WO 2014109213 A1	18-11-2015 15-06-2016 19-01-2017 03-12-2015 17-07-2014	
20	US 7765848 B2 03-08-2010	CN 101817043 A EP 1844871 A2 EP 2165781 A1 US 2007240479 A1 US 2010275670 A1	01-09-2010 17-10-2007 24-03-2010 18-10-2007 04-11-2010	
25	WO 2020233903 A1 26-11-2020	CN 113905833 A DE 102019113285 A1 EP 3972751 A1 WO 2020233903 A1	07-01-2022 26-11-2020 30-03-2022 26-11-2020	
30	DE 1652637 A1 14-05-1970	KEINE		
35	DE 1232804 B 19-01-1967	KEINE		
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**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**

- DE 2016002765 B3 [0004]
- EP 3243578 B1 [0004]
- DE 102017200022 A1 [0004]
- DE 102004059598 A1 [0004]
- DE 102004006126 A1 [0004]