

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 1557/2006

(22) Anmeldetag: 2006-09-18

(43) Veröffentlicht am: 2008-12-15

(51) Int. Cl.⁸: **B29C 45/17** (2006.01)
B29C 45/68 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
JP 08-230003A JP 08-099339A
DE 202005014113U1

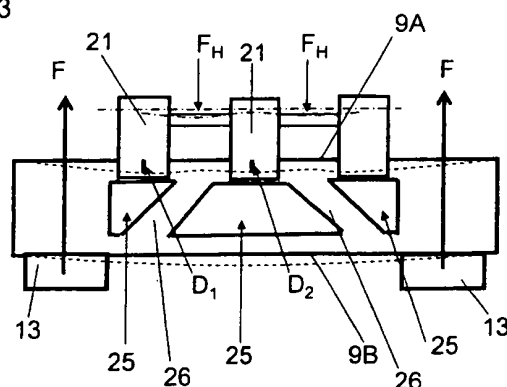
(73) Patentinhaber:
ENGEL AUSTRIA GMBH
A-4311 SCHWERTBERG (AT)

(72) Erfinder:
BAUER MICHAEL DIPL.ING.
LINZ (AT)
EIZENBERGER THOMAS DIPL.ING. DR.
LINZ (AT)

(54) SCHLIESSEINHEIT EINER SPRITZGIESSMASCHINE

(57) Schließeinheit einer Spritzgießmaschine mit einer bewegbaren Formaufspannplatte (10), einer feststehenden Formaufspannplatte (12) und einer mit der bewegbaren Formaufspannplatte (10) über zumindest drei Verbindungsmittel verbundenen Abstützplatte (9), wobei bei anliegender Schließkraft über die Verbindungsmittel eine Kraft auf die Vorderseite (9A) der Abstützplatte (9) übertragen wird, wobei zwischen der Vorderseite (9A) und der Rückseite (9B) der Abstützplatte (9) zumindest eine Ausnehmung (25) angeordnet ist, wobei die Form der zumindest einen Ausnehmung derart ausgebildet ist, dass zumindest diejenigen Bereiche der Vorderseite (9A) der Abstützplatte (9), auf die die Kraft (F_H) übertragen wird, bei anliegender Kraft gleichmäßig deformiert werden.

Fig. 3



Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schließeinheit einer Spritzgießmaschine mit einer bewegbaren Formaufspannplatte, einer feststehenden Formaufspannplatte und einer mit der bewegbaren Formaufspannplatte über zumindest drei Verbindungsmittel verbundenen Abstützplatte, wobei bei anliegender Schließkraft über die Verbindungsmittel eine Kraft auf die Vorderseite der Abstützplatte übertragen wird. Außerdem betrifft die Erfindung eine solche Abstützplatte.

Eine gattungsgemäße Schließeinheit ist beispielsweise aus der JP 08-099339A bekannt.

Die Schließeinheit einer Spritzgießmaschine dient dazu, das Spritzwerkzeug aufzunehmen und führt die zum Schließen, Zuhalten und Öffnen notwendigen Bewegungen durch. Durch die Schließeinheit werden die zum Zuhalten und Öffnen erforderlichen Kräfte ausgeübt. Typischerweise werden Spritzgießmaschinen nach ihrer Schließkraft eingeteilt, wobei beim Stand der Technik die Schließkraft zwischen einigen Hundert kN und etwa 100.000 kN beträgt. Naturgemäß verursacht eine Schließkraft eine entsprechende Gegenkraft, die auf die Schließeinheit wirkt. Bei Hebelmechanismen, beispielsweise Kniehebelmechanismen, wie er z. B. in der AT 412 855 B beschrieben wird, führt die hohe Belastung im Bereich der Abstützplatte zu Deformationen. Dies hat eine Relativverschiebung der Gelenke bzw. der Hebellager zur Folge. Um die Belastung der Führungselemente sowie gegebenenfalls der Holme oder Holmverstellgewinde unter dem Gesichtspunkt der Gewichts- und Kostenminimierung möglichst klein zu halten, erfolgte bisher eine Erhöhung der Gesamtbauteilhöhe und/oder eine gewichtsintensive Verstärkung der Abstützplatte zur Verringerung der Durchbiegung der Abstützplatte. Dies führt nicht nur zu einer Vergrößerung der ohnehin schon platzintensiven Spritzgießmaschine, sondern auch zu einer Kostenintensivierung durch den erhöhten Materialbedarf.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Schließeinheit der eingangs genannten Gattung zu schaffen, bei der die beschriebenen Nachteile verringert sind. Insbesondere soll eine Relativverschiebung der Gelenke bzw. der Hebellager bei Schließkraftaufbau verringert oder vermieden werden.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 erzielt. Indem zwischen der Vorderseite und der Rückseite der Abstützplatte zumindest eine Ausnehmung angeordnet ist, wobei die Form der zumindest einen Ausnehmung derart ausgebildet ist, dass diejenigen Bereiche der Vorderseite der Abstützplatte, auf die die Kraft übertragen wird, bei anliegender Kraft gleichmäßig deformiert werden, kann nicht nur auf eine Abstützplatte mit geringerer Masse zurückgegriffen werden, sondern durch das gleichmäßige Einsinken der Abstützplattenvorderseite kommt es außerdem zu einer regelmäßigen Belastung in allfälligen Gelenken und Hebellagern. Als zusätzlicher Effekt wird die Schließkraft regelmäßiger in die Form und das Spritzwerkzeug verteilt. Bevorzugt sind mehrere Ausnehmungen vorgesehen.

In einer bevorzugten Ausführungsvariante ist vorgesehen, dass die Verbindungsmittel über Gelenke und an der Abstützplatte angeordnete Laschen mit der Abstützplatte verbunden sind, sodass die Kraft über die Laschen auf die Abstützplatte übertragen wird. Die Abstützplatte könnte dann derart ausgebildet sein, dass die Ausnehmungen im Bereich derjenigen Laschen, die bei Aufbau der Schließkraft stärker belastet sind, größer ausgebildet sind, als die Ausnehmungen im Bereich derjenigen Laschen, die weniger stark belastet sind. Beispielsweise könnte die Ausnehmung derart ausgestaltet sein, dass in jenen Bereichen, wo beim Stand der Technik geringe Deformationen entstehen, die Ausnehmung entsprechend größer ist, sodass dieser Bereich eine größere Deformation erfährt, wobei diese Ausnehmung an den Bereich der höchsten Deformation entsprechend angepasst wird.

Im einfachsten Fall ist vorgesehen, dass Ausnehmungen nur im Bereich derjenigen Laschen angeordnet sind, welche im am stärksten durchgebogenen Teil der Stirnplatte liegen.

Während das zuvor beschriebene Ausführungsbeispiel von einem Hebelmechanismus als

Verbindungsmittel ausgeht, können selbstverständlich auch hydraulische Verbindungsmittel wie z.B. Kolben-Zylindereinheiten oder andere Verbindungsmittel vorgesehen sein.

Bei den derzeit bekannten Ausführungsformen der Abstützplatte verhält sich die gesamte Platte wie ein mittig belasteter und außen gelagerter Biegestab, wodurch es zu einer ungleichmäßigen Verteilung der Flächenpressung zwischen mehreren durch die Balkenbiegung relativ zueinander verschobenen Hebelbüchsen mit den Bolzen kommt. Durch die erfindungsgemäßen Ausnehmungen lässt sich eine gleichmäßige Deformation erzielen.

Um die Deformation insgesamt gering bei gleichzeitig geringem Materialaufwand zu halten, ist weiters vorgesehen, dass im durch die Kraft deformierbaren Bereich der Vorderseite der Abstützplatte im Bereich der Ausnehmungen zusätzlich Streben zwischen Vorderseite und Hinterseite der Abstützplatte angeordnet sind. Die Streben sind dabei so angeordnet, dass in jenen Bereichen, wo an sich die Deformation groß ist, die Kräfte so umgeleitet werden, dass in den Bereichen geringerer Deformation eine erhöhte Deformation auftritt und der beim Stand der Technik stärker deformierte Bereich weniger stark deformiert wird. Zu diesem Zweck ist es günstig, wenn die Streben mit der Schließkrafttrichtung einen von 0° verschiedenen Winkel, vorzugsweise einen Winkel von 35° - 55° , besonders bevorzugt von 45° einschließen. Als günstig hat es sich erwiesen, wenn die Ausnehmungen im Querschnitt, das heißt, im Schnitt längs der Schließkrafttrichtung etwa dreieckförmig oder etwa trapezförmig ausgebildet sind. Bei der Dreieckform hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn es rechtwinklig und / oder gleichschenkelig ausgebildet sein kann.

Im einfachsten Fall umfassen die Verbindungsmittel einen Kniehebelmechanismus.

Die Erfindung betrifft neben der Schließeinheit selbstverständlich auch die Abstützplatte einer solchen Schließeinheit.

Weitere Details der Erfindung werden anhand der folgenden Figuren näher erläutert. Dabei zeigt

Fig. 1 eine Schließeinheit einer Spritzgießmaschine in Seitenansicht in einer Ausführung der Erfindung,

Fig. 2 eine Abstützplatte nach Stand der Technik,

Fig. 3 ein Ausführungsbeispiel einer Abstützplatte gemäß der Erfindung wie in Fig. 1 realisiert,

Fig. 4 einen Schrägriss einer erfindungsgemäßen Abstützplatte und

Fig. 5 eine Seitenansicht und einen Querschnitt einer Ausführung der Erfindung.

Fig. 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Schließeinheit einer Spritzgießmaschine, mit einer bewegbaren Formaufspannplatte 10, einer feststehenden Formaufspannplatte 12 und einer Abstützplatte 9. Die bewegbare Formaufspannplatte 10 ist über einen weiter unten näher beschriebenen Hebelmechanismus mit der Abstützplatte 9 verbunden. Bei anliegender Schließkraft wird über den Hebelmechanismus eine Kraft, die der Schließkraft entgegengerichtet ist auf die Vorderseite 9A der Abstützplatte 9 übertragen. Zwischen der Vorderseite 9A und der Rückseite 9B der Abstützplatte 9 sind Ausnehmung 25 angeordnet (Fig. 3), die derart ausgebildet sind, dass diejenigen Bereiche der Vorderseite 9A der Abstützplatte 9, auf die die Kraft übertragen wird, bei anliegender Kraft gleichmäßig deformiert werden. Beim gezeigten Beispiel stützt sich bei Aufbringen der Schließkraft die bewegbare Formaufspannplatte 12 auf der Vorderseite 9A der Abstützplatte 9 über einen Kniehebelmechanismus und an der Abstützplatte 9 angeordneten Gelenken 4 ab. Die Gelenke 4 sind an Laschen 21 an der Vorderseite 9A der Abstützplatte 9 angeordnet. Die genauere Ausgestaltung der Abstützplatte 9 ist den Figuren 3 und 4 vorbehalten.

Beim gezeigten Ausführungsbeispiel sind zwei Haupthebel 1 zum Bewegen der bewegbaren Formaufspannplatte 10 und damit zum Öffnen und Schließen der aus den Formwerkzeughälften

ten 11 bestehenden Spritzgussform erkennbar. Die dargestellte Schließeinheit weist neben der ortsfesten feststehenden Formaufspannplatte 12 die auf den Holmen 13 bewegbare Formaufspannplatte 10 und die ebenfalls ortsfeste Abstützplatte 9 auf, die oft auch als Stirnplatte bezeichnet wird. Die bewegbare Formaufspannplatte 10 ist mit der Abstützplatte 9 über die Haupthebel 1, welche jeweils ein erstes Glied 2 und ein zweites Glied 3 und Gelenke 4, 4' aufweisen, verbunden. Zum Bewegen der Kniehebel 1 ist ein Linearantrieb vorgesehen. Dieser weist einen Motor 8 sowie einen ein- und ausfahrbaren Kolben 7 auf. Der Kolben 7 ist an den Gliedern 2, 3 angelenkt, sodass durch Aus- und Einfahren des Kolbens 8 die bewegbare Formaufspannplatte 10 relativ zur Abstützplatte 9 bewegt wird.

Beim Bewegen des Kolbens 8 werden die Haupthebel 1 zwischen der dargestellten gestreckten Stellung und einer in Fig. 1 nicht dargestellten eingeklappten Stellung hin und her gefahren, wodurch die bewegbare Formaufspannplatte 10 und die daran angebrachte Formhälfte 11 bewegt werden. Selbstverständlich kann der Hebelmechanismus auch auf andere Art und Weise ausgebildet sein. Im Rahmen der Erfindung kann selbstverständlich auch eine Formhöhenverstellung entsprechend dem Stand der Technik vorgesehen sein.

Die Fig. 2 zeigt einen Querschnitt einer Abstützplatte 9 einer herkömmlichen Schließeinheit nach Stand der Technik. Die gezeigte Darstellung würde bezogen auf die Fig. 1, einer Ansicht von oben auf die Abstützplatte 9 entsprechen; der Querschnitt erfolgt im Bereich der Laschen 21 längs der Achse H. Die Deformation der Abstützplatte 9 bei Belastung durch Anlegen der Schließkraft ist deutlich erkennbar, und zwar auf der Vorderseite 9A und auf der Rückseite 9b der Abstützplatte 9. Der deformierte Zustand der Abstützplatte 9 ist dabei strichpunktiert eingezeichnet. Es sind die Laschen 21 verdeutlicht, zwischen denen Hebellager 24 der Gelenke 4 angeordnet sind, an denen der Kniehebelmechanismus angelenkt ist. Bei entsprechender Kraftausübung entsteht bei den äußeren beiden Laschen 21 eine geringere Durchbiegung oder Deformation D_1 als bei der mittleren Lasche 21 (D_2). Insgesamt deformiert sich so die Abstützplatte 9 im Bereich der Kraftübertragung (entspricht hier dem Bereich der Laschen 21) ungleichmäßig (D_1 , D_2). Erkennbar ist daraus, dass im Bereich der mittleren Lasche 21 eine stärkere Deformation D_2 auftritt als im Bereich der äußeren Laschen 21 wo die Deformation D_1 beträgt.

In der Fig. 3 ist nun ein erfindungsgemäßes Beispiel einer Abstützplatte 9 erkennbar in derselben Ansicht von Fig. 2, bei der dieser unregelmäßige Deformationseffekt im Bereich der Kraftübertragung auf die Abstützplatte 9 nicht mehr auftritt. Quer zur Krafrichtung F_H ist im Bereich der einzelnen Gelenke bzw. der Gelenk拉斯chen 21 ein gleichmäßiges Einsinken oder Deformieren der Abstützplatte 9 bei Belastung durch Aufbringen der Schließkraft erkennbar. Durch die Ausnehmungen 25 zwischen Vorderseite und Rückseite der Abstützplatte 9 werden die äußeren Laschen 21 in gleichem Maße eingedrückt wie die mittlere Lasche 21, sodass die Werte der Deformation D_1 der äußeren Laschen 21 und D_2 der inneren Lasche 21 gleich groß sind. Zusätzliche Streben 26 erhöhen die Steifigkeit der Abstützplatte 9. Durch die Streben 26 wird ein kraftumlenkender Effekt nach außen in den Randbereich der Abstützplatte 9 erzielt, wodurch eine geringere Deformation D_2 in der Mitte auftritt. Erkennbar ist, dass die Rückseite 9B der Abstützplatte 9 beim gezeigten Ausführungsbeispiel ähnlich wie beim Stand der Technik deformiert wird. Dieser Effekt ist nicht störend. Wichtig ist, dass im Bereich der Kraftübertragung, also hier bei den Laschen 21 die Vorderseite 9A der Abstützplatte 9 gleich weit einsinkt, sodass die Kraftausübung Richtung Formwerkzeug 11 regelmäßig erfolgt. Der Effekt, dass zwischen der Vorderseite 9A und der Rückseite 9B der Abstützplatte 9 zumindest eine Ausnehmung 25 angeordnet ist, die derart ausgebildet ist, dass diejenigen Bereiche der Vorderseite 9A der Abstützplatte, auf die die Kraft übertragen wird, bei anliegender Kraft gleichmäßig deformiert werden, ist dabei so zu verstehen, dass insgesamt zwar eine unregelmäßige Deformation möglich ist, die Deformation D_1 , D_2 im Bereich der Laschen 21 bzw. der Kraftübertragung bezogen auf den nicht belasteten Zustand im Wesentlichen gleich groß ist ($D_1 = D_2$). Durch die erfindungsgemäßen Ausnehmungen und Streben 26 lässt sich die Abweichung von D_1 zu D_2 auf unter 10 %, besser auf einige wenige Prozente, im Idealfall auf < 2 % reduzieren. Die

verbesserte Deformation der Vorderseite 9A ist hier strichliert eingezeichnet.

In der Fig. 4 ist eine Abstützplatte 9 isoliert in Schrägriss dargestellt. Erkennbar sind dabei die einzelnen Laschen 21, die Ausnehmungen 25 sowie die Vorderseite 9A der Abstützplatte 9. Zwischen Vorderseite 9A und die Hinterseite 9B der Abstützplatte 9, sind einzelne Streben 26 angeordnet. Die Deformation der Abstützplatte 9 erfolgt praktisch ausschließlich im Bereich an dem die Laschen 21 an der Abstützplatte 9 befestigt sind. Durch die zentrale Ausnehmung 30 könnte der entsprechende Antrieb, wie in Fig. 1 gezeigt, durchreichen, der den Kniehebelmechanismus betätigt. Die Abstützplatte 9 ist hier zur Oberseite hin offen, um Material zu sparen und die Herstellung zu erleichtern.

Fig. 5 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel für eine Abstützplatte 9. Die linke Darstellung wäre bezogen auf die Fig. 1 eine Ansicht von oben. Die rechte Darstellung entspricht einem Schnitt längs der Linie A-A. Die Ausnehmungen 25 unterhalb der Laschen 21 sind hier keine Durchbrüche, sondern entsprechen eher Sacklochbohrungen, die vom Zentrum der Abstützplatte 9 Richtung Außenrand ragen (mit dem Öffnungsbereich Richtung Zentrum der Abstützplatte 9).

Entgegen der üblichen Praxis wird beim erfindungsgemäßen Ansatz ein der globalen Durchbiegung überlagertes lokales Kraftumleitungssystem mit dem Ziel der Minimierung der Relativverschiebungen der Hebellagerpunkte angewendet. Dies wird durch eine weitestgehend fächerförmige Kraftumlenkungsstruktur erreicht, die neben einer physikalischen Trennung des vorderen und des hinteren Plattenabschnittes auch durch Ausbildung von vor allem dreiecksförmigen oder trapezförmigen Hohlräumen bzw. Durchbrüchen, beispielsweise offenen Durchbrüchen, zwischen diesen Abschnitten und durch die Wahl des Krafteinleitungspunktes der Verstrebung in den druckstabförmigen hinteren Tragwerksstrukturbereich gekennzeichnet ist. Der Krafteinleitungspunkt wird so gewählt, dass er nicht mit einer Bolzenlagerungsstelle zusammenfällt.

Wird die Abstützplatte 9 mit drei Hebelbüchsen oder Laschen 21 ausgestattet, so erfährt in den bisherigen Ausführungen bei aufgebrachter Schließkraft die mittlere die größte Deformation D_2 ; bei einer mit vier Büchsen 21 ausgestatteten Abstützplatte 9 sind dieses die mittleren zwei Büchsen 21.

In der hier vorliegenden Ausführung wird deren Durchbiegung dadurch minimal gehalten, indem die im vorderen Abschnitt gelegene(n) mittlere(n) Lasche(n) 21 nach hinten über zwei diagonal nach außen verlaufende Streben 26 zu den Krafteinleitungspunkten (Auflageflächen der Holmmuttern) abgestützt werden. Es soll also ein direkter Kraftfluss von den bzw. der am stärksten belasteten mittleren Lasche(n) 21 zu den rückwärtigen Krafteinleitungspunkten gewährleistet werden. Im Gegenzug werden die äußeren beiden Laschen 21, welche im herkömmlichen Fall deutlich weniger Deformation D_1 erfahren, nach hinten nicht direkt zu den Krafteinleitungspunkten hin abgestützt, was durch die beiden hinter diesen Laschen 21 gelegenen dreiecksförmigen Ausnehmungen 25 gewährleistet wird.

Patentansprüche:

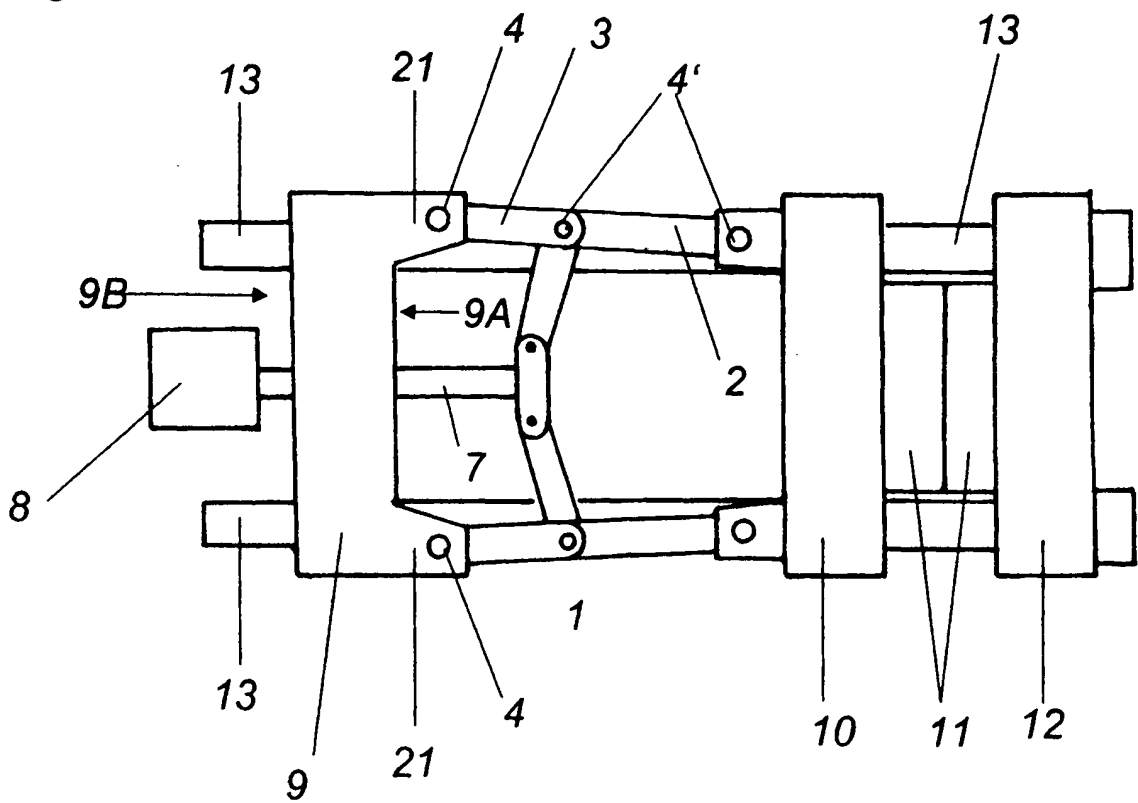
1. Schließeinheit einer Spritzgießmaschine mit einer bewegbaren Formaufspannplatte, einer feststehenden Formaufspannplatte und einer mit der bewegbaren Formaufspannplatte über zumindest drei Verbindungsmittel verbundenen Abstützplatte, wobei bei anliegender Schließkraft über die Verbindungsmittel eine Kraft auf die Vorderseite der Abstützplatte übertragen wird, *dadurch gekennzeichnet*, dass zwischen der Vorderseite (9A) und der Rückseite (9B) der Abstützplatte (9) zumindest eine Ausnehmung (25) angeordnet ist, wobei die Form der zumindest einen Ausnehmung (9) derart ausgebildet ist, dass zumindest diejenigen Bereiche der Vorderseite (9A) der Abstützplatte (9), auf die die Kraft (F_H) übertragen wird, bei anliegender Kraft gleichmäßig deformiert werden.

2. Schließereinheit nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Verbindungsmittel über Gelenke (4) und an der Abstützplatte (9) angeordnete Laschen (21) mit der Abstützplatte (9) verbunden sind, sodass die Kraft (F_H) über die Laschen (21) auf die Abstützplatte (9) übertragen wird.
3. Schließereinheit nach Anspruch 2, *dadurch gekennzeichnet*, dass Ausnehmungen (25) nur im Bereich der innen liegenden Laschen (21) angeordnet sind.
4. Schließereinheit nach einem der Ansprüche 2 bis 4, *dadurch gekennzeichnet*, dass die wenigstens eine Ausnehmung (25) im Bereich der innen liegenden Laschen (21) größer ausgebildet ist, als im Bereich der außen liegenden Laschen (21).
5. Schließereinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 4, *dadurch gekennzeichnet*, dass im durch die Kraft (F_H) deformierbaren Bereich der Vorderseite (9A) der Abstützplatte (9) im Bereich der Ausnehmungen (25) zusätzlich Streben (26) zwischen Vorderseite (9A) und Rückseite (9B) der Abstützplatte (9) angeordnet sind.
6. Schließereinheit nach Anspruch 5, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Streben (26) mit der Krafrichtung (F_H) einen von 0° verschiedenen Winkel, vorzugsweise einen Winkel von 35° - 55° , besonders bevorzugt von 45° einschließen.
7. Schließereinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 6, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Ausnehmungen (25) zumindest teilweise einen dreieckigen Querschnitt aufweisen.
8. Schließereinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 7, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Ausnehmungen (25) zumindest teilweise einen etwa trapezförmigen Querschnitt aufweisen.
9. Schließereinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 8, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Verbindungsmittel einen Kniehebelmechanismus umfassen.
10. Abstützplatte einer Schließereinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 8.

Hiezu 4 Blatt Zeichnungen



Fig. 1



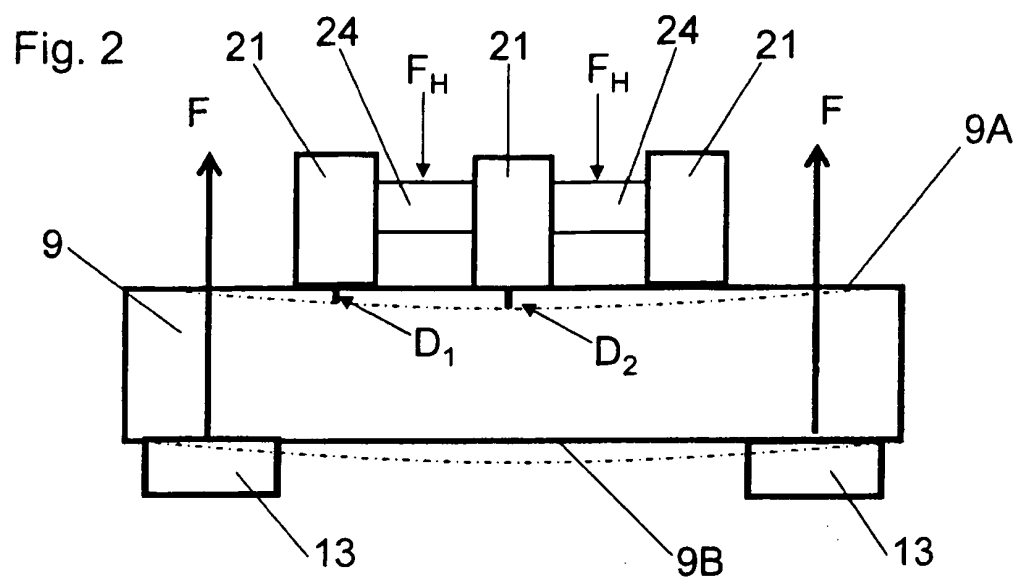
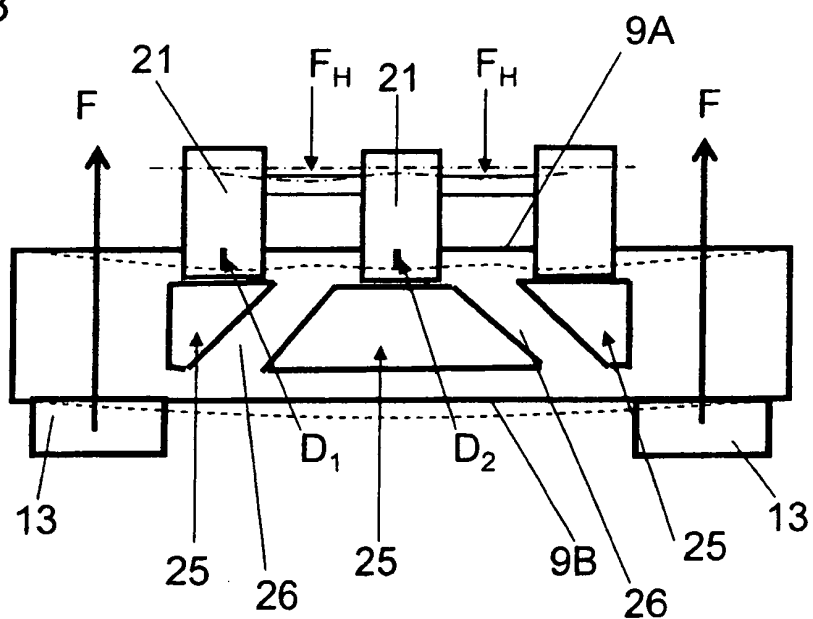


Fig. 3



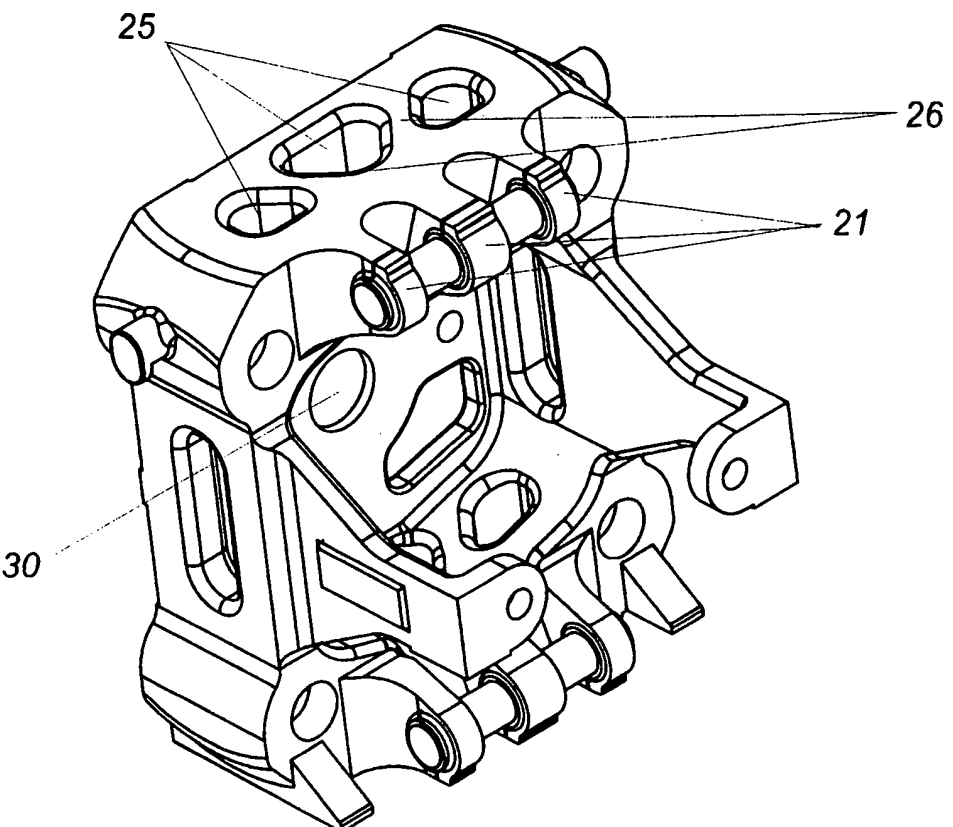


Fig. 4

Fig. 5

