



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 498 992 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
19.01.2005 Patentblatt 2005/03

(51) Int Cl.7: **H01R 39/38**

(21) Anmeldenummer: **04016291.9**

(22) Anmeldetag: **10.07.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL HR LT LV MK

(72) Erfinder: **Schlüter, Gerold**
27777 Ganderkesee (DE)

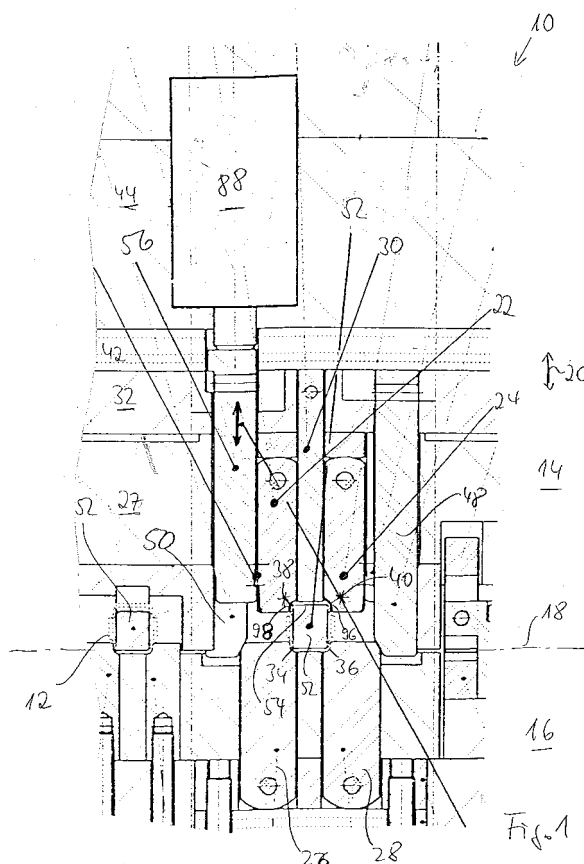
(74) Vertreter:
Stoffregen, Hans-Herbert, Dr. Dipl.-Phys.
Patentanwalt
Postfach 21 44
63411 Hanau (DE)

(30) Priorität: **18.07.2003 DE 10333023**

(71) Anmelder: **SCHUNK Motorensysteme GmbH**
D-27777 Ganderkesee (DE)

(54) **Vorrichtung und Verfahren zum Schliessen einer Kohlebürstenaufnahme**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Schließen von einer köcherförmigen eine Schließfläche (11) aufweisenden Kohlebürstenaufnahme (13) umfassend einen eine vorgebogene Kohlebürstenaufnahme aufnehmenden Passdom (52) mit einer Planierfläche (54), entlang der sich die Schließfläche bildende Abschnitte (13, 15) der Kohlebürstenaufnahme erstrecken, auf Randbereiche der Planierfläche absenkbare Biegebacken (22, 24), einen zwischen den Biegebacken entlang deren Innenflächen verlaufenden zum Schließen der Schließfläche auf die Abschnitte absenkbaren Kernbiegestempel (30) sowie entlang jeweiliger Außenfläche der Biegebacken verlaufende und mit diesen wechselwirkende Anpressschieber (56, 58), wobei die Biegebacken verschwenkbar von einem ersten Element wie Führungsplatte (27) und der Kernbiegestempel von einem zweiten Element wie Druckplatte (42, 32) ausgehen, die in Wirkverbindung miteinander verstellbar sind. Um sicherzustellen, dass bei Materialdifferenzen die fertige dem Passdom zu entnehmende Kohlebürstenaufnahme stets die gewünschten Innenmaße innerhalb eines Toleranzbereichs aufweist, wird vorgeschlagen, dass die Anpressschieber (56, 58) unabhängig von einer Bewegung des ersten und zweiten Elements (27, 32, 42) relativ zu den Biegebacken (22, 24) verstellbar sind.



EP 1 498 992 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Schließen von einer köcherförmigen eine Schließfläche ausweisenden Kohlebürstenaufnahme umfassend einen eine vorgebogene Kohlebürstenaufnahme aufnehmenden Passdorn mit einer Planierfläche, entlang der sich die Schließfläche bildende Abschnitte der Kohlebürstenaufnahme erstrecken, auf Randbereiche der Planierfläche absenkbar Biegebacken, einen zwischen den Biegebacken entlang deren Innenflächen verlaufenden zum Schließen der Schließfläche auf die Abschnitte absenkbaren Kernbiegestempel sowie jeweils einen entlang jeweiliger Außenfläche der Biegebacken verlaufenden und mit dieser wechselwirkenden Anpressschieber, wobei die Biegebacken zum Einwirken auf die Abschnitte der Kohlebürstenaufnahme verschwenkbar sind, und Biegebacken und der Kernbiegestempel über ein erstes und ein zweites Element der Vorrichtung verstellbar sind. Ferner bezieht sich die Erfindung auf ein Verfahren zum Schließen einer einen Passdorn umgebenden Kohlebürstenaufnahme mit auf zu schließende bzw. zu verbindende Abschnitte der Kohlebürstenaufnahme einwirkende Biegebacken, die mittels auf deren Außenflächen einwirkende Anpressschieber aufeinander zu verschwenkt werden, sowie zwischen den Biegebacken verlaufendem Kernbiegestempel, über den die Abschnitte geschlossen und planiert werden.

[0002] Nach dem Stand der Technik wird die an einem Streifen hängende Kohlebürstenaufnahme oder Bürstenbrücke in die Biegeposition transportiert. In die vorgebogene Kohlebürstenaufnahme fährt ein Passdorn ein, der den Innenraum der Kohlebürstenaufnahme ausfüllt und als Gegenlager dient. Auf die zu der Schließfläche zusammenfügbaren Abschnitte der Kohlebürstenaufnahme wirkt der Kernbiegestempel mit vertikaler Kraft ein, der sich zwischen den Biegebacken erstreckt, die auf die Längsränder der Kohlebürstenaufnahme einwirken, die die Schließfläche begrenzen. Außenseitig entlang der Biegebacken sind die Anpressschieber verstellbar angeordnet, die starr von einer Druckplatte ausgehen, die mit einer Führungsplatte verstellt wird, die die Biegebacken verschwenkbar aufnimmt. Unterseitig wird der Passdorn mit der diesen umgebenden Kohlebürstenaufnahme auf einer ebenfalls Biegebacken umfassenden Biegeeinheit abgestützt, und zwar entlang dessen Längskanten.

[0003] In Abhängigkeit von den eingesetzten Materialien ergeben sich Materialdifferenzen, die dazu führen, dass das Innenmaß der Kohlebürstenaufnahme nicht immer innerhalb vorgegebener Toleranz liegt. Wird dies festgestellt, müssen Anpassungsmaßnahmen an dem Werkzeug vorgenommen werden, wodurch eine Produktionsunterbrechung erfolgt.

[0004] Aus der DD-A- 226 700 ist eine Vorrichtung zum Herstellen einer Kohlebürstenaufnahme bekannt, die einen einen Rohrrohling aufnehmenden Passdorn

umfasst, zu dem zur Erzielung einer gewünschten Endgeometrie von einem Werkzeugunterteil ausgehende Prägehebel radial verstellbar sind. Hierzu wirken auf die Prägehebel Keilstempel ein, die von dem stationären Werkzeugunterteil ausgehen.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt das Problem zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Biegen und Schließen einer Kohlebürstenaufnahme derart weiterzuentwickeln, dass auch bei Materialdifferenzen die fertige dem Passdorn zu entnehmende Kohlebürstenaufnahme stets die gewünschten Innenmaße innerhalb eines Toleranzbereichs aufweist.

[0006] Vorrichtungsgemäß wird das Problem im Wesentlichen dadurch gelöst, dass die Anpressschieber unabhängig von dem ersten und dem zweiten Element wie der Druckplatte und der Führungsplatte relativ zu den Biegebacken verstellbar sind. Insbesondere ist vorgesehen, dass die Außenfläche der Biegebacke und/oder an diese anlegbare Innenfläche der Anpressschieber zumindest zum Beispiel durch einen Vorsprung rampenförmiger Geometrie zumindest abschnittsweise eine Keiflächengeometrie aufweist. Vorzugsweise weisen sowohl die Außenflächen der Biegebacken als auch die Innenflächen der entlang dieser verstellbaren Anpressschieber jeweils eine Keifläche bildende rampenförmige Vorsprünge auf, wodurch sichergestellt wird, dass auf die schließflächenseitig verlaufenden Längskanten der Kohlebürstenaufnahme der erforderliche Anpressdruck einwirkt, so dass beim Schließen der Schließfläche mittels des Kernbiegestempels die erforderliche Ausrichtung der Abschnitte zur Erzielung der erforderlichen Maßhaltigkeit gegeben ist.

[0007] Hierzu werden zunächst die Biegebacken auf die die Abschnitte begrenzenden Längskanten der Kohlebürstenaufnahme abgesenkt, um sodann die Anpressschieber entlang der Außenseiten der Biegebacken zu verstellen, wobei aufgrund der Keiflächengeometrie der erforderliche Anpressdruck erzielbar ist. Dabei erfolgt in hervorzuhebender Ausgestaltung in Längsbewegungsrichtung der Anpressschieber, die mittels Gasdruckfedern verstellt werden, ein federndes Bewegen. Nachdem die Biegebacken den erforderlichen Druck auf die Kohlebürstenaufnahme im Bereich der zu verschließenden Fläche ausüben, wird der Kernbiegestempel abgesenkt, um die Fläche zu verschließen. Gleichzeitig erfolgt ein Ausplanieren. Nachdem der Biegevorgang abgeschlossen ist, fahren die Anpressschieber zurück, der Passdorn wird aus der Kohlebürstenaufnahme herausgezogen und der Kernbiegestempel angehoben. Die Biegebacken werden anpressdruckfrei aus der Arbeitsposition in den oberen Totpunkt des Werkzeuges mitgenommen.

[0008] Der Kernbiegestempel geht vorzugsweise von einer Stempelhalterplatte aus, die mit einer die Anpressschieber führend aufnehmenden Führungsplatte über Federelemente in Wirkverbindung steht. Somit ist ein Vorseilen der Führungsplatte möglich, von der verschwenkbar die Biegebacken ausgehen. Folglich ist

die Stempelhalteplatte relativ zu der Führungsplatte verstellbar.

[0009] Die Neigung der Keiflächen sollte zwischen 0,1° und 5° zur Außenfläche des Biegebackens bzw. des Anpressschiebers bzw. zu dessen bzw. deren Mittelachse verlaufen.

[0010] Ein Verfahren zum Schließen einer einen Passdorn umgebenden Kohlebürstenaufnahme der eingangs genannten Art zeichnet sich durch die Verfahrensschritte aus:

- Absenken der Biegebacken auf die den Passdorn umgebender Kohlebürstenaufnahme,
- Entlanggleiten der Anpressschieber entlang der Biegestempel, wobei sich die Anpressschieber gegenüber den Biegestempeln über zumindest jeweils eine Keifläche abstützen,
- Absenken des Kernbiegestempels und Schließen bzw. Planieren der Abschnitte der Kohlebürstenaufnahmen.

[0011] Dabei ist insbesondere vorgesehen, dass der Anpressschieber federnd entlang des Biegestempels und dessen Längsachse verfahren wird.

[0012] Die Biegebacken können mittels einer die Anpressschieber führend aufnehmenden Führungsplatte, d. h. in Richtung des Passdorns verstellbar werden. Der Kernbiegestempel wird seinerseits mittels einer zu der Führungsplatte beweglich angeordneten Stempelhalteplatte verstellbar, wobei die Führungsplatte und die Stempelhalteplatte gegeneinander über zumindest ein Federelement abgestützt werden. Beim Schließen der Kohlebürstenaufnahme wird somit zumindest teilweise der Federweg des Federelementes überwunden, so dass ein Vorausschieben der Führungsplatte gegeben ist.

[0013] Erfindungsgemäß wird ein mehrteiliges Biegewerkzeug zur Verfügung gestellt, bei dem Biegebacken derart auf die die Schließfläche der Kohlebürstenaufnahme begrenzenden Längskanten einwirken, dass die die Schließfläche bildenden Abschnitte der Kohlebürstenaufnahme derart passgenau zueinander ausrichtbar sind, dass nach dem Schließen bzw. Planieren der Schließfläche das Innenmaß der Kohlebürstenaufnahme innerhalb vorgegebener Toleranzen liegt, und zwar auch dann, wenn Dickschwankungen des die Kohlebürstenaufnahme bildenden Materials gegeben sind. Dabei ist wesentlich, dass die Anpressschieber unabhängig von den Elementen verstellbar sind, mittels derer die Biegebacken und der Kernbiegestempel verfahren werden.

[0014] Weitere Einzelheiten, Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich nicht nur aus den Ansprüchen, den diesen zu entnehmenden Merkmalen -für sich und/oder in Kombination-, sondern auch aus der nachfolgenden Beschreibung aus der Zeichnung zu entnehmenden bevorzugten Ausführungsbeispielen.

[0015] Es zeigen:

Fig. 1 eine Prinzipdarstellung eines Werkzeugunter- und -oberteils im Ausschnitt zum Schließen einer Kohlebürstenaufnahme bei geschlossenem Werkzeug,

Fig. 2 das Werkzeugober- und -unterteil gemäß Fig. 1, jedoch bei geöffnetem Werkzeug,

Fig. 3 eine Prinzipdarstellung des geöffneten Werkzeugs,

Fig. 4 einen vergrößerten Ausschnitt des Werkzeugoberteils gemäß Fig. 3,

Fig. 5 das Werkzeug im geschlossenen Zustand,

Fig. 6 eine vergrößerte Darstellung eines Ausschnitts des Werkzeugs gemäß Fig. 5.

Fig. 7 eine Prinzipdarstellung einer Einheit des Werkzeugoberteils und

Fig. 8 eine Prinzipdarstellung einer Einheit des Werkzeugoberteils gemäß Fig. 3 und Fig. 5.

[0016] In Fig. 1 ist rein prinzipiell und im Ausschnitt eine Vorrichtung 10 zum Biegen und Schließen einer Kohlebürstenaufnahme 12 köcherförmiger Geometrie dargestellt. Die Vorrichtung 10 besteht aus einem Werkzeugoberteil 14 und einem Werkzeugunterteil 16, die durch eine Stanzstreifenebene 18 getrennt sind, entlang der die in Streifen verbundenen Kohlebürstenaufnahmen 12 transportierbar sind. Das Werkzeugunterteil 16 ist feststehend, wohingegen das Werkzeugoberteil 14 anheb- und absenkbar ist (Doppelpfeil 20).

[0017] In Fig. 2 ist das Werkzeugoberteil 14 in angehobener Stellung zu dem Werkzeugunterteil 16 dargestellt, von dem aus Gründen der Vereinfachung allein ein Ausschnitt einer Biegeeinheit gezeichnet ist.

[0018] Wesentliche Bestandteile der Vorrichtung 10 sind erste und zweite Biegebacken 22, 24 bzw. 26, 28, wobei die Kohlebürstenaufnahme 12 mittels der vom Werkzeugoberteil 14 ausgehenden ersten Biegebacken 22, 24 maßgenau gebogen wird, um sodann Abschnitte 13, 15 der Kohlebürstenaufnahme 12 zu einer Schließfläche 11 zu schließen und zu planieren. Hierzu ist ein Kernbiegestempel 30 in dem Werkzeugoberteil 14 vorgesehen, der von einer Stempelhalteplatte 32 ausgeht, die mit einer Führungsplatte 27 in Wirkverbindung steht, von der schwenkbar die ersten Biegebacken 22, 24 ausgehen. Gegenlager ist ein die vorgebogene Kohlebürstenaufnahme 12 durchsetzender Passdorn 52.

[0019] Die ersten und zweiten Biegebacken 22, 24, 26, 28 sind um eine senkrecht zur Verstellrichtung 14 des Werkzeugoberteils, also parallel zur Längsachse

des Passdorns 52 verlaufende Achse verschwenkbar, um im erforderlichen Umfang auf die Seitenflächen der Kohlebürstenaufnahme 12 begrenzende erste und zweite Längskanten bzw. Längskantenrandbereiche 34, 36, 38, 40 einzuwirken. Dabei sind die ersten Längskantenbereiche 38, 40 kritische Biegebereiche, die die zu schließende Fläche 11 bzw. deren Abschnitte 13, 15 begrenzen, also dem im Ausführungsbeispiel verstellbaren Werkzeugoberteil 14 zugeordnet sind.

[0020] Die Stempelhalteplatte 32 ist mit einer Druckplatte 42 sowie einer Kopfplatte 44 verbunden. Die diesbezügliche Einheit ist über Federelemente 46 mit der Führungsplatte 27 verbunden, so dass letztere mit den ersten Biegebacken 22, 24 voreilen kann. Ferner gehen von der Druckplatte 42 Anpresselemente 48, 50 aus, die auf die zweiten Biegebacken 26, 28 zum Anlegen dieser an die zweiten Längskantenbereiche 34, 36 drücken. Als Gegenlager hierfür dient der Passdorn 52, der die Kohlebürstenaufnahme 12 durchsetzt.

[0021] Um die entlang oberer Fläche (Planierfläche) 54 des Passdorns 52 verlaufende Abschnitte 13, 15 und somit die Kohlebürstenaufnahme 12 formgetreu zu biegen und zu verschließen, verlaufen außenseitig entlang der Biegebacken 22, 24 Anpressschieber 56, 58, die mit ihren Innenflächen 60, 62 entlang Außenflächen 66, 68 der Biegebacken 22, 24 verstellbar sind. Dabei durchsetzen die Anpressschieber 56, 58 geführt die Führungsplatte 27.

[0022] Die Anpressschieber 56, 58 sind relativ zu den Biegebacken 22, 24 verstellbar und gleiten an deren Außenflächen 66, 68 über rampenförmige Vorsprünge 70, 72 ab, die eine Keil- oder Rampenfläche 74, 76 bilden, die zur Außenfläche 60, 62 einen Winkel zwischen $0,1^\circ$ und 5° einschließen kann. Entsprechend gehen von den Außenflächen 66, 68 der Biegebacken 22, 24, die schwenkbar von der Führungsplatte 27 ausgehen, rampenförmige Vorsprünge 80, 82 zur Bildung von Keifflächen 84, 86 aus, deren Neigung in etwa der der Keifflächen 74, 76 der Vorsprünge 70, 72 der Anpressschieber 56, 58 entsprechen, jedoch entgegengerichtet verlaufen.

[0023] Anstelle von rampenförmigen Vorsprüngen können die aufeinander liegenden Flächen von Biegebacken 22, 24 und Anpressschieber 56, 58 auch anders geometrisch ausgebildet sein, um Keifflächen zu bilden.

[0024] Die Anpressschieber 56, 58 sind über Gasdruckfedern 88, 90 verstellbar, also quasi federvorgespannt, um im erforderlichen Umfang Biegekräfte über die Biegebacken 22, 24 auf die Längskantenbereiche 38, 40 der zu biegenden Kohlebürstenaufnahme 12 einwirken zu lassen.

[0025] Der Biege- und Schließvorgang wird wie folgt durchgeführt. Nachdem in die vorgebogene Kohlebürstenaufnahme 12 der Passdorn 52 eingeführt ist und diese Einheit auf den zweiten Biegebacken 26, 28 aufliegt, also die Längskantenbereiche 34, 36 in entsprechenden Ausschnitten 90, 92 der Biegebacken 26, 28 zu liegen kommen, wird das aus der Kopfplatte 44, der

Druckplatte 42, der Stempelhalteplatte 32 und Führungsplatte 27 bestehende Werkzeugoberteil 14 abgesenkt, wodurch die Biegebacken 26, 28, 38, 40 sich an den Längskantenbereichen 34, 36, 38, 40 abstützen. Dabei eilen die ersten Biegebacken 22, 24 dem Kernbiegestempel 30 voraus. Die ersten Biegebacken 22, 24 weisen ebenfalls die Längskantenbereiche 38, 40 aufnehmende Ausschnitte 96, 98 auf. Sodann werden die Anpressschieber 56, 58 über die Gasdruckfedern 88, 90, die einen Druck von zum Beispiel 1,8 t erzeugen können, entlang der Biegebacken 22, 24 verschoben, wobei aufgrund der rampenförmigen Vorsprünge 70, 72, 80, 82 die Biegebacken 22, 24 derart auf die Längskantenbereiche 38, 40 einwirken, dass die die Schließfläche 11 bildenden Abschnitte 13, 15 der Kohlebürstenaufnahme 12 im erforderlichen Umfang zueinander ausgerichtet werden, um sodann mittels des Kernbiegestempels 30 das Verschließen und Plattieren durchzuführen. Hierzu erfolgt eine Relativbewegung zwischen der Führungsplatte 26 und der eine Einheit bildenden Kopfplatte 44, Druckplatte 42 und Stempelhalteplatte 32. Zur Bewegung wird die von den Federelementen 46 hervorgerufene Kraft überwunden.

[0026] Durch die Mehrteiligkeit des Werkzeuges und das Verstellen der entlang der Biegebacken 22, 24 einen gefederten Weg zurücklegenden Anpressschieber 56, 58 wird das Material der Kohlebürstenaufnahme 12 im erforderlichen Umfang an den Passdorn 52 angepresst, um Presskräfte derart einzuleiten, dass die Abschnitte 13, 15 der Kohlebürstenaufnahme 12 passgenau zueinander ausgerichtet werden, um die aus den Abschnitten 13, 15 bestehende Schließfläche 11 der Kohlebürstenaufnahme 12 zu bilden und planieren zu können. Die Maßtoleranzen verlieren sich im gefederten Weg der mit den Gasdruckfedern 88, 90 beaufschlagten Anpressschieber 56, 58.

[0027] Den Fig. 3 bis 8 sind noch einmal wesentliche Elemente der erfindungsgemäßen Vorrichtung 10 zu entnehmen, wobei in den Fig. 3 und 5 rein prinzipiell das das Werkzeugoberteil 14 und das Werkzeugunterteil 16 umfassende Werkzeug dargestellt ist. Dabei werden für die in den Fig. 1 und 2 beschriebenen und gekennzeichneten Elemente die gleichen Bezugszeichen verwendet. In Fig. 3 ist das Werkzeug geöffnet und in Fig. 5 geschlossen. Ergänzend sind in dem Werkzeugunterteil 16 eine Schneidplatte 100 und in dem Werkzeugoberteil 14 eine unterhalb der Führungsplatte 27 angeordnete Abstreifplatte 102, die der Schneidplatte 100 gegenüberliegt, und eine Deckplatte 104 gekennzeichnet.

[0028] Um die Kohlebürstenaufnahme 12 maßgenau zu formen, wird das Oberteil 14 in Richtung des Werkzeugunterteils 16 abgesenkt, wobei die Biegebacken 22, 24 zum Passdorn 50 fahren. Nach Anliegen der Biegebacken 22, 24, d. h. deren Ausschnitte 96, 98 an den Längskanten 38, 40 der Kohlebürstenführung 12 fahren die Anpressschieber 56, 58 vorgefedert durch die Führungsplatte 27 auf die Keifflächen 84, 86 der Biegebacken 22, 24, die hierdurch an das Material der Kohlebür-

stenführung 12, also an die Längskantenbereiche 38, 40 angepresst werden. Sodann fährt die als Werkzeugkopf zu bezeichnende Einheit aus Stempelhalterplatte 32, Druckplatte 42, Kopfplatte 44 und Deckplatte 104 durch den durch die Federn 46, 47 vorgegebenen Federweg auf die Führungsplatte 27 auf, wodurch der von der Stempelhalterplatte 32 ausgehende Kernbiegestempel 30 die aus den Abschnitten 13, 15 bestehende und zu schließende Fläche 11 planiert. Der untere Totpunkt der Vorrichtung 10, d. h. der Presse wird überfahren und das Werkzeugoberteil 14 wird in den oberen Totpunkt zurückbewegt. Sodann kann das Werkzeug neu gestartet werden.

[0029] Der zuvor erläuterte Pressvorgang ist aus einem Vergleich der Fig. 3 und 5 nachvollziehbar, wobei die Detaildarstellungen gemäß Fig. 4 und 6 die die erfindungsgemäße Lehre mitprägenden Merkmale verdeutlichen.

[0030] Der Fig. 7 ist noch einmal die aus der Stempelhalterplatte 32, der Druckplatte 42, der Kopfplatte 44 und der Deckplatte 104 bestehende und als Werkzeugkopf 106 zu bezeichnende Einheit zu entnehmen, die entsprechend der Darstellungen in den Fig. 2 und 3 gegenüber der aus der Abstreifplatte 102 und der Führungsplatte 27 bestehenden Einheit über die Federn 46, 47 abgestützt ist.

[0031] Man erkennt ferner den Kernbiegestempel 30, der feststehend ausgebildet ist und zum Verschließen und Planieren der verzahnten oder aneinander liegenden Abschnitte 13, 15 der Kohlebürstenführung 12 ausgelegt ist, um also die geschlossene Fläche 11 der Kohlebürstenführung 12 zu formen. Es wird auch deutlich, dass die vorgefedert verfahrbaren Anpressschieber 56, 58 zu der Stempelhalterplatte 32 und Druckhalterplatte 42 geführt verschiebbar sind. Die Anpressschieber 5, 58 gehen von den Gasdruckfedern 88, 90 aus, die z. B. einen Druck von 1, 8 t aufweisen können. Andere handelsübliche Federn sind gleichfalls verwendbar.

[0032] Anhand der Fig. 8 wird erkennbar, dass die Biegebacken 22, 24 verschwenkbar von der Führungsplatte 27 ausgehen, wobei die Biegebacken 22, 24 einen Pendelweg bis ca. 0,5 mm zurücklegen können. Dies wird durch die Doppelpfeile 108, 110 symbolisiert. Der Abstand A der Biegebacken 22, 24, d. h. der an den Längskanten 38, 40 der Kohlebürstenführung 12 anliegenden Ausschnitte 96, 98 ist variabel, wobei die Biegebacken 22, 24 durch die federgesteuerten Keifflächen 84, 86 das Material der Kohlebürstenführung 12 an den Passdorn 52 anpressen, so dass folglich eine sogenannte Innenorientierung der Kohlebürstenführung 12 erfolgt. Dies bedeutet, dass unabhängig von Materialdickenschwankungen das Material passgenau um den Biegedorn 52 gepresst wird, so dass die so hergestellten Kohlebürstenführungen stets gleiche Innengeometrie aufweisen (Innenorientierung). Dabei wirken als Anpresselemente die Anpressschieber 56, 58, die Biegebacken 22, 24, die Kohlebürstenführung 12 sowie der Passdorn 52.

[0033] Die Pendelbewegung der Biegebacken 22, 24 wird über die Keifflächen 84, 86 durch die Anpressschieber 56, 58, die gefedert voreilen, angesteuert.

[0034] Aus einem Vergleich der Fig. 1 und 2 und insbesondere 6 und 8 wird erkennbar, dass sich die Keifflächen 74, 76 der Anpressschieber 56, 58 bzw. die Keifflächen 84, 86 der Biegebacken 22, 24 in gewünschtem Umfang gestalten lassen, so dass die entsprechenden Darstellungen rein beispielhaft zu verstehen sind.

[0035] So müssen die Keifflächen 74, 76, 84, 86 nicht durch von den Seitenflächen der Anpressschieber 56, 58 bzw. Biegebacken 22, 24 abragende Vorsprünge 70, 72, 80, 82 gebildet werden. Vielmehr können die entsprechenden Keifflächen 74, 76, 84, 86 auch durch Geometrieänderung der Anpressschieber 56, 58 bzw. Biegebacken 22, 24 realisiert werden, wie dies sich aus den Fig. 4, 6 und 8 ergibt.

Bezugszeichenliste

[0036]

10	Vorrichtung
11	Schließfläche
12	Kohlebürstenaufnahme
13	Abschnitt der Kohlebürstenaufnahme
14	Werkzeugoberteil
15	Abschnitt der Kohlebürstenaufnahme
16	Werkzeugoberteil
18	Stanzstreifenebene
20	Doppelpfeil
22	Biegebacke
24	Biegebacke
26	Biegebacke
27	Führungsplatte
28	Biegebacke
30	Kernbiegestempel
32	Stempelhalterplatte
34	Längskante
36	Längskante
38	Längskante
40	Längskante
42	Druckplatte
44	Kopfplatte
46	Federelement
47	Federelement
48	Anpresselement
50	Anpresselement
52	Passdorn
54	Planierfläche
56	Anpressschieber
58	Anpressschieber
60	Innenfläche
62	Innenfläche
64	Außenfläche
66	Außenfläche
68	Außenfläche
70	Vorsprung der Anpressschieber

72 Vorsprung der Anpressschieber
 74 Kniefalz der Anpressschieber
 76 Kniefalz der Anpressschieber
 80 Vorsprung der Biegebacken
 82 Vorsprung der Biegebacken
 84 Kniefalz der Biegebacken
 86 Kniefalz der Biegebacken
 88 Gasdruckfeder
 90 Gasdruckfeder
 92 Ausschnitt
 94 Ausschnitt
 96 Ausschnitt
 98 Ausschnitt
 100 Schneideplatte
 102 Abstreifplatte
 104 Deckplatte
 106 Werkzeugkopf
 108 Doppelpfeil
 110 Doppelpfeil

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Schließen einer köcherförmigen eine Schließfläche (11) aufweisenden Kohlebürstenaufnahme (13) umfassend
 - einen eine vorgebogene Kohlebürstenaufnahme aufnehmenden Passdom (52) mit einer Planierfläche (54), entlang der sich die Schließfläche bildende Abschnitte (13, 15) der Kohlebürstenaufnahme erstrecken,
 - auf Randbereiche der Planierfläche absenkbar Biegebacken (22, 24),
 - einen zwischen den Biegebacken entlang deren Innenflächen verlaufenden zum Schließen der Schließfläche auf die Abschnitte absenkbaren Kembiegestempel (30) sowie
 - jeweils einen entlang jeweiliger Außenfläche (66, 68) der Biegebacken verlaufenden und mit einem der Biegebacken wechselwirkenden Anpressschieber (56, 58),
 - wobei die Biegebacken verschwenkbar von einem ersten Element wie Führungsplatte (27) und der Kembiegestempel von einem zweiten Element wie Druckplatte (42, 32) ausgehen, die in Wirkverbindung miteinander verstellbar sind,

dadurch gekennzeichnet,
dass die Anpressschieber (56, 58) unabhängig von einer Bewegung des ersten und des zweiten Elements (27, 32, 42) relativ zu den Biegebacken (22, 24) verstellbar sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest eine von aufeinander gleitenden Flächen (60, 66; 62, 68) der Biegebacke (22, 24) und/oder des Anpressschiebers (56, 58) zumindest abschnittsweise als keil- oder rampenförmige Fläche (74, 76) ausgebildet ist oder eine solche aufweist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Außenfläche (66, 68) des Biegebackens (22, 24) und/oder an dieser anlegbare Innenfläche (60, 62) des Anpressschiebers (56, 58) einen ein Verschwenken des Biegebackens in Richtung des Kembiegestempels (30) ermöglichenden Vorsprung (70, 72) aufweist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Vorsprung (70, 72) rampenförmige Geometrie aufweist.
5. Vorrichtung nach zumindest Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die insbesondere durch den Vorsprung (70, 72, 80, 82) gebildete keilförmige Fläche (74, 76, 84, 86) sowohl von der Außenfläche (66, 68) des Biegebackens (22, 24) als auch von der zugewandten Innenfläche (60, 62) des Anpressschiebers (56, 58) ausgeht.
6. Vorrichtung nach zumindest Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass Verlauf der keilförmigen Fläche (74, 76) des Anpressschiebers (56, 58) entgegengesetzt zum Verlauf der keilförmigen Fläche (82, 84) der Biegebacke (22, 24) ist.
7. Vorrichtung nach zumindest Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Anpressschieber (56, 58) federnd entlang der Biegebacke (22, 24) verstellbar ist.
8. Vorrichtung nach zumindest Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Anpressschieber (56, 58) über eine Gasdruckfeder (88, 90) entlang der Biegebacke (22, 24) verstellbar ist.
9. Vorrichtung nach zumindest Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Druck- bzw. Stempelhalterplatte (32, 42) als das erste Element, von der der Kernbiegestempel (30) ausgeht, mit der die Anpressschieber (56, 58) führend aufnehmenden Führungsplatte (27) als dem zweiten Element über Federelemente (46) in Wirkverbindung stehen und relativ zueinander verstellbar sind..
10. Verfahren zum Schließen einer einen Passdom umgebenden Kohlebürstenaufnahme mit auf zu schließen

ßende Abschnitte der Kohlenbürstenaufnahme einwirkenden Biegebacken, die mittels einwirkender Anpressschieber aufeinander zu verschwenkt werden, wobei zum Schließen der Abschnitte auf diese ein zwischen den Biegebacken verstellbarer Kernbiegestempel einwirkt,

gekennzeichnet durch
die Verfahrensschritte

- Absenken der Biegebacken auf die Abschnitte seitlich begrenzende Längsränder der Kohlebürstenaufnahme, 10
- Entlanggleiten der Anpressschieber entlang der Biegestempel, wobei sich die Anpressschieber gegenüber den Biegebacken über zumindest jeweils eine keilförmig verlaufende Fläche gegeneinander abstützen, 15
- Absenken des Kernbiegestempels zum Schließen der Abschnitte der Kohlebürstenaufnahme, 20
- Zurückfahren der Anpressschieber,
- Entfernen des Passdoms aus der Kohlebürstenaufnahme und
- Zurückfahren des Kernbiegestempels sowie der Biegebacken. 25

11. Verfahren nach Anspruch 10,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Anpressschieber unabhängig von einem Verstellen der Biegebacken und des Kernbiegestempels verstellt werden. 30

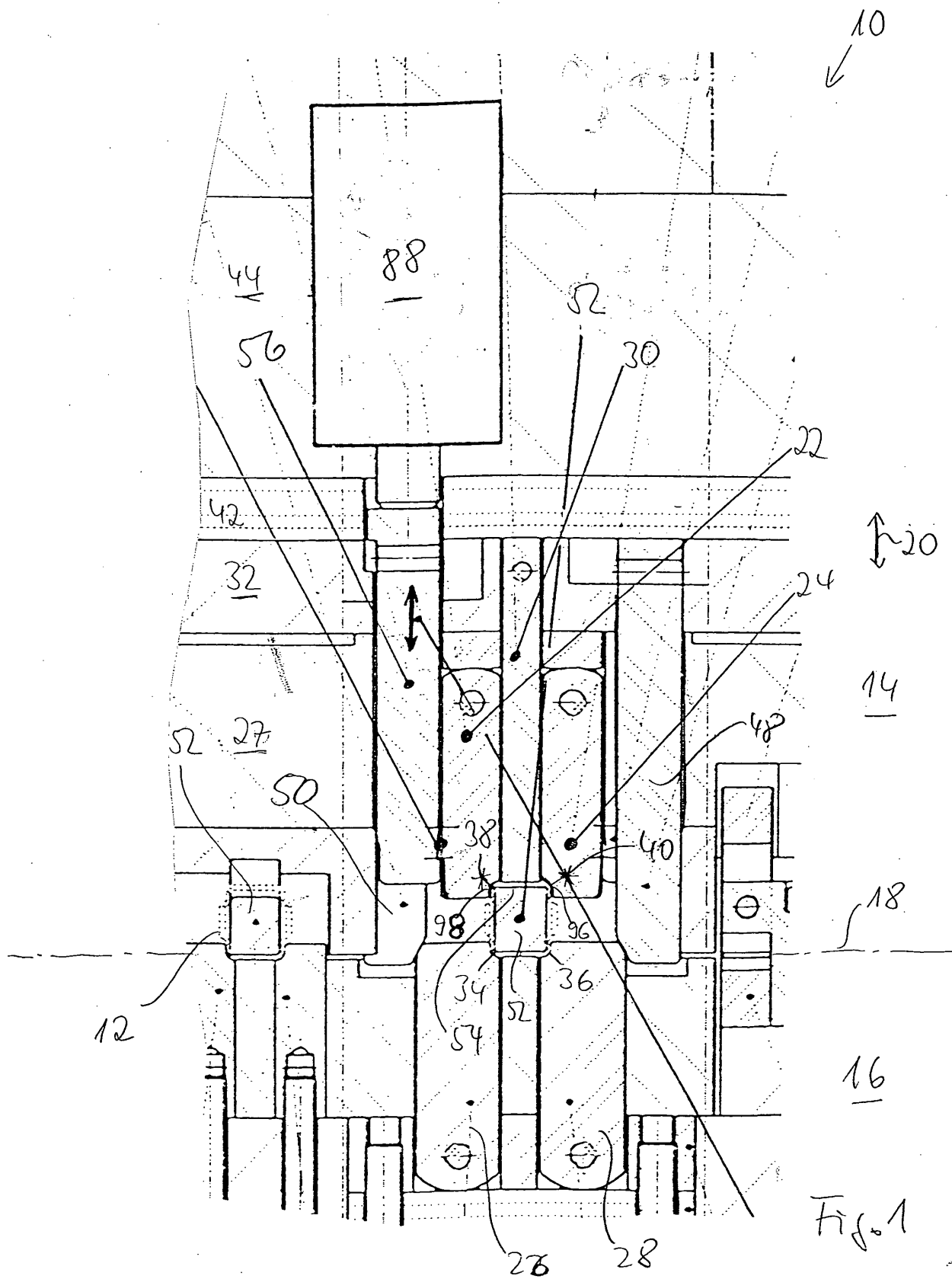
35

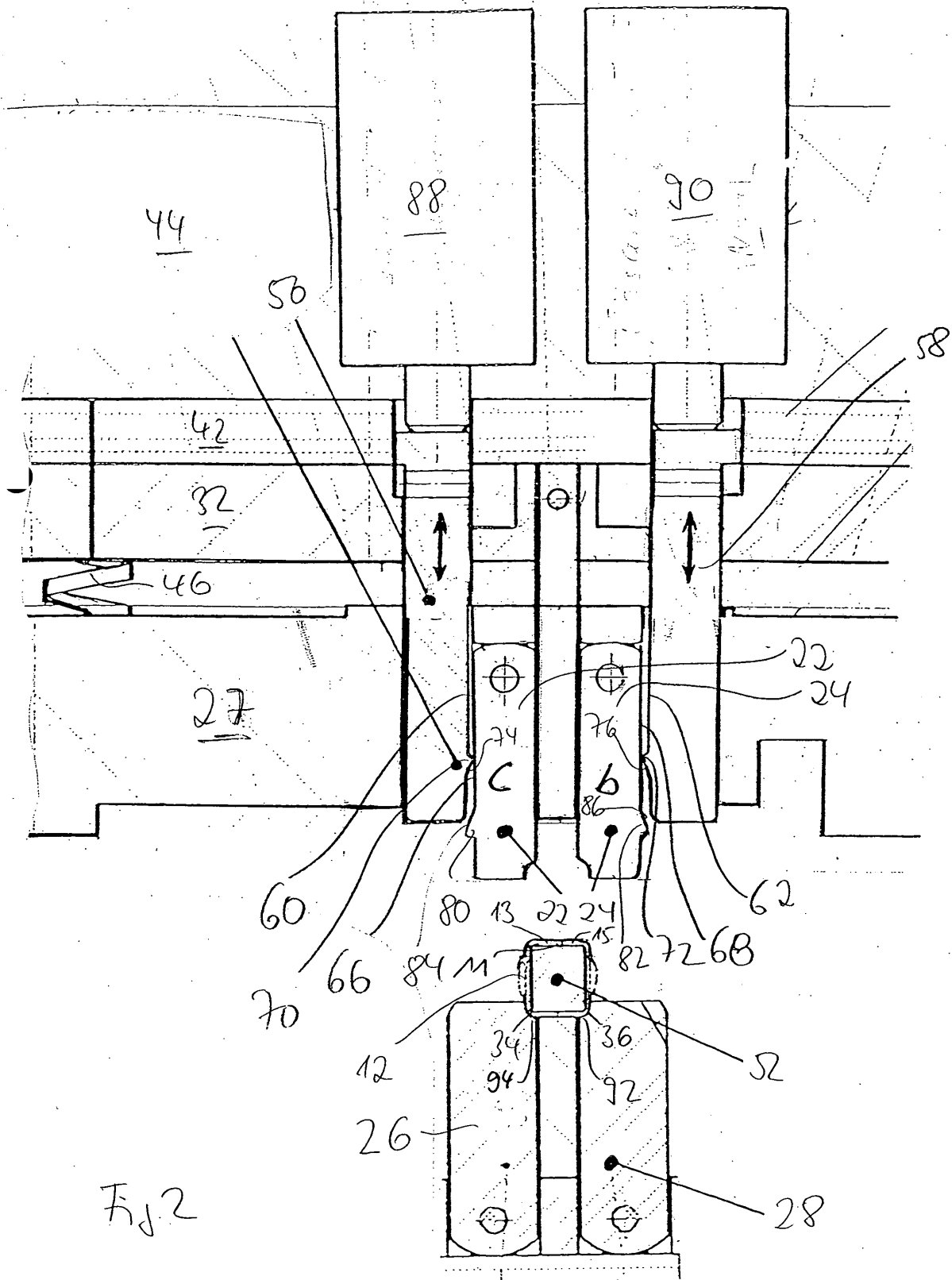
40

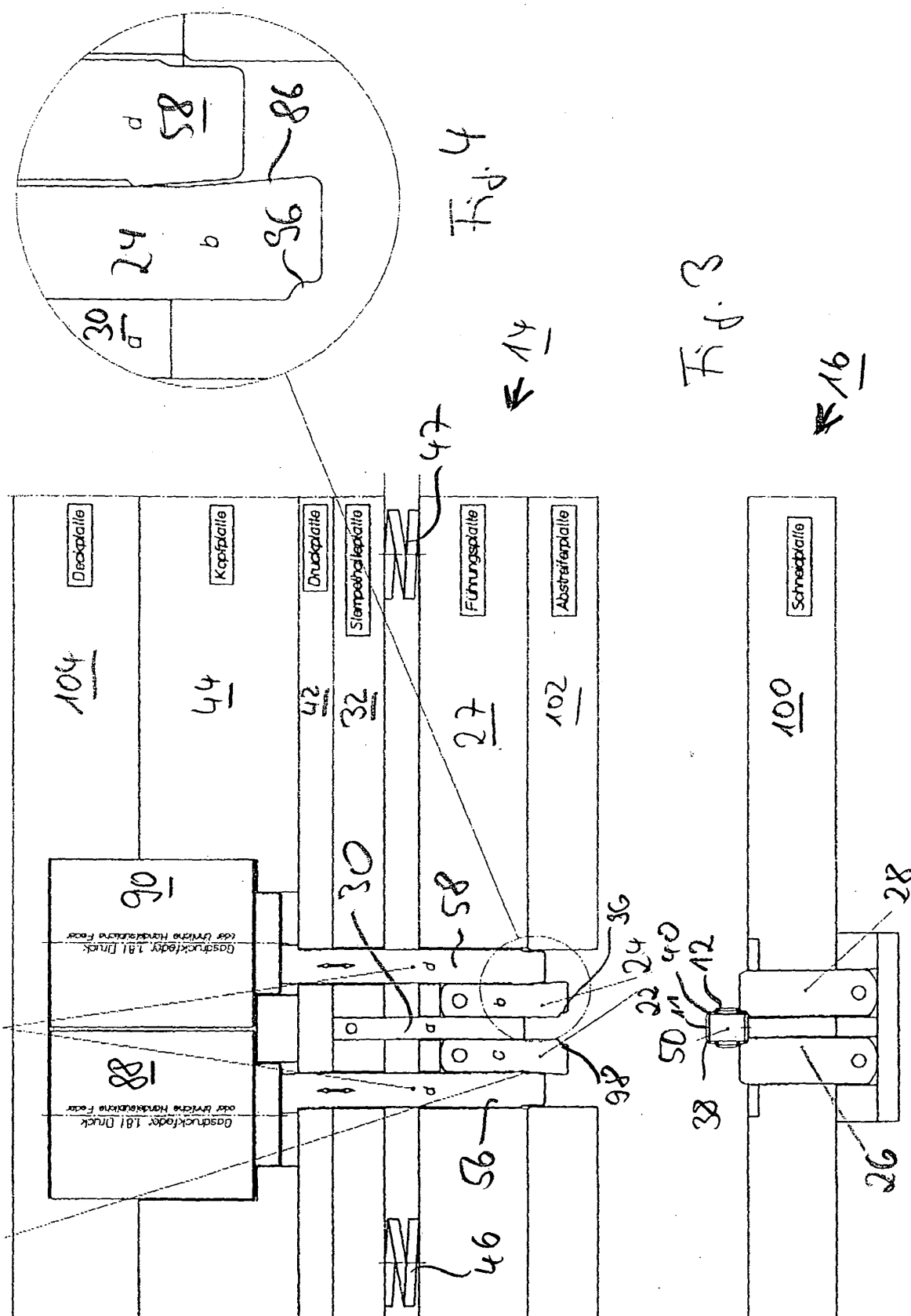
45

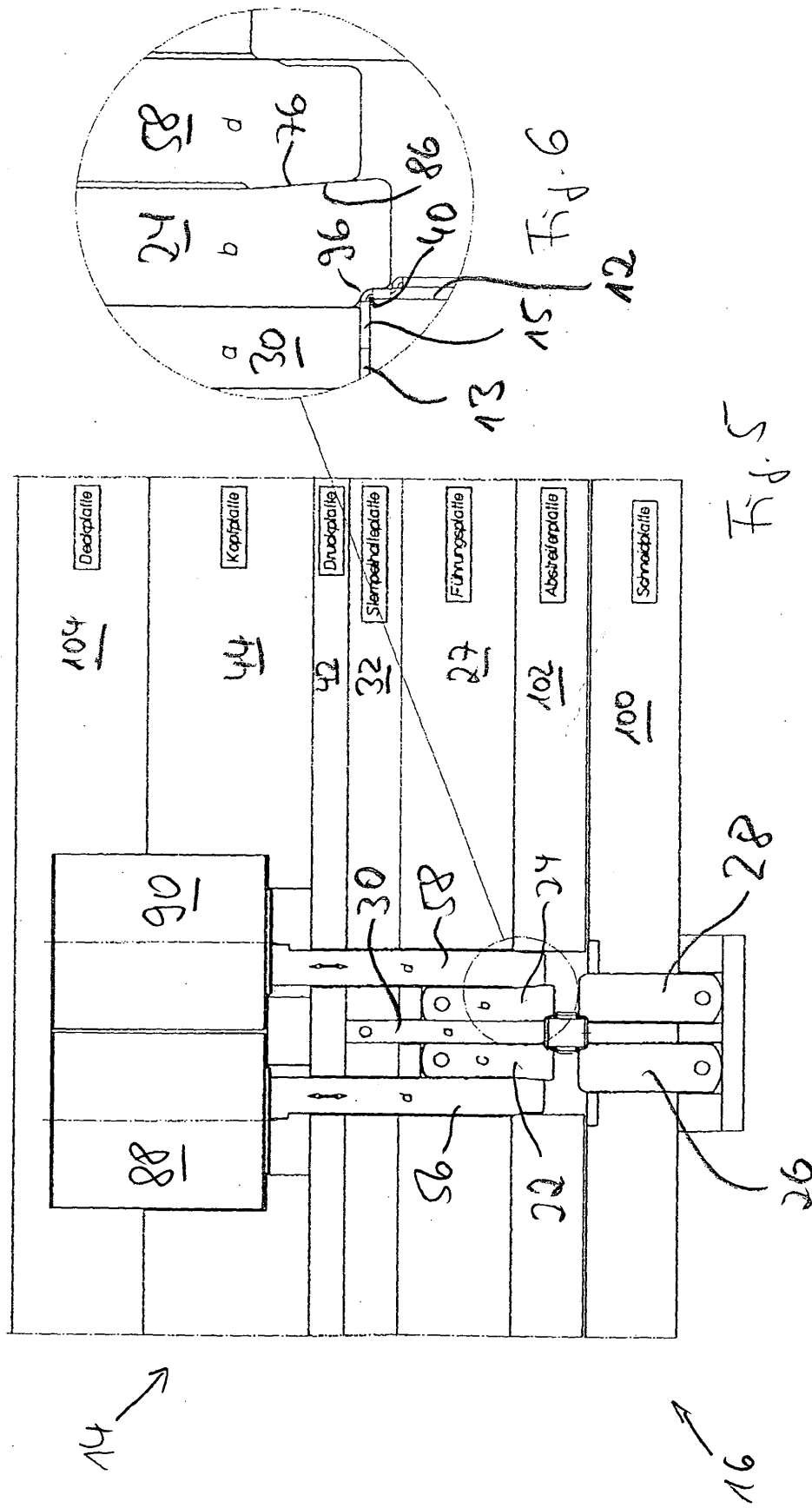
50

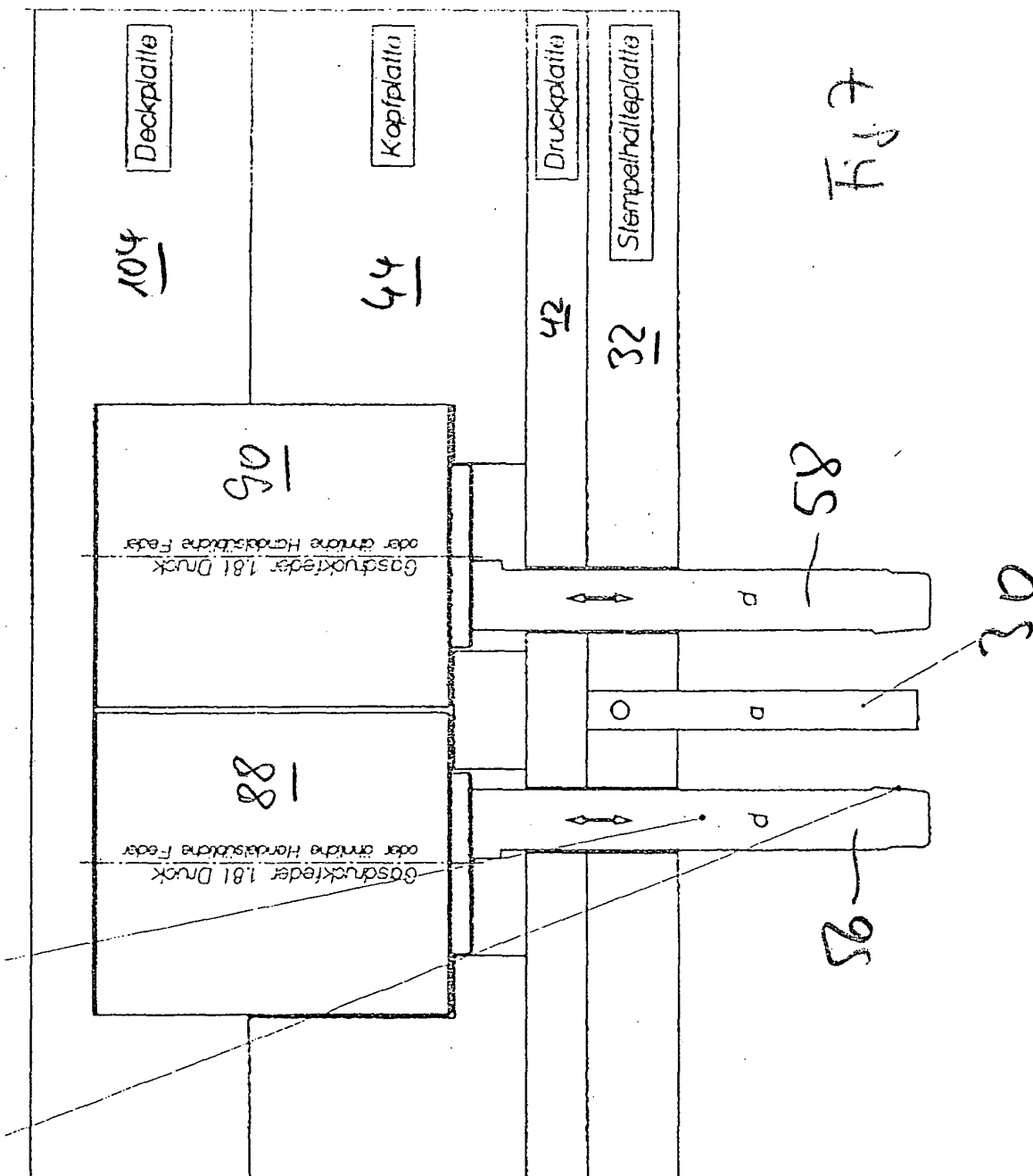
55











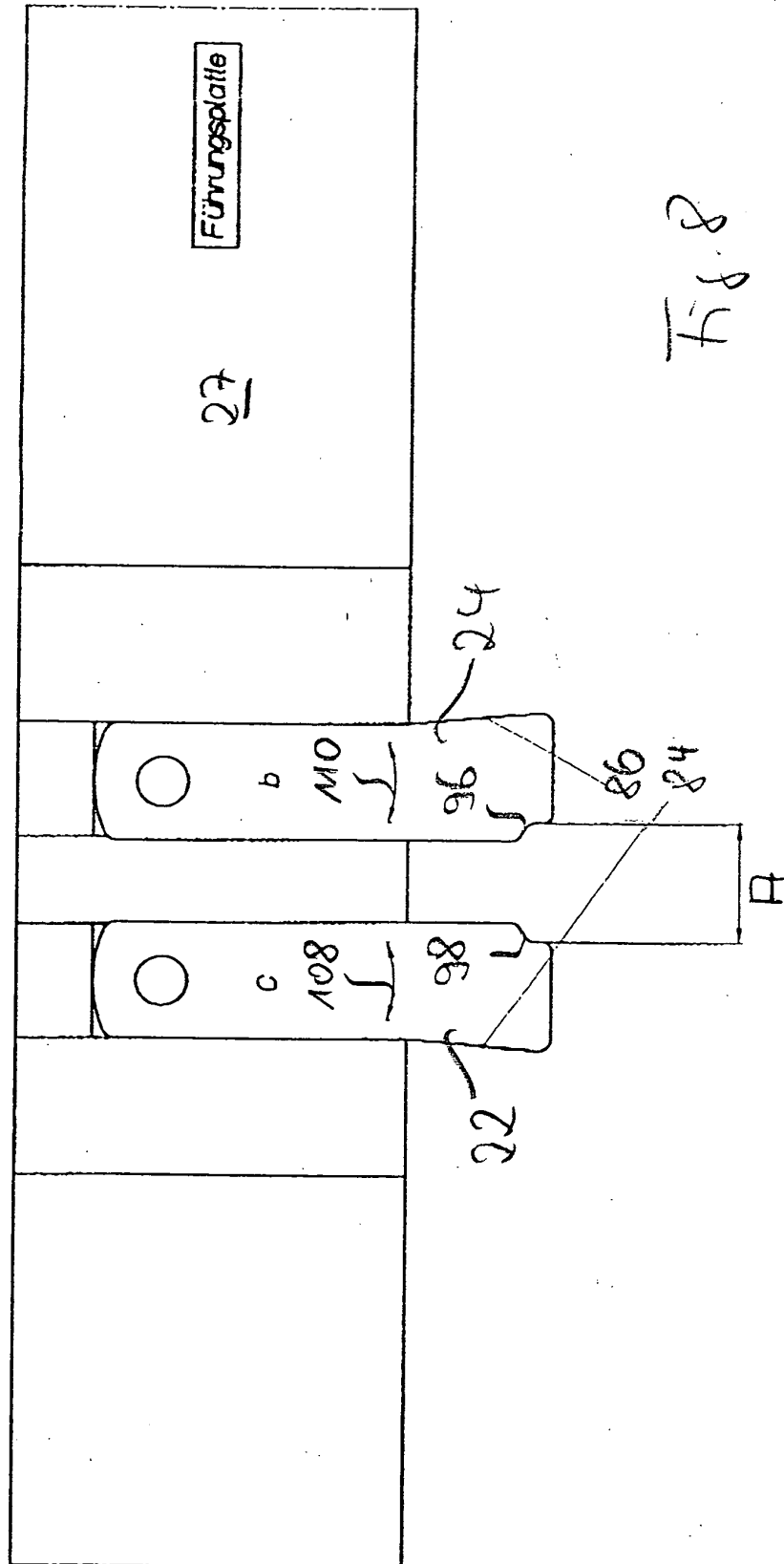


Fig. 8