



(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer:

A 1272/2001

(51) Int. Cl.⁷: B29C 47/90

(22) Anmeldetag:

2001-08-14

(42) Beginn der Patentdauer: 2005-06-15

(45) Ausgabetag:

2006-01-15

(56) Entgegenhaltungen:

DE 2457532A1 EP 0270816B1

EP 0936050A2

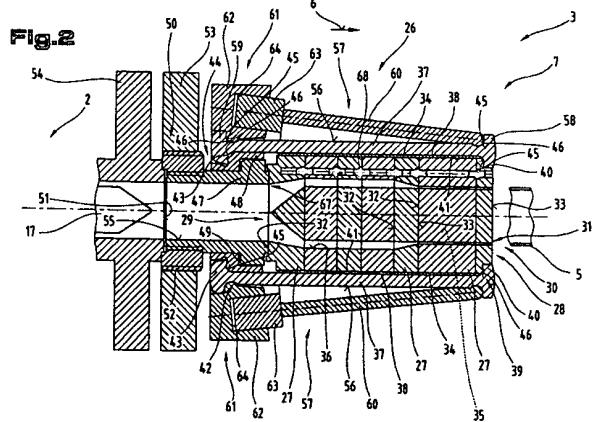
**FACHBUCH "KUNSTSTOFF-
MASCHINEN-FÜHRER" - 2. AUSGABE
1984 DES CARL HANSER VERLAGES**

(73) Patentinhaber:

GREINER EXTRUSIONSTECHNIK GMBH

A-4550 KREMSMÜNSTER,
OBERÖSTERREICH (AT).

(54) HALTEVORRICHTUNG FÜR EINE EXTRUSIONSDÜSE



Die Erfindung bezieht sich auf eine Haltevorrichtung für eine Extrusionsdüse, eine Formgebungseinrichtung mit einer Haltevorrichtung sowie ein Verfahren zum Haltern einer Extrusionsdüse mit dieser Haltevorrichtung, wie dies in den Ansprüchen 1, 32 und 55 beschrieben wird.

- 5 Aus der DE 24 57 532 A1 ist ein Schneckenextruder bekannt geworden, an dessen Zylinder ein
in der Mundstückebene längsgeteilter Spritzkopf angebracht ist, dessen beiden Teile über
Scharniere schwenkbar am Zylinder angeordnet und im Betrieb verklammert sind. Das Mund-
stück ist durch auswechselbare Leisten gebildet. Dabei sollen diese auswechselbaren Leisten
ohne Verformung des Mundstückes am geteilten Spritzkopf anpreßbar sein, wobei gleichzeitig
10 auch noch die für die Anpressung der Leisten dienenden Hydraulikzylinder für das Öffnen der
Spritzkopfhälften dienen sollen. Dabei werden die auswechselbaren Leisten mittels von über
Hydraulik-Servomotoren betätigten Hebeln an die längsgeteilten Breitspritzkopfhälften ange-
presst. Diese Hebel sind so angeordnet, dass die Presskräfte allein oder überwiegend in Achs-
richtung der Maschinen wirksam sind. Hierdurch sind die Leisten leicht und ohne Verformung
15 am geteilten Spritzkopf anpreßbar, aber ebenso leicht wieder zu lösen.

Es sind bereits Profilwerkzeuge, insbesondere für Hohlkammerprofile, aus dem Fachbuch „Kunststoff-Maschinen-Führer“ - 2. Ausgabe - des Carl Hanser Verlages München Wien aus dem Jahr 1984 auf den Seiten 200 bis 202 bekannt geworden, welche aus mehreren in Extrusionsrichtung unmittelbar hintereinander angeordneten Düsenplatten gebildet sind, die durch mehrere Verbindungsschrauben zu einem Plattenstapel zusammengehalten werden. Dabei sind einzelne Platten jeweils zu einer Plattengruppe zusammengefaßt, welche mittels der Verbindungsschrauben am Ausgang des Extruders bzw. untereinander zur Bildung der Extrusionsdüse zusammengehalten werden. Dabei konnte beim bestimmungsgemäßen Betrieb nicht in allen Anwendungsfällen eine dichtende Anlage der einander zugewandten Stirnflächen der Düsenplatten im Bereich des Fließkanals erzielt werden.

Weitere Spannvorrichtungen für die Einsatzkassette zur Formgebung von plattenförmigen Bauteilen aus Kunststoff sind aus der EP 0 270 816 B1 sowie der EP 0 936 050 A2 bekannt geworden, bei welchen die zu spannende Profilleiste für die Formgebung durch um quer zur Extrusionsrichtung ausgerichtete bewegliche Kopfteile im Zusammenwirken mit Spannzylindern am Extrusionskopf gehalten werden. Zur Erzielung einer gleichmäßigen Wandstärke des herzustellenden Bauteils sind der Profilleiste über ihren Längsverlauf quer zur Extrusionsrichtung noch eigene Spannzylinder zugeordnet, mit welchen die Spaltbreite während des Betriebes 35 einstellbar ist.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Haltevorrichtung für eine Extrusionsdüse, eine Formgebungseinrichtung mit einer derartigen Haltevorrichtung sowie ein Verfahren zum Haltern einer Extrusionsdüse mit dieser Haltevorrichtung zu schaffen, mit welcher bei 40 der Extrusionsdüse über den Umfang des Fließkanals eine dichtende Anlage zwischen den einander zugewandten Stirnflächen der Düsenplatten erzielbar ist. Weiters soll durch diese Haltevorrichtung auch ein kurzfristiger und rascher Düsenwechsel am Extruder ermöglicht werden, um die Stillstandszeit des Extruders so kurz als möglich zu halten.

45 Diese Aufgabe der Erfindung wird dadurch gelöst, daß zumindest zwei senkrecht zur Extrusionsrichtung voneinander distanzierte Zugelemente vorgesehen sind, welche den Düsenplatten jeweils im Bereich von einander gegenüberliegenden ersten Stirnseiten diese parallel zur Extrusionsrichtung überspannend zuordenbar sind und die Zugelemente sich zumindest zwischen dem Eintrittsbereich und dem Austrittsbereich erstrecken, wobei in einem dem Austrittsbereich 50 zuwendbaren Endbereich des Zugelementes zumindest ein am Zugelement angeordnetes Halteelement in die durch die Stirnseiten umgrenzte Querschnittsfläche der zuordenbaren Düsenplatten hineinragt und diese Stirnseite übergreift, und daß die Spannvorrichtung zwischen den beiden voneinander distanzierten Endbereichen der Zugelemente und/oder zwischen den Zugelementen und den diesen zuordenbaren Düsenplatten der Extrusionsdüse angeordnet ist.
55 Der sich dadurch ergebende überraschende Vorteil liegt darin, daß mit den den Stirnseiten der

Düsenplatten zugeordneten und in der Arbeitsstellung parallel zur Extrusionsrichtung ausgerichteten Zugelementen ausgehend von den beiden dem Eintritts- bzw. Austrittsbereich zugewandten Stirnflächen, insbesondere im Eintrittsbereich, unmittelbar benachbart zum Fließkanal eine hohe Druckkraft auf die einander zugewandten Stirnflächen der Düsenplatten aufgebracht werden kann, da im unmittelbaren Anschlußbereich an den Extruder innerhalb des Fließkanals der größte Massedruck aufgebaut wird. Weiters kann durch die nahezu rundum durchlaufende Abstützung der Extrusionsdüse am Auslaß des Extruders die gleichmäßige Krafteinleitung ermöglicht werden. Durch den Wegfall der bisher verwendeten Verbindungsschrauben können die Düsenplatten in ihren Außenabmessungen - also in ihrer senkrecht zur Extrusionsrichtung ausgerichteten Stirnfläche - kleiner ausgeführt werden, wodurch die Krafteinleitung nahe dem Fließkanal erfolgen kann. Dadurch wird eine einfache und vor allem einen geringen Montageaufwand erfordernde Haltevorrichtung geschaffen, mit welcher die einzelnen hintereinander angeordneten Düsenplatten auch während des Betriebes des Extruders in einer dichtenden Anlage aneinander im Bereich des Fließkanals, insbesondere im ersten Abschnitt des Fließkanals, in seiner Längserstreckung gehalten werden können.

Vorteilhaft ist auch eine weitere Ausführungsform nach Anspruch 2, da dadurch eine noch bessere Krafteinleitung in beide Stirnflächen der Düsenplatten und damit verbunden eine noch sicherere Anlage der einander zugewandten Stirnflächen der Düsenplatten erzielbar ist.

Vorteilhaft ist weiters eine Ausbildung nach Anspruch 3 oder 4, da dadurch an einem, bevorzugt jedoch an beiden Endbereichen der Zugelemente auf der von der Extrusionsdüse abgewandten Seite eine gleichmäßige Krafteinleitung ermöglicht wird.

Durch die Ausbildung nach Anspruch 5 oder 6 kann eine formschlüssige Krafteinleitung in die Zugelemente erfolgen und gleichzeitig dabei noch ein gewisser Klemmeffekt und eine sichere Anlage der beiden miteinander in Eingriff stehenden Bauteile erzielt werden.

Nach einer anderen Ausführungsvariante gemäß Anspruch 7 wird das Auftreten von Kerbwirkungen vermieden und dadurch ein sicherer und störungsfreier Betrieb über eine lange Zeitdauer ermöglicht.

Vorteilhaft ist auch eine Weiterbildung nach Anspruch 8, da dadurch die Übertragung hoher Kräfte ermöglicht wird und gleichzeitig eine vollflächige Abdeckung der einzelnen Düsenplatten erzielbar ist, wodurch in Verbindung mit den Temperierelementen ein gleichmäßiger Wärmeeintrag und ein gewisser Wärmespeicher geschaffen werden kann.

Bei der Ausgestaltung nach Anspruch 9 ist von Vorteil, daß dadurch die Anordnung der Spannvorrichtung nahezu zentrisch zum Fließkanal zwischen dem Endbereich des Zugelementes sowie dem Eintritts- und/oder Austrittsbereich der Extrusionsdüse erfolgen kann.

Durch die Weiterbildung nach Anspruch 10 wird erreicht, daß dadurch nahezu über die volle Breite der Düsenplatten eine Krafteinleitung über das Zugelement in diese erfolgen kann und dadurch eine noch bessere Druckverteilung des Anlagedruckes zwischen den einzelnen Düsenplatten im Bereich des Fließkanals erzielbar ist.

Durch die Ausbildung nach Anspruch 11 wird eine exakte normale Krafteinleitung auf die einzelnen Düsenplatten und damit verbunden hin zum Extruder erzielt, wodurch Querkräfte und damit verbunden auftretende Querbelastungen gesichert vermieden werden. Gleichfalls ist es dadurch auch noch möglich, Biegebeanspruchungen an den Zugelementen nahezu zu vermeiden, wodurch eine plane Anlage der Zugelemente im Bereich der Stirnflächen der Düsenplatten erzielbar ist.

Vorteilhaft ist auch eine Ausbildung nach Anspruch 12, da dadurch auf geringstem Raum eine hohe Krafteinbringung in das zu spannende Paket aus einzelnen Düsenplatten ermöglicht wird.

Gemäß einer Ausbildung, wie im Anspruch 13 beschrieben, wird über nahezu den gesamten Querschnitt des Kolbens die Spannkraft auf die einzelnen Düsenplatten übertragen, wodurch im Bereich des Fließkanals im unmittelbaren Anschluß an den Extruder eine sichere und dichtende Anlage der einander zugewandten Stirnflächen erzielt wird, da unmittelbar nachfolgend an den

5 Extruder die höchsten Druckkräfte innerhalb des Fließkanals auftreten.

Dabei erweist sich eine Ausgestaltung nach Anspruch 14 vorteilhaft, da dadurch auf kürzestem Wege ein Übergang vom Auslaß des Extruders über den Kolben hin zur Extrusionsdüse geschaffen werden kann und gleichzeitig damit eine einfache Befestigungsmöglichkeit der Haltevorrichtung am Extruder geschaffen wird.

10 Nach einer vorteilhaften Weiterbildung gemäß Anspruch 15 wird eine direkte Übertragung der Spannkräfte ausgehend vom Zylinder der Spannvorrichtung hin zu den Zugelementen erzielt.

15 Von Vorteil ist aber auch eine Ausbildung nach Anspruch 16, da dadurch im Zusammenwirken der ausgerundeten Halteelemente mit den Abschnitten am Zylinder eine Schwenkbewegung des Zugelementes, wie diese für die Freigabestellung der Extrusionsdüse notwendig ist, durchführbar ist und gleichzeitig eine großflächige Anlage zwischen den beiden zusammenwirkenden Teilen erzielt wird.

20 Gemäß den Ansprüchen 17 bis 24 wird auf den von der Extrusionsdüse abgewandten Seiten der Zugelemente jeweils eine zwischen den voneinander abgewandten Endbereichen ausgeübte Druckkraft und damit verbunden eine Zugkraft in die Zugelemente eingebracht, wodurch in Verbindung mit der Spannvorrichtung und den in die Querschnittsfläche der Extrusionsdüse vorragenden Halteelementen eine Gegenkraft erzeugt, wodurch innerhalb des Zugelementes nahezu ausschließlich Zugkräfte wirken und so ein Verformen der Zugelemente während der Belastung verhindert wird. Zusätzlich wird aber auch noch durch die Druckkraft eine Verformung der Extrusionsdüse durch die hohen, von der Spannvorrichtung eingeleiteten Druckkräfte auf die Düsenplatten auf die vom Fließkanal abgewandte Seite verhindert. Werden die aufgebrachten Druckkräfte der Druckvorrichtung höher der durch die Spannvorrichtung eingebrachten Kräfte gewählt, werden die Endbereiche der Zugelemente in Richtung der Extrusionsdüse gepreßt, wodurch eine ungewollte Verformung des Fließkanals innerhalb der Extrusionsdüse und damit verbunden eine Veränderung der Profilgeometrie sicher verhindert ist.

25 35 Bei der Ausbildung gemäß Anspruch 25 oder 26 wird innerhalb des Drucksystems der einzelnen Zylinderkammern stets der gleiche Druck aufgebaut, wobei in Abstimmung der wirksamen Kolbenflächen zueinander stets eine gerichtete Krafteinbringung in die Zugelemente und damit verbunden in die Extrusionsdüse sichergestellt ist.

40 Möglich ist dabei auch eine Ausbildung nach Anspruch 27, weil dadurch eine gewisse Schwenkbewegung des Zugelementes relativ zum Zylindergehäuse ermöglicht wird und zusätzlich gewisse Fertigungstoleranzen insbesondere durch die schräg zu den Zugelementen ausgerichteten Druckelemente ausgeglichen werden können.

45 50 Die Ausgestaltung nach Anspruch 28 ermöglicht, eine gegenseitige Verlagerung, insbesondere ein Kippen der beiden Zylindergehäuse zueinander zu verhindern, wodurch während der Krafteinbringung über die Druckvorrichtungen in die Zugelemente an beiden voneinander abgewandten Seiten der Extrusionsdüse die Krafteinleitung gleichmäßig sichergestellt ist.

55 Vorteilhaft ist die Ausbildung nach Anspruch 29, da der Zylinder der Spannvorrichtung während der Druckbeaufschlagung stets geführt und damit relativ zum Extruder in seiner Lage festgelegt ist und so eine exakte Halterung der Extrusionsdüse sichergestellt ist.

Von Vorteil ist aber auch eine Ausbildung nach Anspruch 30 oder 31, da dadurch auch während des Betriebes eine Temperaturbeeinflussung, wie beispielsweise eine Kühlung und/oder Hei-

zung der Extrusionsdüse möglich ist, wodurch auf geringstem Raum eine sichere und vor allem genaue Temperaturbeeinflussung der Extrusionsdüse nahe dem Fließkanal durch die Anlage an der Extrusionsdüse erfolgen kann.

- 5 Unabhängig davon kann aber die Aufgabe der Erfindung auch durch eine Formgebungseinrichtung mit einer Haltevorrichtung sowie einer Extrusionsdüse gemäß den im Anspruch 32 angegebenen Merkmalen gelöst werden. Vorteilhaft ist dabei, daß durch die Haltevorrichtung einerseits eine gerichtete Krafteinleitung auf die einzelnen hintereinander angeordneten Düsenplatten eingebracht werden kann und andererseits der Zeitbedarf für den Wechsel von einer Düse
- 10 zur nächsten Düse in einer sehr kurzen Zeitspanne von z.B. 5 bis 20 sec. durchgeführt werden kann. Durch diese kurze Wechselzeit ist die damit verbundene Stillstandszeit des Extruders ebenfalls sehr kurz gehalten, wobei die notwendige Aufbereitungszeit für das Kunststoffmaterial und der Nachlauf des Extruders, bis daß wieder ein ordnungsgemäß aufbereitet und erweichter Kunststoff für die Herstellung eines Gegenstandes mit einem neuen Querschnitt zur Verfü-
- 15 gung steht, ebenfalls stark verkürzt werden kann.

Vorteilhaft ist auch eine Ausführungsform nach Anspruch 33, da dadurch über den gesamten Umfang des Fließkanals durchgehend eine gesicherte Anlage der einander zugewandten Stirnflächen sichergestellt ist und damit ein ungewollter Eintritt der erweichten Kunststoffmasse

20 zwischen einander zugewandte Düsenplatten verhindert ist.

Vorteilhaft ist weiters eine Ausbildung nach Anspruch 34, da dadurch während des Wechsels eine einfache und rasche Zentrierung der bereits vorerwärmten Extrusionsdüse in bezug zum Extruder rasch und sicher erfolgen kann, wodurch unnötige Einstellarbeiten und damit verbunden ein hoher Montageaufwand verhindert wird bzw. werden.

Durch die Ausbildung nach Anspruch 35 wird gleichzeitig auf engstem Raum die Krafteinleitung über die Zugelemente auf die Extrusionsdüse ermöglicht und innerhalb dieser Spannvorrichtung der Durchtritt der Kunststoffmasse zur Extrusionsdüse ermöglicht.

30 Nach einer anderen Ausführungsvariante nach Anspruch 36 wird zwischen den Zugelementen und den Düsenplatten in deren Kontaktbereich eine gesicherte Krafteinleitung ermöglicht, wobei durch die Ausgestaltung der zusammenwirkenden Rundung mit der Abrundung eine Querverlagerung der Extrusionsdüse verhindert wird.

35 Vorteilhaft ist auch eine Weiterbildung nach Anspruch 37 oder 38, da dadurch die einzelnen hintereinander angeordneten Düsenplatten in ihrer zueinander ausgerichteten Stellung mit einer minimalen Kraft aneinandergehalten werden, um so das gesamte Paket der Düsenplatten vorzubereiten und in diesem Zustand den Düsenwechsel in kürzester Zeit realisieren zu können.

40 Nach einer anderen Ausführungsvariante gemäß Anspruch 39 ist es möglich, die vorbereiteten Düsenplatten auf eine gewisse Temperatur vorzuerwärmen, um so den nachfolgenden Düsenwechsel unmittelbar an den Extrusionsvorgang ohne weitere Verlustzeiten durchführen zu können.

45 Gemäß den Ansprüchen 40 bis 52 wird ein rascher Wechsel von einer in Betrieb befindlichen Extrusionsdüse zu einer vorbereiteten Düse durch die Düsenwechselvorrichtung ermöglicht, wobei zusätzlich noch durch die exakte Abstimmung der vorpositionierten Düsen zum Extruder der Positionieraufwand ebenfalls verringt werden kann.

50 Möglich ist dabei auch eine Ausbildung nach Anspruch 53 oder 54, da dadurch mit einer Vielzahl von gleichen Bauteilen das Auslangen gefunden werden kann und gleichzeitig die einzelnen Düsenplatten ohne weitere zusätzliche Elemente in ihrer Ausrichtung zueinander positioniert werden können.

Die Aufgabe der Erfindung wird aber unabhängig davon auch durch ein Verfahren zum Haltern zumindest einer durch mehrere hintereinander angeordnete Düsenplatten gebildeten Extrusionsdüse gemäß den im Anspruch 55 angegebenen Merkmalen gelöst. Die sich aus der Merkmalskombination dieses Anspruches ergebenden Vorteile liegen darin, daß durch die im Eintrittsbereich unmittelbar zum Fließkanal benachbarte Krafteinleitung der notwendigen Spannkraft im Bereich um den Fließkanal stets ein Mindestanlagedruck zwischen den beiden aneinander liegenden Düsenplatten im unmittelbaren Anschlußbereich an den Extruder in deren Übergangsbereich erzielt werden kann. Dadurch ist ein Eindringen des erweichten Kunststoffmaterials zwischen den einander zugewandten Stirnflächen auch während des Betriebes des Extruders und dem durch den Fließkanal hindurchtretenden Massestroms des Kunststoffes sicher verhindert. Dies wird vor allem durch die nahezu rundum durchlaufende Abstützung der Extrusionsdüse am Auslaß des Extruders sowie die gleichmäßige Krafteinleitung an den die Stirnflächen übergreifenden Halteelemente erzielt, welche bevorzugt über die gesamte Breite der Düsenplatten verlaufend angeordnet sind.

Weiters ist ein Vorgehen gemäß den im Anspruch 56 angegebenen Merkmalen vorteilhaft, weil dadurch die Stillstandszeit des Extruders gegenüber herkömmlichen Befestigungsmethoden sehr kurz gehalten werden kann und für den Wechsel von einer Düse zur nächsten Düse nur eine sehr kurze Zeitspanne von z.B. 5 bis 20 sec. benötigt wird. Durch diese kurze Wechselzeit ist die damit verbundene Stillstandszeit des Extruders ebenfalls sehr kurz gehalten, wobei die notwendige Aufbereitungszeit für das Kunststoffmaterial und der Nachlauf des Extruders, bis daß wieder ein ordnungsgemäß aufbereiteter und erweichter Kunststoff für die Herstellung eines Gegenstandes mit einem neuen Querschnitt zur Verfügung steht, ebenfalls stark verkürzt werden kann.

Eine weitere vorteilhafte Vorgehensweise ist im Anspruch 57 beschrieben, da dadurch ein ungehinderter Andockvorgang der vorbereiteten Extrusionsdüse am Extruder erfolgen kann, ohne daß dadurch störendes Kunststoffmaterial im Bereich der Zentrieranordnung zwischen den zueinander zu positionierenden Bauteilen vorhanden ist.

Schließlich ist auch noch eine Verfahrensvariante gemäß Anspruch 58 von Vorteil, weil dadurch in einem Arbeitsgang, der gleichzeitig durchgeführt werden kann, die sich in Betrieb befindliche Düse abgekuppelt und entfernt und die vorbereitete Düse gleichzeitig mit dieser Bewegung hin zum Auslaß des Extruders verbringbar ist, wodurch eine noch kürzere Düsenwechselzeit und damit verbunden eine kürzere Stillstandszeit des Extruders erzielbar ist.

Die Erfindung wird im nachfolgenden anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Extrusionsanlage mit einer erfindungsgemäß Haltevorrichtung in Seitenansicht und vereinfachter schematischer Darstellung;

Fig. 2 die Haltevorrichtung mit einer darin gehaltenen Extrusionsdüse in Seitenansicht, geschnitten und vergrößerter, schematisch vereinfachter Darstellung;

Fig. 3 die Haltevorrichtung nach Fig. 2 in Draufsicht;

Fig. 4 die Haltevorrichtung nach den Fig. 2 und 3 in einer Ansicht von rechts;

Fig. 5 eine Düsenplatte aus einer herkömmlichen Extrusionsdüse in Ansicht und vereinfacht dargestelltem Verlauf der Druckzonen;

Fig. 6 die Druckzonen an einer Düsenplatte, welche mit der erfindungsgemäß Haltevorrichtung zu einer Extrusionsdüse zusammengehalten wird;

Fig. 7 die Haltevorrichtung nach den Fig. 2 bis 4, jedoch in der Freigabestellung der Extrusionsdüse in Seitenansicht, geschnitten und schematisch vereinfachter Darstellung;

Fig. 8 zwei nebeneinander angeordnete Extrusionsdüsen, von welchen eine mit der Haltevorrichtung gehalten ist, und eine Düsenwechselvorrichtung, in Ansicht und schematisch

- vereinfachter Darstellung;
- Fig. 9 die beiden Extrusionsdüsen nach der Fig. 8 in Draufsicht;
- Fig. 10 die Düsenwechselvorrichtung in vergrößerter Darstellung in einer in der Fig. 8 dargestellten Position der Extrusionsdüsen in Draufsicht;
- 5 Fig. 11 die Düsenwechselvorrichtung nach Fig. 10 in einer Zwischenstellung während des Düsenwechsels;
- Fig. 12 die Düsenwechselvorrichtung nach den Fig. 10 und 11 in der weiteren Endstellung, bei welcher die erste Extrusionsdüse vom Extruder wegbewegt worden ist;
- 10 Fig. 13 die Düsenwechselvorrichtung in einer Frontansicht nach Fig. 10;
- Fig. 14 eine weitere Ausbildung der Haltevorrichtung mit einer darin gehaltenen Extrusionsdüse in Seitenansicht, geschnitten und vergrößerter, schematisch vereinfachter Darstellung;
- 15 Fig. 15 eine andere Ausführungsform der Haltevorrichtung mit einer darin gehaltenen Extrusionsdüse in Seitenansicht, geschnitten und vergrößerter, schematisch vereinfachter Darstellung.

Einführend sei festgehalten, daß in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen. Weiters können auch Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen für sich eigenständige, erforderliche oder erfindungsgemäße Lösungen darstellen.

In der Fig. 1 ist eine Extrusionsanlage 1 gezeigt, die aus einem Extruder 2, einer diesem nachgeordneten Formgebungseinrichtung 3 sowie einem dieser nachgeordneten Raupenabzug 4 für einen extrudierten Gegenstand 5 besteht. Der Raupenabzug 4 dient dazu, den Gegenstand 5, beispielsweise ein Profil, insbesondere ein Hohlprofil aus Kunststoff für den Fenster- und/oder Türenbau, in Extrusionsrichtung 6, ausgehend vom Extruder 2, durch die gesamte Formgebungseinrichtung 3 abzuziehen. Die Formgebungseinrichtung 3 besteht bei diesem Ausführungsbeispiel aus zumindest einem dem Extruder 2 zugeordneten und an diesem gehaltenen Extrusionswerkzeug 7, wie z.B. einer Extrusionsdüse, einer Kalibriervorrichtung 8 aus mindestens einem, bevorzugt jedoch mehreren Kalibrierwerkzeugen 9 bis 12 und zumindest einem, bevorzugt jedoch mehreren Unterdrucktanks 13 und 14, in welchen mehrere Kaliberplatten 15 angeordnet sind. Einzelne der Kaliberplatten 15 können aber auch nur zur Stützfunktion als Stützblenden für den Gegenstand 5 ausgebildet sein.

40 Im Bereich des Extruders 2 befindet sich ein Aufnahmebehälter 16, in welchem ein Material, wie beispielsweise ein Gemisch bzw. ein Granulat zur Bildung eines Kunststoffes, bevoorratet ist, welches mit zumindest einer Förderschnecke 17 im Extruder 2 aufbereitet, insbesondere geknetet bzw. geschert dem Extrusionswerkzeug 7 zugeführt wird. Weiters umfaßt der Extruder 2 noch eine Plastifiziereinheit, durch welche während des Durchtretens des Materials durch diese mittels der Förderschnecke 17 sowie gegebenenfalls zusätzlicher Temperiervorrichtungen 18, wie z.B. Heiz- und/oder Kühlelementen das Material gemäß den diesem innewohnenden Eigenschaften unter Druck und gegebenenfalls Zu- und/oder Abfuhr von Wärme erwärmt, plastifiziert und in Richtung des Extrusionswerkzeuges 7 gefördert wird. Vor dem Eintritt in das Extrusionswerkzeug 7 wird der Massestrom aus dem plastifizierten Material in Übergangszonen hin zum gewünschten Profilquerschnitt geführt.

55 Das Extrusionswerkzeug 7, die Plastifiziereinheit und der Aufnahmebehälter 16 sind auf einem Maschinenbett 19 abgestützt bzw. gehalten, wobei das Maschinenbett 19 auf einer ebenen Aufstandsfläche 20, wie beispielsweise einem ebenen Hallenboden, aufgestellt ist.

Die gesamte Kalibriervorrichtung 8 ist bei diesem Ausführungsbeispiel auf einem Kalibiertisch 21 angeordnet bzw. gehalten, wobei sich der Kalibertisch 21 über Laufrollen 22 auf an der Aufstandsfläche 20 befestigten Fahrschienen 23 abstützt. Diese Lagerung des Kalibertisches 21 dient dazu, um den gesamten Kalibertisch 21 mit den darauf angeordneten Ein- bzw. Vorrichtungen in Extrusionsrichtung 6 - gemäß eingetragenem Pfeil - vom bzw. hin zum Extrusionswerkzeug 7 verfahren zu können. Um diese Verstellbewegung leichter und genauer durchführen zu können, ist dem Kalibertisch 21 beispielsweise ein nicht näher dargestellter Verfahrantrieb zugeordnet, der eine gezielte und gesteuerte Längsbewegung des Kalibertisches 21 hin zum Extruder 2 bzw. dem Extrusionswerkzeug 7 oder vom Extruder 2 weg ermöglicht. Für den Antrieb und die Steuerung dieses Verfahrantriebes können jegliche aus dem Stand der Technik bekannte Lösungen und Aggregate verwendet werden.

Die Kalibrierwerkzeuge 9 bis 12 der Kalibriervorrichtung 8 sind auf einer Aufnahmeplatte abgestützt und beispielsweise als Vakuumkalibrierung ausgebildet, wobei die Kalibrierung des extrudierten Gegenstandes 5 innerhalb der einzelnen Formgebungs- bzw. Kalibrierwerkzeuge 9 bis 12 erfolgt. Zusätzlich kann die Anordnung der Vakuumschlitte, der Kühlabschnitte und der Strömungskanäle bzw. Kühlbohrungen sowie deren Anschlüsse und Versorgung gemäß dem bekannten Stand der Technik erfolgen.

Diese Kalibrierung kann beispielsweise eine Kombination aus Trocken- und Naßkalibrierung bzw. nur eine vollständige Trockenkalibrierung umfassen. Weiters kann auch ein Zutritt von Umgebungsluft zumindest zwischen dem Extrusionswerkzeug 7 und dem ersten Kalibrierwerkzeug 9 und/oder zumindest zwischen dem ersten Kalibrierwerkzeug 9 und weiteren Kalibrierwerkzeugen 10 bis 12 vollständig verhindert werden. Selbstverständlich ist es aber auch möglich, zumindest bereichsweise zwischen den einzelnen Kalibrierwerkzeugen 9 bis 12 einen Zutritt von Umgebungsluft hin zum Gegenstand 5 zu ermöglichen bzw. Wasserbäder anzurufen.

Der Unterdrucktank 13 oder 14 weist für den aus den Kalibrierwerkzeugen 9 bis 12 austretenden Gegenstand 5 zumindest eine Kühlkammer auf, welche durch ein vereinfacht dargestelltes Gehäuse gebildet ist und durch die im Innenraum angeordneten und vereinfacht dargestellten Kaliberplatten 15 in unmittelbar aufeinanderfolgende Bereiche unterteilt ist. Es ist aber auch zusätzlich möglich, den Innenraum der Kühlkammer auf einen gegenüber dem atmosphärischen Luftdruck geringeren Druck abzusenken.

Der Gegenstand 5 weist nach dem Austritt aus dem Extrusionswerkzeug 7 eine durch dieses vorgegebene Querschnittsform auf, welche in den daran anschließenden Kalibrierwerkzeugen 9 bis 12 ausreichend kalibriert und/oder gekühlt wird, bis der zähplastische Gegenstand 5 oberflächlich bzw. Randbereiche desselben soweit abgekühlt sind, daß seine Außenform stabil sowie in ihren Abmessungen entsprechend ausgebildet ist. Anschließend an die Kalibrierwerkzeuge 9 bis 12 durchläuft der Gegenstand 5 die Unterdrucktanks 13 und 14, um eine weitere Abkühlung und gegebenenfalls Kalibrierung sowie Abstützung zu erreichen und so die im Gegenstand 5 noch enthaltene Restwärme abzuführen.

Für den Betrieb der Extrusionsanlage 1, insbesondere den am Kalibertisch 21 angeordneten bzw. gehaltenen Ein- bzw. Vorrichtungen sind diese mit einer nicht näher dargestellten Versorgungseinrichtung verbindbar, mit welcher die unterschiedlichsten Aggregate beispielsweise mit einem flüssigen Kühlmedium, mit elektrischer Energie, mit Druckluft sowie mit einem Vakuum beaufschlagt werden können. Die unterschiedlichsten Energieträger können je nach Bedarf frei gewählt und eingesetzt werden.

Zum Hindurchführen des Gegenstandes 5 durch die einzelnen Kaliberplatten 15 weisen diese zumindest einen Durchbruch 24 auf, wobei einzelne Formflächen 25 des Durchbruchs 24 zumindest bereichsweise einen äußeren Profilquerschnitt des hindurchzuführenden Gegenstandes 5 begrenzen bzw. umgrenzen.

Das hier vereinfacht dargestellte Extrusionswerkzeug 7, welches am Extruder 2 gehalten bzw. befestigt ist, umfaßt eine vereinfacht dargestellte Haltevorrichtung 26 für zumindest eine aus mehreren in Extrusionsrichtung 6 unmittelbar hintereinander angeordneten Düsenplatten 27, die eine Extrusionsdüse 28 mit einem Eintrittsbereich 29 sowie einem Austrittsbereich 30 bilden. Die 5 detaillierte Beschreibung zur Ausbildung der Haltevorrichtung 26 sowie der durch die Düsenplatten 27 gebildeten Extrusionsdüse 28 erfolgt in den nachfolgenden Figuren.

In den Fig. 2 bis 7 ist das Extrusionswerkzeug 7 in vergrößertem Maßstab dargestellt, wobei für 10 gleiche Teile gleiche Bezugszeichen wie in der vorangegangenen Fig. 1 verwendet werden. Dabei umfaßt das Extrusionswerkzeug 7 die Haltevorrichtung 26 sowie die aus mehreren unmittelbar hintereinander angeordneten Düsenplatten 27 gebildete Extrusionsdüse 28.

Die in Extrusionsrichtung 6 letzte Düsenplatte 27 bildet für den austretenden Gegenstand 5 eine Düsenlippe 31 aus und stellt gleichzeitig auch den Austrittsbereich 30 dar. Die in Extrusionsrichtung 15 6 erste Düsenplatte 27 der Extrusionsdüse 28 bildet den Eintrittsbereich 29 aus, wodurch die Extrusionsdüse 28 in ihrer Längserstreckung in Extrusionsrichtung 6 festgelegt ist. Die einzelnen Düsenplatten 27 weisen einander zugewandte Stirnflächen 32, 33 auf, welche in der Arbeitsstellung durch die nachfolgend noch näher beschriebene Haltevorrichtung 26 mit einem vorbestimmten Mindestdruck aneinander gepreßt werden. Weiters weisen die einzelnen 20 Düsenplatten 27 jeweils sich zwischen den Stirnflächen 32, 33 erstreckende und bevorzugt einander gegenüberliegende Stirnseiten 34, 35 auf. Dabei weisen die einzelnen Stirnseiten 34, 35 jeweils in senkrechter Richtung zur Extrusionsrichtung 6 je nach Profilgröße bzw. Profilquerschnitt des herzustellenden Gegenstandes 5 eine Außenabmessung von z.B. 25 100 mm x 100 mm bis 200 mm x 200 mm auf. Dabei kann diese Abmessung sowohl quadratisch als auch rechteckig gewählt sein, wobei eine annähernd gleiche Außenabmessung in der zur Extrusionsrichtung senkrecht ausgerichteten Ebene zu bevorzugen ist.

Aufgrund der Ausbildung der Haltevorrichtung 26 kann ein innerhalb der einzelnen Düsenplatten 27 ausgebildeter Fließkanal 36 mit einem relativ geringen Abstand zu den Stirnseiten 34, 35 30 angeordnet werden, wodurch gegenüber herkömmlichen Extrusionsdüsen mit einer geringeren Querschnittsabmessung quer zur Extrusionsrichtung 6 das Auslangen gefunden werden kann, da im Randbereich zwischen dem Fließkanal 36 und den einzelnen Stirnseiten 34, 35 keine Spannelemente, wie beispielsweise Verbindungsschrauben, Bolzen und ähnliches anzutreffen sind.

Den einzelnen hier hintereinander angeordneten Düsenplatten 27 ist jeweils im Bereich der 35 einander gegenüberliegenden Stirnseiten 34 zumindest ein die Stirnseiten 34 überspannend angeordnetes Zugelement 37 zugeordnet, welches sich zumindest zwischen dem Eintrittsbereich 29 und dem Austrittsbereich 30 erstreckt. Die Zugelemente 37 sind dabei in senkrechter 40 Richtung zur Extrusionsrichtung 6 voneinander distanziert, wobei diese gegebenenfalls unter Zwischenschaltung eines Temperierelements 38 an den Stirnseiten 34 anliegend angeordnet sind.

Weiters ist noch dargestellt, daß in einem dem Austrittsbereich 30 zugewandten Endbereich 39 45 der Zugelemente 37 zumindest ein Halteelement 40 angeordnet ist, welches jeweils einander zugewandte Flachseiten 41 in Richtung des jeweils gegenüberliegenden Zugelementes 37 überragt. Die einander gegenüberliegenden Stirnseiten 34, 35 der Düsenplatten 27 umgrenzen eine Querschnittsfläche der Düsenplatten 27, welche in senkrechter Richtung zur Extrusionsrichtung 6 ausgerichtet ist, wobei die aufeinander zugerichteten Halteelemente 40 in die durch 50 die Stirnseiten 34, 35 umgrenzte Querschnittsfläche hineinragen und im vorliegenden Ausführungsbeispiel die Stirnseiten 34 übergreifen. An weiteren, dem Eintrittsbereich 29 zugeordneten Endbereichen 42 der Zugelemente 37 sind jeweils ebenfalls die Flachseiten 41 überragende Halteelemente 43 angeordnet, welche gegebenenfalls unter Zwischenschaltung einer Spannvorrichtung 44 mit dem Düsenplattenpaket der Extrusionsdüse 28 wirkverbindbar sind.

Bei diesem hier gezeigten Ausführungsbeispiel ist im Übergangsbereich zwischen der Flachseite 41 und dem Halteelement 40 bzw. 43, welches in etwa rechtwinkelig die Flachseite 41 übertritt, eine Rundung 45 angeordnet, welche dazu dient, die Kerbwirkung in diesem hochbelasteten Übergangsbereich zu vermeiden, wodurch eine hohe Betriebssicherheit vor allem bei der Aufbringung hoher Spannkräfte gewährleistet ist.

Die bei diesem Ausführungsbeispiel dem Austrittsbereich 30 zugeordnete Düsenplatte 27, welche mit den Zugelementen 37 bzw. den daran angeordneten Halteelementen 40 zusammenwirkt, weist jeweils in den miteinander in Eingriff stehenden bzw. zusammenwirkenden Abschnitten eine gegengleich zur Rundung 45 ausgebildete Abrundung 46 auf. Dabei ist es möglich, die Abrundung 46 im Übergangsbereich zwischen den Stirnseiten 34 und der dem Austrittsbereich 30 zugewandten Stirnfläche 33 der Düsenplatte 27 vorzusehen, wobei es aus platztechnischen sowie festigkeitstechnischen Gründen möglich ist, in den beiden Stirnseiten 34 jeweils eine Ausnehmung vorzusehen, welche gegengleich zum damit in Eingriff stehenden Halteelement 40 ausgebildet ist. Wesentlich dabei ist, daß die Krafteinleitung ausgehend vom Zugelement 37 und dem damit verbundenen Halteelement 40 im Randbereich bzw. Übergangsbereich zwischen den Stirnseiten 34 sowie der Stirnfläche 33 erfolgt. Dabei ist der Abstand zwischen dem Fließkanal 36 und dem Bereich der Krafteinleitung möglichst gering zu wählen, um die in der Arbeitsstellung aufzubringenden Spannkräfte und die damit verbundenen Andrückkräfte zwischen den einander zugewandten Stirnflächen 32, 33 in einen den Fließkanal 36 umgebenen Bereich bevorzugt durchlaufend einzubringen und so eine spielfreie Anlage der Stirnflächen 32, 33 in diesem Bereich aneinander sicherstellen zu können. Dadurch wird bei den im Fließkanal 36 herrschenden hohen Drücken des Massestroms ein Eindringen desselben zwischen den unmittelbar einander zugewandten Stirnflächen 32, 33 vermieden, da die Krafteinleitung unmittelbar benachbart zur Querschnittsfläche des Fließkanals 36 erfolgt.

Weiters ist bei diesem Ausführungsbeispiel dargestellt, daß die Zugelemente 37 die Extrusionsdüse 28 in entgegengesetzter Richtung zur Extrusionsrichtung 6 überragen - also länger ausgebildet sind - und zwischen der ersten Stirnfläche 32 der in Extrusionsrichtung 6 ersten Düsenplatte 27 und dem dem Eintrittsbereich 29 zugeordneten Endbereich 42 des Zugelementes 37 die Spannvorrichtung 44 angeordnet ist, welche einerseits dichtend an der ersten Stirnfläche 32 der Düsenplatte 27 anliegt sowie andererseits an den Halteelementen 43 der Zugelemente 37 abgestützt ist bzw. in Wirkungsverbindung steht. Die Spannvorrichtung 44 umfaßt zumindest einen als Hohlzylinder ausgebildeten Kolben 47, sowie einen damit zusammenwirkenden und zwischen dem Kolben 47 und dem Zugelement 37 bzw. Halteelement 43 angeordneten Zylinder 48.

In einem Übergangsbereich zwischen den Flachseiten 41 der Zugelemente 37 und den weiteren Halteelementen 43 im Endbereich 42 ist bevorzugt wiederum die Rundung 45 vorgesehen, um auch in diesem Endbereich 42 die auftretenden Kerbwirkungen zu minimieren bzw. völlig auszuschalten. Zur Verringerung der Flächenpressung und der gesicherten Anlage weist der Zylinder 48 an den den Halteelementen 43 zugeordneten und mit diesen zusammenwirkenden Abschnitten jeweils eine gegengleich zur Rundung 45 ausgebildete Abrundung 46 auf. Dabei können die jeweils zusammenwirkenden Rundungen 45 mit den Abrundungen 46 in beiden Endbereichen 39, 42 der Zugelemente 37 zueinander gleichartig und/oder verschieden ausgebildet sein. Dies ist von den aufzunehmenden Kräften bzw. den geometrischen Verhältnissen frei nach dem bekannten Stand der Technik wählbar.

Wie bereits zuvor beschrieben, ist die Spannvorrichtung 44 bei diesem Ausführungsbeispiel durch eine Zylinder-Kolbenanordnung, bestehend aus dem Kolben 47 sowie dem Zylinder 48 gebildet. Dabei ist der Zylinder 48 der Spannvorrichtung 44 mit den beiden dem Eintrittsbereich 29 zugeordneten Halteelementen 43 der Zugelemente 37 wirkverbunden, insbesondere daran abgestützt.

In der in der Fig. 2 dargestellten Arbeitsstellung der Haltevorrichtung 26 ist eine zwischen dem

Zylinder 48 und dem Kolben 47 ausgebildete und schematisch vereinfachte Zylinderkammer 49 zu ersehen, wobei der besseren Übersichtlichkeit halber auf die Darstellung von diversen Zu- sowie Ableitungen und der erforderlichen Dichtelemente verzichtet worden ist, welche frei nach dem bekannten Stand der Technik ausgewählt bzw. ausgebildet sein können. Diese Zylinder-
5 kammer 49 ist mit einem Druckmedium befüllbar, wobei hier Drücke zwischen 200 bar und 3000 bar, bevorzugt zwischen 500 bar und 1500 bar zur Aufbringung der notwendigen Spann-kräfte aufzubringen sind. Auf die Darstellung der Versorgungseinheit für das Druckmedium sowie die Details für die Abdichtung der später noch beschriebenen Druckeinheiten wird der besseren Übersichtlichkeit halber verzichtet, wobei dies frei nach dem bekannten Stand der
10 Technik erfolgen kann.

Der Kolben 47 ist dabei über eine vereinfacht dargestellte Verbindungs vorrichtung 50 mit dem Extruder 2 insbesondere feststehend verbunden, wobei an dem einem Auslaß 51 des Extruders 2 zugewandten Ende des Kolben 47 an seinem äußeren Umfang beispielsweise ein Gewindef-
15 ring 52 aufgeschraubt ist, welcher an seinem äußeren Umfang ebenfalls ein weiteres Gewinde aufweist, an welchem ein Stellring 53 aufschraubar ist. Diesem Stellring 53 ist am Extruder 2 ein Flansch 54 zugeordnet, wobei der Stellring 53 mit hier nicht näher dargestellten Befestigungsmittel am Flansch 54 und damit am Extruder 2 feststehend gehalten werden kann. Damit ist der Kolben 47 gegenüber dem Extruder 2 in seiner Lage feststehend positioniert gehalten.
20

Die einzelnen hintereinander angeordneten Düsenplatten 27 werden durch die in der Arbeits-
stellung parallel zueinander sowie parallel zur Extrusionsrichtung 6 ausgerichteten Zugelemente 37 an deren Außenseiten - im vorliegenden Fall an den Stirnseiten 34 - überspannt und mit den Halteelementen 40 sowie dem in der Zylinderkammer 49 erzeugten Druck im Zusammenwirken
25 mit dem Zylinder 48 entgegen der Extrusionsrichtung 6 an den Kolben 47 dichtend angedrückt. Dabei ist die Spannvorrichtung 44 zwischen den Zugelementen 37 und den diesen zugeordne-
ten Düsenplatten 27 der Extrusionsdüse 28 in deren Eintrittsbereich 29 angeordnet. Unabhän-
gig davon bzw. zusätzlich dazu ist es aber auch möglich, daß die Spannvorrichtung 44 im Aus-
trittsbereich 30 zwischen der Düsenplatte 27 und den Zugelementen 37 angeordnet sein kann.
30 Weiters weist der Kolben 47 noch eine Durchtrittsöffnung 55 auf, durch welche der Auslaß 51 des Extruders 2 mit dem Fließkanal 36 in Strömungsverbindung steht.

Die hier dargestellten Zugelemente 37 sind durch zumindest einen platten- bzw. streifenförmigen Bauteil gebildet, der in Extrusionsrichtung 6 eine Längserstreckung aufweist, welche größer
35 einer Länge der dieser zugeordneten Extrusionsdüse 28 ist. Der bzw. die plattenförmig ausge-
bildeten Zugelemente 37 mit den daran angeordneten Halteelementen 40, 43 werden in der Arbeitsstellung mit einer hohen Zugbelastung beansprucht, wobei die Krafteinleitung durch die
über die Flachseiten 41 vorragenden Halteelemente 40, 43 außermittig zur neutralen Zone des
40 platten- bzw. streifenförmigen Bauteils erfolgt. Dadurch kann es notwendig sein, auf den von
den ersten Flachseiten 41 bzw. der Extrusionsdüse 28 abgewandten Seite - also im Bereich von weiteren Flachseiten 56 - hier nicht näher dargestellte rippen- bzw. streifenförmige Verstei-
fungselemente vorzusehen, um eine Verformung und damit verbunden eine unzulässige Ver-
formung der Zugelemente 37 zu verhindern bzw. zu vermeiden.
45

Zusätzlich zu den Zugelementen 37 hier zugeordneten Spannvorrichtung 44 ist diesen an
den einander abgewandten Seiten jeweils eine Druckvorrichtung 57 zugeordnet, welche sich
bevorzugt zwischen den beiden in Extrusionsrichtung 6 voneinander distanzierten Endberei-
chen 39, 42 der Zugelemente 37 erstreckt und ist mit diesen wirkverbunden, insbesondere
50 abgestützt. Dazu weist das Zugelement 37 an zumindest einem, bevorzugt jedoch an beiden
der Endbereiche 39, 42 jeweils ein die weitere Flachseite 56 auf der von der Extrusionsdüse 28
abgewandten Seite übergangenes Abstützelement 58, 59 auf. Das Halteelement 40, 43 bzw.
das Abstützelement 58, 59 weist in einer in Richtung der Längserstreckung, sowie senkrecht zu
den Flachseiten 41, 56 des Zugelementes 37 ausgerichteten Ebene einen hakenförmigen
Querschnitt auf. Zusammen betrachtet weisen die an den Endbereichen 39, 42 angeordneten
55 Halteelemente 40, 43 bzw. das Abstützelement 58, 59 in der in Richtung der Längserstreckung

sowie senkrecht zu den Flachseiten 41, 56 des Zugelementes 37 ausgerichteten Ebene einen hammerförmig ausgebildeten und jeweils die Flachseiten 41, 56 überragenden Querschnitt auf. Dabei ist es vorteilhaft, wie dies bereits zuvor für den Übergangsbereich zwischen den Flachseiten 41 und den Halteelementen 40, 43 beschrieben worden ist, auch im Übergangsbereich 5 zwischen den Flachseiten 56 und den Abstützelementen 58, 59 ebenfalls die Rundung 45 anzuordnen bzw. vorzusehen.

Die einzelnen Druckvorrichtungen 57 weisen jeweils zumindest ein Druckelement 60 sowie einen damit wirkverbundenen Druckerzeuger 61 auf. Das Druckelement 60 ist bevorzugt durch 10 einen platten- bzw. streifenförmigen Bauteil gebildet, wobei dieses an der dem Austrittsbereich 30 zugewandten Seite am Abstützelement 58 abgestützt ist und bevorzugt eine gegengleich zur Rundung 45 ausgebildete Abrundung 46 aufweist.

Bei diesem hier gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Druckvorrichtung 57 schräg zum Zugelement 37 verlaufend ausgerichtet, wobei die beiden Druckvorrichtungen 57 in Extrusionsrichtung 15 6 bzw. vom Eintrittsbereich 29 hin zum Austrittsbereich 30 aufeinander zulaufend ausgerichtet sind. Der Druckerzeuger 61 umfaßt bei diesem Ausführungsbeispiel ein Zylindergehäuse 62, welches mit dem Zugelement 37 bzw. dem daran angeordneten und dem Eintrittsbereich 29 benachbart angeordneten Abstützelement 59 zusammenwirkt, sowie zumindest einen im Zylindergehäuse 62 angeordneten Druckkolben 63.

Wie nun besser aus der Fig. 4 zu ersehen ist, kann es vorteilhaft sein, in jedem der Zylindergehäuse 62 mehrere, bevorzugt jedoch zwei Druckkolben 63 anzuordnen, welche am Druckelement 60 abgestützt sind, und über hier nicht näher dargestellte Leitungen eine zwischen dem 25 Zylindergehäuse 62 und dem bzw. den Druckkolben 63 angeordnete Zylinderkammer 64 bzw. Zylinderkammern 64 mit einem Druckmedium zu beaufschlagen und so eine vorbestimmbare Druckkraft gemäß Pfeil F in die Druckelemente 60 einzuleiten. Wird beispielsweise über die Spannvorrichtung 44 in der Zylinderkammer 49 ein Druck von ca. 1300 bar auf die wirksame 30 Zylinderfläche ausgeübt, so führt dies innerhalb der Zugelemente 37 zu einer Zugkraft bzw. einwirkenden Spannkraft auf die einzelnen Düsenplatten 27 von 300 kN je Zugelement 37. Um eine zentrische Zugbelastung des Zugelementes 37 zu erzielen, ist es vorteilhaft, in das Druckelement 60 über den Druckerzeuger 61 ebenfalls beispielsweise eine Kraft von 300 kN einzubringen, wodurch jedes der Zugelemente 37 in Summe mit einer Zugkraft von 600 kN belastet wird. Diese angegebenen Zahlenwerte sind nur beispielhaft gewählt worden, wobei je nach 35 aufzubringender Spannkraft im Hinblick auf den im Fließkanal 36 herrschenden Innendruck die erforderliche Flächenpressung um den Fließkanal 36 zwischen den einander zugewandten Stirnflächen 32, 33 einfach festgelegt und variiert werden kann.

Das Zylindergehäuse 62 des Druckerzeugers 61 ist dabei dem dem Eintrittsbereich 29 zugeordneten Abstützelement 59 zugewandt und an diesem abgestützt. Gleichfalls ist es wiederum vorteilhaft, die jeweils zusammenwirkenden Abschnitte des Zylindergehäuses 62 mit dem Übergangsbereich zwischen dem Zugelement 37 und dem Abstützelement 59 wiederum durch die zuvor bereits beschriebene Abrundung 46 im Bereich des Zylindergehäuses 62 und die dazu gegengleich ausgebildete Rundung 45 im Bereich des Zugelementes 37 auszubilden. Um eine gegenseitige Lagefixierung der beiden voneinander distanzierten Zylindergehäuse 62 der Druckerzeuger 61 zu erzielen, ist es vorteilhaft, wenn auf der der Spannvorrichtung 44 abgewandten Seite diese Zylindergehäuse 62 jeweils durch ein insbesondere streifenförmig ausgebildetes Halterungselement 65 miteinander feststehend verbunden sind. Dies ist am besten aus den Fig. 3 und 4 zu ersehen. Zusätzlich kann dabei auch noch der Zylinder 48 der Spannvorrichtung 44 Seitenflächen 66 aufweisen, welche den beiden Halterungselementen 65 zugewandt sowie gleitend daran anliegend ausgebildet sind. Dadurch wird eine Führung während 50 der Verstellbewegung des Zylinders 48 relativ gegenüber dem feststehenden Kolben 47 erzielt.

Zur Aufbringung der zuvor beschriebenen gleichen Zug- bzw. Druckkräfte ist es vorteilhaft, 55 wenn die Zylinderkammer 49 der Spannvorrichtung 44 mit der bzw. den Zylinderkammern 64

der einzelnen Druckerzeuger 61 in Leitungsverbindung steht. Zusätzlich muß die Summe der wirksamen Kolbenflächen der Druckkolben 63 der einzelnen Druckerzeuger gleich und/oder größer der wirksamen Zylinderfläche des Zylinders 48 der Spannvorrichtung 44 sein. Durch die Leitungsverbindung und die Größe der aufeinander abgestimmten Kolbenflächen wird bei gleicher Druckbeaufschlagung stets eine vorbestimmbare gleiche Krafteinleitung in die einzelnen Druckvorrichtungen 57 sowie der Spannvorrichtung 44 und damit verbunden in die Zugelemente 37 erzielt. Auf eine Darstellung der einzelnen Zu- sowie Ableitungen und gegebenenfalls der Verbindungsleitungen zu den einzelnen Zylinderkammern 49, 64 wurde der besseren Übersichtlichkeit halber verzichtet. Gleiches gilt für die einzelnen Aggregate für die Druckmittelversorgung.

Zur Temperierung der einzelnen Düsenplatten 27 der Extrusionsdüse 28 ist bei diesem Ausführungsbeispiel an zumindest einer, bevorzugt jedoch an beiden einander zugewandten Flachseiten 41 der Zugelemente 37 jeweils zumindest bereichsweise das Temperierelement 38 angeordnet, insbesondere daran feststehend gehalten.

Weiters ist aus der Zusammenschau der Fig. 2 und 4 noch zu erkennen, daß die einzelnen Düsenplatten 27 in einer senkrecht zur Extrusionsrichtung 6 ausgerichteten Ebene eine Querschnittsfläche aufweisen, welche durch die bevorzugt jeweils parallel zueinander ausgerichteten Stirnseiten 34, 35 begrenzt ist. Dabei weist bzw. weisen bevorzugt das Zugelement 37 bzw. das/die daran angeordneten Haltelelemente 40, 43 sowie gegebenenfalls das/die Abstützelemente 58, 59 quer zur Längserstreckung eine Breite auf, welche in etwa einer Länge der Stirnseiten 34, 35 der den Zugelementen 37 zugeordneten Düsenplatten 27 in der gleichen Richtung entspricht. Dadurch werden über die volle Breite des Zugelementes 37 die aufzubringenden Spann- bzw. Haltekräfte in die einzelnen Düsenplatten 27 ausgehend von den Randbereichen hin in Richtung des Fließkanals 36 eingeleitet. Bei diesem Ausführungsbeispiel werden von den beiden einander gegenüberliegenden Stirnseiten 34 diese Kräfte eingeleitet, wodurch eine ausreichende Flächenpressung und damit verbunden ein sicheres Aneinanderliegen der einzelnen einander zugewandten Stirnflächen 32, 33 im Bereich des Fließkanals 36 auch während des Betriebes sichergestellt ist. Wesentlich dabei ist, daß die Formgebungseinrichtung 3 mit den einzeln hintereinander angeordneten Düsenplatten 27, welche die Extrusionsdüse 28 bilden, im Bereich des Fließkanals 36 auch während des unter Druck durch den Fließkanal 36 hindurchtretenden Massestroms an den einander zugewandten Stirnflächen 32, 33 zumindest über einen Teilbereich der Stirnflächen 32, 33 mit einem vorbestimmbaren Mindestdruck aneinander anliegen, der sich aus dem im Fließkanal 36 aufgebauten Massedruck des Kunststoffes sowie einem Zuschlagswert von ca. 20 % errechnet. Dies ergibt beispielsweise bei einem Massedruck von 350 bar einen Mindestanlagedruck in diesem Bereich von 420 bar.

Dabei ist es notwendig, daß dieser vorbestimmbare Mindestdruck während des Arbeitseinsatzes der Extrusionsdüse 28 zwischen den aneinander anliegenden Stirnflächen 32, 33 über den gesamten Umfang des Fließkanals 36 durchlaufend aufgebracht ist. Der den Fließkanal 36 umgebende bzw. umgrenzende Anlagebereich muß sich nicht über die vollständige Ausdehnung der Stirnflächen 32, 33 erstrecken, sondern kann in Richtung der die Düsenplatten 27 außen begrenzenden Stirnseiten 34, 35 abnehmend ausgebildet sein bzw. bei einer möglichen Verformung der einzelnen Düsenplatten 27 während des Betriebes die Anpreßkraft bis auf den Wert 0 absinken.

Weiters ist es vorteilhaft, wenn zwischen dem Kolben 47 der Spannvorrichtung 44 und der dem Eintrittsbereich 29 zugewandten Stirnfläche 32 der ersten Düsenplatte 27 eine Zentrieranordnung 67 vorgesehen ist. Dadurch ist einerseits eine exakte Lagepositionierung bei einem möglichen Düsenwechsel von einer ersten zu einer weiteren Extrusionsdrüse 28 in bezug zur Haltevorrichtung 26 bzw. der Durchtrittsöffnung 55 innerhalb des Kolbens 47 möglich. Weiters ist darauf zu achten, daß im Anlagebereich zwischen der ersten Stirnfläche 32 der Düsenplatte 27 und dem Kolben 47 eine plane Anlage vorgesehen ist, um auch in diesem Bereich ein Eintreten des erweichten Kunststoffmaterials zwischen den einander zugewandten Flächen sicher zu

verhindern. Dieses Eintreten des erweichten Kunststoffmaterials wird durch den über den Umfang des Fließkanals 36 aufgebrachten Mindestdruck verhindert und so ein Verbrennen, eine zu lange Verweilzeit innerhalb der Extrusionsdüse 28 und damit verbunden eine nachteilige Beeinflussung des gesamten Massestroms verhindert.

5 Die gegenseitige Ausrichtung der einzelnen Düsenplatten 27 hintereinander und damit verbunden ein stufenloser Übergang des Fließkanals 36 von einer zur unmittelbar nachfolgenden Düsenplatte 27 wird durch die Anordnung von einzelnen Zentrierelementen 68 erzielt, welche schematisch vereinfacht dargestellt sind und jeweils in die aneinander zugewandten Stirnflächen 32, 33 hineinragen. Diese Zentrierelemente 68 können beispielsweise durch Bolzen, kegelige Zentrierdorne sowie einstellbare bzw. justierbare Rastelemente nach dem bekannten Stand der Technik gebildet sein.

10 Weiters ist aus einer Zusammenschau der Fig. 3 und 4 zu ersehen, daß der in der Arbeitsstellung befindlichen Extrusionsdüse 28 im Bereich der weiteren Stirnseiten 35 - also im vorliegenden Fall den seitlich bzw. senkrecht ausgerichteten Stirnseiten 35 der Düsenplatten 27 - eine vereinfacht dargestellte Vorspannvorrichtung 69 zugeordnet ist. Diese Vorspannvorrichtung 69 dient dazu, den mittels der Zentrierelemente 68 in Extrusionsrichtung 6 zueinander ausgerichteten Stapel der hintereinander angeordneten Düsenplatten 27 solange in der vorbestimmbaren Position zu halten, bis daß die gesamte Extrusionsdüse 28 mit der Haltevorrichtung 26 gegen den Kolben bzw. zum Extruder 2 hin unter Aufbringung der Mindestdruckkraft gespannt wird. Dabei kann die Vorspannvorrichtung 69 nur einer der beiden Stirnseiten 35 zugeordnet werden, bevorzugt jedoch ist diese beiden gegenüberliegenden Stirnseiten 35 zugeordnet.

15 Weiters ist es noch möglich, der Vorspannvorrichtung 69 zumindest ein Temperierelement 70 zuzuordnen, welches bevorzugt zumindest bereichsweise an den Stirnseiten 35 der Düsenplatten 27 anliegt. Dadurch kann den unmittelbar hintereinander angeordneten und sich in der Vorbereitungsstellung befindlichen Düsenplatten Wärme zugeführt werden, um einen noch später detailliert beschriebenen Düsenwechsel rasch durchführen zu können. Dabei sind die 20 Temperierelemente beispielsweise durch elektrische Heizelemente, Wärmestrahler usw. gebildet, wie diese aus dem allgemeinen Stand der Technik bekannt sind. Wesentlich dabei ist, daß die einzelnen Düsenplatten 27 durchgehend auf eine vorbestimmbare Temperatur verbracht werden, welche höher der Umgebungstemperatur ist und z.B. 200 °C beträgt. Dadurch ist nachfolgend ein rascher Düsenwechsel möglich.

25 Die zuvor beschriebene Vorspannvorrichtung 69 ist, wie bereits zuvor beschrieben, den Stirnseiten 35 zugeordnet und übergreift die gesamte Länge der aus den einzelnen Düsenplatten 27 gebildeten Extrusionsdüse 28. Somit erstreckt sich die Vorspannvorrichtung 69 zwischen dem Eintrittsbereich 29 und dem Austrittsbereich 30, wobei an beiden Endbereichen die Vorspannvorrichtung 69 beispielweise ähnlich ausgebildete Halteelemente aufweisen kann, wie dies bereits zuvor bei den Zugelementen 37 für die dort angeordneten Halteelemente 40, 43 beschrieben worden ist. Aufgrund der dort doch bedeutend geringeren Krafteinbringung ist eine geringere Dimensionierung dieser Halteelemente gegenüber jenen der Zugelemente 37 möglich. Gleichfalls kann ein gerundeter Übergang und eine dabei gegengleich ausgebildete Abrundung, wie dies bereits zuvor für die Rundung 45 bzw. Abrundung 46 beschrieben worden ist, vorgesehen sein.

30 Weiters kann, wie dies nur in der Fig. 3 schematisch vereinfacht dargestellt ist, den Düsenplatten 27 der Extrusionsdüse 28 zumindest ein Trägerelement 71 zugeordnet sein, welches mit einer hier nicht näher dargestellten und in einer der nachfolgenden Fig. noch näher beschriebenen Schwenkvorrichtung einer Düsenwechseinrichtung verbindbar ist. Bei diesem hier gezeigten Ausführungsbeispiel ist jedoch das Trägerelement 71 mit einer der Vorspannvorrichtungen 69 feststehend verbunden. Dabei kann das Trägerelement 71 in Längsrichtung der Extrusionsdüse 28 in etwa in der halben Länge daran seitlich angeordnet sein, wobei eine exakte Positionierung in Abhängigkeit mit der später noch im Detail beschriebenen Schwenkvorrichtung der

Düsenwechseinrichtung festzulegen ist. Bevorzugt wird jedoch eine derartige Position gewählt, in welcher die Extrusionsdüse 28 nur ein geringes Kippmoment infolge der gleichen Lastverteilung zwischen Eintrittsbereich 29 und Austrittsbereich 30 auf das Trägerelement 71 ausübt. Ein Trägerteil 72 des Trägerelementes 71 weist eine bevorzugt rund ausgebildete Öffnung 73 auf, in welche ein Verbindungsteil 74 einsetzbar ist. Dieser Verbindungsteil 74 ermöglicht bei einer rund ausgeführten Öffnung 73 eine Schwenk- bzw. Drehbewegung in einer horizontalen Ebene, wobei bei freigegebener Extrusionsdüse 28 der Düsenwechselvorgang erheblich verkürzt werden kann.

- 5 10 In den beiden Fig. 5 und 6 sind jeweils zwei einzelne Düsenplatten 27 dargestellt, welche an gleicher Position innerhalb einer Extrusionsdüse 28 angeordnet sind. Dabei ist die in der Fig. 5 gezeigte Düsenplatte 27 mit einer herkömmlichen Haltevorrichtung, wie die Düsenplatten 27 zusammenspannende Schrauben, zu einer Extrusionsdüse 28 zusammengehalten, wobei die dabei auftretende Kraft- bzw. Druckverteilung an der Stirnfläche 33 vereinfacht dargestellt werden ist. In der Fig. 6 ist hingegen die mittels der erfindungsgemäßen Haltevorrichtung 26 auftretende Kraft- bzw. Druckverteilung an der Stirnfläche 33 vereinfacht dargestellt worden.

20 25 Dabei ist aus der Fig. 5 zu ersehen, daß im äußeren Randbereich der Stirnfläche 33, welche den Stirnseiten 35 zugewandt ist, eine schematisch vereinfacht dargestellte Zone 75 verlaufend angeordnet ist, in welcher mit den bisher bekannten Schraubverbindungen Spanndrücke von größer 300 bar auftreten. In weiteren Zonen 76, welche bereichsweise bis an den Fließkanal 36 heranreichen, ist der Spanndruck an der Stirnfläche 33 bis auf den Wert 0 bar abgesunken, wodurch hier in diesem Bereich ein Eintritt des erweichten Kunststoffmaterials des Schmelzstroms zwischen die beiden einander zugewandten Stirnflächen 32, 33 möglich ist. In weiteren Zonen 77, welche zwischen den beiden zuvor beschriebenen Zonen 75 und 76 verlaufend angeordnet sind, herrschen Drücke zwischen dem Wert 0 bar bis hin zu 300 bar vor.

30 35 Wie nun aus der Fig. 6 zu ersehen ist, erfolgt durch die erfindungsgemäße Haltevorrichtung 26 über nahezu den gesamten Umfang des Fließkanals 36 eine Druckwirkung auf die Stirnfläche 33, welche größer einem Druck von 300 bar ist. Im Bereich der gegenüberliegenden Stirnseiten 35 sind jeweils die Zonen 76 dargestellt, an welchen der Druck auf die Stirnseite 35 den Wert 0 bar aufweist. Zwischen den beiden Zonen 75 und 76 ist die weitere Zone 77 angeordnet, welche nur in geringen Teilbereichen an den Fließkanal 36 heranreicht, jedoch in jedem Fall im Bereich des Fließkanals 36 bei diesem Ausführungsbeispiel ein Druckwert von größer 200 bar aufgebracht wird, welcher in Richtung der Stirnseiten 35 hin abnehmend verläuft. Dadurch ist über den gesamten Umfang des Fließkanals 36 eine satte und vor allem dichtende Anlage der beiden einander zugewandten Stirnflächen 32 und 33 gewährleistet.

40 45 In der Fig. 7 ist die Formgebungseinrichtung 3 mit der Haltevorrichtung 26 und die aus mehreren, hintereinander angeordneten Düsenplatten 27 gebildete Extrusionsdüse 28 in einer Freigabebestellung der Haltevorrichtung 26 gezeigt, bei welcher die beiden Zugelemente 37, insbesondere die im Austrittsbereich 30 daran angeordneten Halteelemente 40, außer Eingriff mit der Extrusionsdüse 28 sind. Dabei erfolgt eine Schwenkbewegung der beiden Zugelemente 37 im Bereich des Zylinders 48 der Spannvorrichtung 44, insbesondere der Abrundung 46 am Zylinder 48, sowie der Rundung 45 zwischen der Flachseite 41 und dem Haltelement 43. Weiters ist aus der Zylinderkammer 49 nahezu das gesamte Druckmedium ausgepreßt, wodurch die Freigabe der gesamten Extrusionsdüse 28 und damit ein Entfernen vom Extruder 2 möglich ist. Gleichfalls sind aber auch die beiden Druckvorrichtungen 57 drucklos, wodurch diese Freigabebewegung möglich wird.

50 55 Bei dieser zuvor beschriebenen Ausführungsform der Haltevorrichtung 26 ist von Vorteil, daß eine gewisse Längentoleranz der einzelnen, hintereinander angeordneten Düsenplatten 27 durch die Spannvorrichtung 44 in Verbindung mit den Zugelementen 37 ausgeglichen werden kann, da diese Toleranzen durch den Verstellweg der Zylinder-Kolbenanordnung ausgeglichen werden können. Durch die zuvor beschriebene Verbindung der beiden Zylindergehäuse 62

mittels der beiden Halterungselemente 65 sowie der Abstützung des Zylindergehäuses 62 am Zugelement 37 erfolgt hier eine gemeinsame Verstellung dieser Teile mit dem Zugelement 37 relativ gegenüber dem feststehenden Kolben 47. Weitere Fertigungstoleranzen können durch das Zusammenwirken des Zylindergehäuses 62 mit den Druckkolben 63 ausgeglichen werden.

- 5 Dadurch ist stets eine gleichmäßige Krafteinleitung, ausgehend von den Zugelementen 37 hin zur Extrusionsdüse 28 gewährleistet.

In den Fig. 8 und 9 sind schematisch vereinfacht zwei nebeneinander, im vorliegenden Fall horizontal angeordnete Extrusionsdüsen 28 gezeigt, wobei eine davon mittels der Haltevorrichtung 26, welche der besseren Übersichtlichkeit halber nur in der Fig. 8 dargestellt worden ist, am Extruder 2 feststehend gehalten ist. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Fig. 1 bis 7 Bezug genommen bzw. hingewiesen, sowie werden für gleich Teile gleiche Bezugszeichen verwendet.

- 15 Die in den beiden Fig. rechts dargestellte Extrusiondüse 28 ist in der sogenannten Arbeitsstellung gezeigt, d.h. sie ist mittels der Haltevorrichtung 26 feststehend am Extruder 2 gehalten. Die weitere, in den beiden Figuren links dargestellte Extrusionsdüse 28 ist in paralleler Ausrichtung zur ersten Extrusionsdüse 28 im Bereich der Stirnseite 35 unmittelbar benachbart zu dieser angeordnet. Dabei ist beiden Extrusionsdüsen 28 im Bereich der Stirnseiten 35 jeweils die Vorspannvorrichtung 69 zugeordnet, mit welcher die ansonst lose aneinanderliegenden Düsenplatten 27 in ihrer vorzentrierten Stellung aneinandergehalten werden.

Weiters ist noch an den einander zugewandten Stirnseiten 35 der beiden Extrusionsdüsen 28 und an den dort angeordneten Vorspannvorrichtungen 69 zwischen diesen eine Kupplungsvorrichtung 78 vorgesehen, mit welcher die hier links dargestellte Extrusionsdüse 28 positioniert daran gehalten werden kann und es so möglich ist, die nachfolgend beschriebene Verstellbewegung gemeinsam mit der sich derzeit in der Arbeitsstellung befindlichen Extrusionsdüse 28 durchführen zu können. Die Ausbildung der Kupplungsvorrichtung 78 kann unterschiedlichst gewählt werden, wobei hier, beispielsweise jeweils zueinander versetzt an den Vorspannvorrichtungen 69 angeordnet Kupplungselemente 79, 80 daran feststehend angeordnet sind. Betrachtet man die hier links dargestellte Extrusionsdüse 28, so ist aus der Darstellung der Fig. 9 zu ersehen, daß die beiden Kupplungselemente 79 in Extrusionsrichtung 6 voneinander distanziert angeordnet sind und beispielsweise durch rohrförmige Bauteile gebildet sind. Das weitere Kupplungselement 80 ist an der rechten Seite der Extrusionsdüse 28 jedoch mittig zwischen den beiden auf der linken Seite befindlichen Kupplungselementen 79 an der Vorspannvorrichtung 69 angeordnet, wodurch es beispielsweise möglich ist, mittels eines Arretierelementes 81, wie beispielsweise eines Bolzens, dieses jeweils in die zueinander fluchtend ausgerichteten Kupplungselemente 79, 80 einzuschieben, wodurch auf einfache Art und Weise die gegenseitige Halterung erzielbar ist.

- 40 Weiters ist hier unterhalb der in der Arbeitsstellung befindlichen Extrusionsdüse 28 an der Haltevorrichtung 26 eine vereinfacht dargestellte Düsenwechselvorrichtung 82 gezeigt, mit welcher es möglich ist, die derzeit in der Arbeitsstellung befindliche erste Extrusionsdüse 28 von dieser Arbeitsstellung nach Freigabe durch die Haltevorrichtung 26 in die Entnahmestellung und die weitere Extrusionsdüse 28 von ihrer Vorbereitungsstellung in die Arbeitsstellung zu verbringen. Die zuvor beschriebene Schwenkbewegung erfolgt in einer hier horizontal ausgerichteten Schwenkebene 83, welche in der Fig. 8 vereinfacht dargestellt worden ist. Diese Schwenkebene 83 ist weiters parallel zu den in der Arbeitsstellung befindlichen Zugelementen 37 ausgerichtet, wodurch ein seitliches Wegschwenken bzw. ein Verstellvorgang in diese Ebene einfach durchführbar ist.

In der Fig. 9 ist schematisch ein Kreisbogen 84 bzw. 85 mit strichlierten Linien gezeigt, welcher die Schwenkbewegung der beiden miteinander gekuppelten Extrusionsdüsen 28 in der Schwenkebene 83 beschreibt.

Die Düsenwechselvorrichtung 82 umfaßt bei diesem Ausführungsbeispiel zwei quer zur Extrusionsrichtung sowie senkrecht zur Schwenkebene 83 ausgerichtete Führungssäulen 86, welche hier an den beiden Halterungselementen 65 der Haltevorrichtung 26 feststehend gehalten sind. An diesen Führungssäulen 86 ist eine Schwenkvorrichtung 87 entlang dieser Führungssäulen 86 bedarfsweise verschiebbar gelagert. Dadurch ist es möglich, die in der Vorbereitungsstellung befindliche weitere Düse 28 von einem nicht näher dargestellten Transportmittel aufzunehmen und mittels dieser Schwenkvorrichtung 87 die vorbereitete Extrusionsdüse 28 anzuheben, wobei hier eine Verstellung relativ gegenüber den Führungssäulen 86 durchgeführt und die weitere Extrusionsdüse 28 unmittelbar benachbart zu der sich in der Arbeitsstellung befindlichen ersten Extrusionsdüse 28 angeordnet und mittels der zuvor beschriebenen Kupplungsvorrichtung 78 daran gehalten wird.

Über die an den beiden voneinander abgewandten Stirnseiten 35 der beiden Extrusionsdüsen 28 angeordneten Trägerelemente 71 sind auch die damit verbundenen Extrusionsdüsen 28 um 15 vertikal bzw. senkrecht zur Schwenkebene 83 ausgerichtete Schwenkbolzen 88 dreh- bzw. schwenkbar gelagert. Dadurch ist die gemeinsame Verstellbewegung der beiden aneinander gekuppelten Extrusionsdüsen 28 möglich, wodurch auch gleichzeitig noch vor dem Ankuppelvorgang der vorbereiteten Extrusionsdüse 28 diese in der Schwenkebene 83 um den Schwenkbolzen 88 in jede beliebige Stellung verdreh- bzw. verschwenkbar gelagert ist. Die detaillierte 20 Ausbildung der Düsenwechselvorrichtung 82 wird in den nachfolgenden Fig. noch näher erläutert werden.

In den Fig. 10 bis 13 ist die Düsenwechselvorrichtung 82 in größerem Maßstab in verschiedenen Stellungen dargestellt, wobei, um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, für gleiche Teile 25 gleiche Bezugszeichen wie in den vorangegangenen Fig. 1 bis 9 verwendet werden und gleichzeitig auf diese Fig. hingewiesen bzw. Bezug genommen wird.

Diese Düsenwechselvorrichtung 82 ist entlang der bei diesem hier gezeigten Ausführungsbeispiel schematisch vereinfacht dargestellten Führungssäulen 86 vertikal bzw. senkrecht zur Schwenkebene 83 bedarfsweise verstellbar gelagert. An den beiden quer zur Extrusionsrichtung voneinander distanzierten Führungssäulen 86 sind Schwenkarme 89 in Richtung der Führungssäulen 86 verschiebbar sowie drehbar um diese gelagert. An dem von den Führungssäulen 86 abgewendeten Endbereich der Schwenkarme 89 ist jeweils eine Lageranordnung 90 vorgesehen, um welche in einer parallelen Ausrichtung zu den Führungssäulen Tragarme 91 35 verschwenkbar gelagert sind. Diese Tragarme 91 sind bei diesem Ausführungsbeispiel in etwa L-förmig ausgebildet, wobei an dem von der Lageranordnung 90 abgewandten Endbereich der Tragarme 91 eine Aufnahmeöffnung 92 für den in der Fig. 13 vereinfacht dargestellten Schwenkbolzen 88 angeordnet ist.

40 Eine Distanz 93 zwischen den beiden parallel zueinander ausgerichteten Führungssäulen 86 entspricht dem Doppelten eines Abstandes 94 zwischen dem Mittel der Führungssäule 86 und dem Mittel der Lageranordnung 90. Dieser Abstand 94 stellt auch gleichzeitig den Radius des Kreisbogens 84, 85 dar, in welchem die beiden Extrusionsdüsen 28 (siehe Fig. 8) in bezug zum Extruder 2 (siehe Fig. 9) in der Schwenkebene 83 verschwenkt werden können. Die Halterung 45 der beiden Extrusionsdüsen 28 an der Düsenwechselvorrichtung 82 erfolgt einerseits über den in die Trägerelemente 71 (siehe Fig. 9) einsetzbaren Schwenkbolzen 88 und andererseits über diesen und die Aufnahmeöffnung 92 an den Tragarmen 91. Die beiden Tragarme 91 stehen ihrerseits wiederum jeweils um eine in der senkrecht zur Schwenkebene 83 bzw. parallel zu den Führungssäulen 86 ausgerichteten Achse der Lageranordnung 90 mit den Schwenkarmen 89 in 50 gelenkiger Verbindung. Zusätzlich ist es noch vorteilhaft, wenn die beiden Tragarme 91 durch ein gemeinsames Verbindungselement 95 miteinander gekuppelt, insbesondere starr miteinander verbunden sind, da dadurch eine hohe Verdrehsteifigkeit der beiden Tragarme 91 in bezug zur Ausrichtung zu den Führungssäulen 86 bei Aufnahme der Extrusionsdüsen 28 sichergestellt wird.

Mittels der Haltevorrichtung 26 ist nunmehr ein Verfahren zum Haltern zumindest einer durch mehrere unmittelbar hintereinander angeordnete Düsenplatten 27 gebildeten Extrusionsdüse 28 an einem Extruder 2 möglich, bei dem die in der Arbeitsstellung aufzubringenden Spannkräfte durch zumindest zwei einander gegenüberliegende, die Extrusionsdüse 28 an ihren Seitenflächen 34 und/oder 35 außen überspannende Zugelemente 37 sowie die Extrusionsdüse 28 jeweils in ihrem Eintrittsbereich 29 und Austrittsbereich 30 in die durch die Stirnseiten 34, 35 gebildete bzw. umgrenzte Querschnittsfläche der Düsenplatten 27 hineinragen und diese Stirnseiten 34, 35 übergreifende Halteelemente 40,43 in die einzelnen Düsenplatten 27 eingeleitet werden.

Einen weiteren Vorteil stellt auch noch das Vorgehen zum kurzfristigen und raschen Wechseln von zueinander unterschiedlich ausgebildeten Extrusionsdüsen 28 an einem Extruder 2 dar, bei welchem einer weiteren, durch mehrere hintereinander angeordnete Düsenplatten 27 gebildeten Extrusionsdüse 28 in ihrer Vorbereitungsstellung Wärme zugeführt wird. Dies kann beispielsweise unmittelbar neben dem in Betrieb befindlichen Extruder 2 erfolgen, wobei die Wärmeeinbringung durch die zuvor beschriebenen Temperier- bzw. Heizelemente erfolgen kann. Bevorzugt wird vor Beginn des Düsenwechsels die weitere Extrusionsdüse 28 unmittelbar benachbart zur ersten Extrusionsdüse 28 angeordnet und an dieser gehaltert. Soll nun der Düsenwechsel vorgenommen werden, ist der Extruder 2 anzuhalten, insbesondere schlagartig, wie z.B. durch ein Not Aus, wobei anschließend daran die erste in der Arbeitsstellung befindliche Extrusionsdüse von der Haltevorrichtung 26 freigegeben und daran anschließend die freigegebene erste Extrusionsdüse 28 mitsamt dem darin befindlichen Massestrom des erreichten Kunststoffmaterials annähernd in Extrusionsrichtung 6 vom Auslaß 51 des Extruders 2 abgehoben wird. Dies ist durch den zuvor beschriebenen halbkreisförmig gewählten Verstellweg gewährleistet.

Durch diese geringfügige Abhebebewegung wird der gehaltene Massestrom zwischen dem Auslaß 51 aus dem Extruder 2 und dem Eintrittsbereich 29 in die Extrusionsdüse 28 leicht gestreckt bzw. gedehnt und anschließend in dieser gestreckten bzw. gedehnten Stellung der gedehnte Massestrom durchtrennt, worauf anschließend die Verstellbewegung hin zur Entnahmestellung weiter durchgeführt wird. Sobald die erste Extrusionsdüse 28 außerhalb der Haltevorrichtung 26 verbracht worden ist, wird die weitere Extrusionsdüse 28 von ihrer Vorbereitungsstellung in die Freigabestellung innerhalb der geöffneten Haltevorrichtung 26 verbracht und anschließend diese Extrusionsdüse 28 durch die Haltevorrichtung 26 am Extruder 2 feststehend gehaltert. Durch die kurze Wechselzeit von z.B. 5 sec. bis 20 sec. kann auch die notwendige nachfolgende Aufbereitungszeit des Kunststoffmaterials durch die Knetbewegungen innerhalb des Extruders ebenfalls verkürzt werden. Dabei beträgt je Sekunde Stillstandszeit des Extruders die nachfolgende Aufbereitungszeit, insbesondere beim Werkstoff PVC, ein Vielfaches der Stillstandszeit. Durch dieses zuvor beschriebene Verhältnis ist eine sehr kurze Stillstandszeit des Extruders anzustreben, um die unproduktive Zeitspanne nach dem Düsenwechsel zu minimieren.

Weiters kann es von Vorteil sein, wenn unmittelbar vor dem Positionieren der weiteren Extrusionsdüse 28 am Extruder 2 der noch aus dem Extruder ausgetretene Massestrom abgetrennt wird, der gegebenenfalls durch den im Extruder herrschenden Innendruck noch aus dem Auslaß 51 bzw. der Durchtrittsöffnung 55 des Kolbens 47 ausgepreßt wird. Dadurch wäre eine plane und sichere Anlage der Stirnfläche 32 des Eintrittsbereichs 29 sowie die Zentrierung mittels der Zentrieranordnung 67 durch das sich dazwischen befindliche Kunststoffmaterial nicht möglich. Durch die miteinander gekuppelten Extrusionsdüsen 28 kann die Verstellbewegung der beiden Extrusionsdüsen 28 gleichzeitig durchgeführt werden, wobei noch eine zusätzlich hohe Zeiteinsparung erzielbar ist.

In der Fig. 14 ist eine weitere mögliche und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausbildung der Formgebungseinrichtung 3 mit einer Haltevorrichtung 26 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen wie in den vorangegangenen Figuren verwendet werden.

Gleichfalls wird, um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, auf die vorangegangenen Figuren hingewiesen bzw. Bezug genommen.

Grundsätzlich entspricht der Aufbau der Extrusionsdüse 28 sowie der Haltevorrichtung 26 jener

5 Ausbildung, wie dies in den Fig. 2 bis 4 sowie 7 beschrieben worden ist, jedoch ist bei diesem Ausführungsbeispiel zwischen den einzelnen Zugelementen 37 und der Extrusionsdüse 28 eine weitere Spannvorrichtung 96 im Austrittsbereich 30 zwischen der Stirnfläche 33 der letzten Düsenplatte 27 und den Endbereichen 39 der Zugelemente 37, insbesondere den Halteelementen 40, angeordnet.

10 Diese Spannvorrichtung 96 ist wiederum durch eine Zylinder-Kolbenanordnung gebildet, wobei hier ein Zylinder 97 zur Aufnahme eines Kolbens 98 ausgebildet ist, zwischen denen die Zylinderkammer 49 ausgebildet ist. In diese Zylinderkammer 49 kann, wie dies bereits zuvor zwischen dem Kolben 47 und dem Zylinder 48 beschrieben worden ist (siehe Fig. 2), wiederum 15 das Druckmedium eingebracht werden, mit welchem eine entsprechende Druckkraft auf das Paket der Düsenplatten 27 ausgeübt werden kann und dieses im Zusammenwirken mit den Zugelementen 37 sowie den gegebenenfalls daran angeordneten Halteelementen 40, 43, wie bereits zuvor beschrieben, aneinandergepreßt werden.

20 Zur Halterung der Extrusionsdüse 28 bzw. dem Übergang zwischen dieser und dem hier nicht näher dargestellten Auslaß 51 des Extruders 2 kann noch zusätzlich ein Übergangsteil 99 vorgesehen sein, in welchem die Durchtrittsöffnung 55, wie dies bereits zuvor für den Kolben 47 (siehe Fig. 2) beschrieben worden ist, angeordnet sein. Zwischen dem Übergangsteil 99 und der ersten, dem Eintrittsbereich 29 zugeordneten Düsenplatte 27 kann wiederum die Zentrieranordnung 67 vorgesehen sein, mit welcher eine gegenseitige Ausrichtung des Fließkanals 36 zur Durchtrittsöffnung 55 erfolgen kann. Der Übergangsteil 99 ist in seinem dem Haltelement 43 zugewandten Bereich gegengleich zu diesem ausgebildet, wobei dies ähnlich erfolgen kann, wie dies bereits zuvor für den Zylinder 48 (siehe Fig. 2) der Spannvorrichtung 44 beschrieben 25 worden ist.

30 Die zuvor beschriebene Druckvorrichtung 57 auf den von der Extrusionsdüse 28 abgewandten Seite der Zugelemente 37 kann genauso ausgebildet sein, wie dies in den vorangegangenen Fig. bereits detailliert beschrieben worden ist, wobei hier auf eine weitere Beschreibung verzichtet wird.

35 Wesentlich dabei ist jedoch, daß wiederum die Summe der wirksamen Kolbenflächen der der Druckvorrichtung 57 zugeordneten Druckkolben 63 gleich der wirksamen Zylinderfläche der Spannvorrichtung 96 ist. Dadurch wird eine gleichmäßige Krafteinleitung ausgehend von den Zugelementen 37 bzw. den daran angeordneten Halteelementen 40, 43 im Zusammenwirken 40 mit dem Übergangsteil 99 sowie der Spannvorrichtung 96 auf die einzelnen hintereinander angeordneten Düsenplatten 27 erzielt.

45 Selbstverständlich ist es aber auch möglich, die hier beschriebene Spannvorrichtung 96 mit jener Spannvorrichtung 44, welche bereits in den Fig. 2 bis 4 sowie 7 beschrieben worden ist, zu kombinieren und mit diesen beiden Spannvorrichtungen 44 und 96 gemeinsam die einzelnen Düsenplatten 27 zu einer Einheit als Extrusionsdüse 28 zusammenzupressen.

In der Fig. 15 ist eine weitere und gegebenenfalls eigenständige Ausbildung der Haltevorrichtung 26, insbesondere deren Spannvorrichtung 100, gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile 50 gleiche Bezugszeichen wie in den vorangegangenen Fig. 1 bis 14 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf diese Fig. hingewiesen bzw. Bezug genommen.

55 Im Austrittsbereich 30 entsprechen die Haltevorrichtung 26 sowie die Extrusionsdüse 28 jener Ausbildung, wie diese bereits detailliert in den Fig. 2 bis 4 sowie 7 beschrieben worden ist. Die Ausbildung im Eintrittsbereich 29 kann jener Ausbildung entsprechen, wie dies in der Fig. 14

bereits mit dem Übergangsteil 99 beschrieben worden ist. Dieser Übergangsteil 99 ist an dem dem Zugelement 37 bzw. dem daran angeordneten Halteelement 43 gegengleich zu diesem in deren gemeinsamen Eingriffsbereich ausgebildet. Die Zentrieranordnung 67 ist wiederum zwischen dem Übergangsteil 99 sowie der ersten Stirnfläche 32 der in Extrusionsrichtung 6 ersten Düsenplatte 27 vorgesehen.

Die Spannvorrichtung 100 ist bei diesem Ausführungsbeispiel zwischen den beiden Endbereichen 39, 42 innerhalb der Zugelemente 37 angeordnet, wobei hier eine vereinfacht dargestellte Zylinder-Kolbenanordnung in dem das Zugelement 37 bildenden Bauteil angeordnet ist. In der 10 Zylinderkammer 49 wird wiederum der für die aufzubringende Spannkraft notwendige Druck mittels des nicht näher dargestellten Durckmediums erzeugt, wobei die wirksame Kolbenfläche wiederum in Abstimmung mit den wirksamen Kolbenflächen der Druckvorrichtung 57, insbesondere den Druckkolben 63, zu erfolgen hat. Durch diese gegenseitige Abstimmung wird wiederum ein Kippen der einzelnen Zugelemente 37 gegenüber der Extrusionsdüse 28 vermieden, 15 wodurch die gesicherte Krafteinleitung in die einzelnen Stirnflächen 32, 33 und damit verbunden eine gesicherte Anlage aneinander erzielbar ist.

Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, daß zum besseren Verständnis des Aufbaus der Haltevorrichtung sowie der Extrusionsdüse diese bzw. deren Bestandteile teilweise 20 unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

Die den eigenständigen erforderlichen Lösungen zugrundeliegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.

25 Vor allem können die einzelnen in den Fig.1; 2 bis 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10 bis 13; 14; 15 gezeigten Ausführungen den Gegenstand von eigenständigen, erfindungsgemäßigen Lösungen bilden. Die diesbezüglichen, erfindungsgemäßigen Aufgaben und Lösungen sind den Detailbeschreibungen dieser Figuren zu entnehmen.

30 Bezugssymbolaufstellung

1	Extrusionsanlage	36	Fließkanal
2	Extruder	37	Zugelement
3	Formgebungseinrichtung	38	Temperierelement
35	4 Raupenabzug	39	Endbereich
	5 Gegenstand	40	Halteelement
6	Extrusionsrichtung	41	Flachseite
7	Extrusionswerkzeug	42	Endbereich
40	8 Kalibriervorrichtung	43	Halteelement
	9 Kalibrierwerkzeug	44	Spannvorrichtung
	10 Kalibrierwerkzeug	45	Rundung
11	Kalibrierwerkzeug	46	Abrundung
45	12 Kalibrierwerkzeug	47	Kolben
	13 Unterdrucktank	48	Zylinder
	14 Unterdrucktank	49	Zylinderkammer
	15 Kaliberplatte	50	Verbindungs vorrichtung
50	16 Aufnahmebehälter	51	Auslaß
	17 Förderschnecke	52	Gewindering
	18 Temperievorrichtung	53	Stellring
	19 Maschinenbett	54	Flansch
	20 Aufstandsfläche	55	Durchtrittsöffnung

	21	Kalibriertisch	56	Flachseite
	22	Laufrolle	57	Druckvorrichtung
	23	Fahrsschiene	58	Abstützelement
	24	Durchbruch	59	Abstützelement
5	25	Formfläche	60	Druckelement
	26	Haltevorrichtung	61	Druckerzeuger
	27	Düsenplatte	62	Zylindergehäuse
	28	Extrusionsdüse	63	Druckkolben
10	29	Eintrittsbereich	64	Zylinderkammer
	30	Austrittsbereich	65	Halterungselement
	31	Düsenlippe	66	Seitenfläche
15	32	Stirnfläche	67	Zentrieranordnung
	33	Stirnfläche	68	Zentrierelement
	34	Stirnseite	69	Vorspannvorrichtung
	35	Stirnseite	70	Temperierelement
	71	Trägerelement		
20	72	Trägerteil		
	73	Öffnung		
	74	Verbindungsteil		
	75	Zone		
25	76	Zone		
	77	Zone		
	78	Kupplungsvorrichtung		
	79	Kupplungselement		
	80	Kupplungselement		
30	81	Arretierelement		
	82	Düsenwechselvorrichtung		
	83	Schwenkebene		
	84	Kreisbogen		
35	85	Kreisbogen		
	86	Führungssäule		
	87	Schwenkvorrichtung		
	88	Schwenkbolzen		
40	89	Schwenkarm		
	90	Lageranordnung		
	91	Tragarm		
	92	Aufnahmeöffnung		
45	93	Distanz		
	94	Abstand		
	95	Verbindungselement		
	96	Spannvorrichtung		
50	97	Zylinder		
	98	Kolben		
	99	Übergangsteil		
	100	Spannvorrichtung		

Patentansprüche:

1. Haltevorrichtung (26), insbesondere an einem Extruder (2), für mehrere in Extrusionsrichtung (6) unmittelbar hintereinander anordnbare Düsenplatten (27), die eine Extrusionsdüse (28) mit einem Eintrittsbereich (29) sowie einem Austrittsbereich (30) bilden, mit einer in Extrusionsrichtung (6) wirkenden Spannvorrichtung (44, 96, 100) für die Extrusionsdüse (28), *dadurch gekennzeichnet*, daß zumindest zwei senkrecht zur Extrusionsrichtung (6) voneinander distanzierte Zugelemente (37) vorgesehen sind, welche den Düsenplatten (27) jeweils im Bereich von einander gegenüberliegenden ersten Stirnseiten (34) diese parallel zur Extrusionsrichtung (6) überspannend zuordenbar sind und die Zugelemente (37) sich zumindest zwischen dem Eintrittsbereich (29) und dem Austrittsbereich (30) erstrecken, wobei in einem dem Austrittsbereich (30) zuwendbaren Endbereich (39) des Zugelementes (37) zumindest ein am Zugelement (37) angeordnetes Halteelement (40) in die durch die Stirnseiten (34) umgrenzte Querschnittsfläche der zuordenbaren Düsenplatten (27) hineinragt und diese Stirnseite (34) übergreift, und daß die Spannvorrichtung (44, 96, 100) zwischen den beiden voneinander distanzierten Endbereichen (39, 42) der Zugelemente (37) und/oder zwischen den Zugelementen (37) und den diesen zuordenbaren Düsenplatten (27) der Extrusionsdüse (28) angeordnet ist.
2. Haltevorrichtung nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, daß das Zugelement (37) an beiden in Extrusionsrichtung (6) voneinander distanzierten Endbereichen (39, 42) jeweils eine Flachseite (41) des Zugelementes (37) in Richtung des weiteren gegenüberliegenden Zugelementes (37) überragendes Halteelement (40, 43) aufweist.
3. Haltevorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, *dadurch gekennzeichnet*, daß das Zugelement (37) an zumindest einem der in Extrusionsrichtung (6) voneinander distanzierten Endbereiche (39, 42) eine weitere Flachseite (56) des Zugelementes (37) an den voneinander abgewandten Seiten überragendes Abstützelement (58, 59) aufweist.
4. Haltevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, daß das Zugelement (37) an beiden der in Extrusionsrichtung (6) voneinander distanzierten Endbereichen (39, 42) jeweils ein weiteres, die weitere Flachseite (56) des Zugelementes (37) an den voneinander abgewandten Seiten überragendes Abstützelement (58, 59) aufweist.
5. Haltevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, daß das Halteelement (40, 43) bzw. das Abstützelement (58, 59) in einer in Richtung der Längserstreckung sowie senkrecht zu den Flachseiten (41, 56) des Zugelementes (37) ausgerichteten Ebene einen hakenförmigen Querschnitt aufweist.
6. Haltevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, daß die beiden an zumindest einem Endbereich (39, 42) des Zugelementes (37) angeordneten Halteelemente (40, 43) bzw. Abstützelemente (58, 59) in einer in Richtung der Längserstreckung sowie senkrecht zu den Flachseiten (41, 56) des Zugelementes (37) ausgerichteten Ebene einen hammerförmig ausgebildeten und jeweils die Flachseiten (41, 56) überragenden Querschnitt aufweisen.
7. Haltevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, daß zwischen dem Zugelement (37) und dem Halteelement (40, 43) bzw. Abstützelement (58, 59) ein Übergangsbereich mit einer Rundung (45) angeordnet ist.
8. Haltevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, daß das Zugelement (37) durch einen platten- bzw. streifenförmigen Bauteil gebildet ist.
9. Haltevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*,

daß das Zugelement (37) in Extrusionsrichtung (6) eine Längserstreckung aufweist, welche größer einer Länge der dieser zuordenbaren Extrusionsdüse (28) ist.

10. Haltevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, daß das Zugelement (37) bzw. das Halteelement (40, 43) sowie gegebenenfalls das Abstützelement (58, 59) quer zur Längserstreckung des Zugelementes (37) eine Breite aufweist, welche in etwa einer Länge einer Stirnseite der dem Zugelement (37) zuordenbaren Düsenplatte (27) in der gleichen Richtung entspricht.
5
11. Haltevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Zugelemente (37) in der Arbeitsstellung parallel zueinander sowie parallel zur Extrusionsrichtung (6) ausgerichtet sind.
10
12. Haltevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Spannvorrichtung (44, 96, 100) durch eine Zylinder-Kolbenanordnung gebildet ist.
15
13. Haltevorrichtung nach Anspruch 12, *dadurch gekennzeichnet*, daß der Kolben (47) der Spannvorrichtung (44) an der dem Eintrittsbereich (29) zuwendbaren Stirnfläche (32) der ersten Düsenplatte (27) abstützbar ist.
20
14. Haltevorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, *dadurch gekennzeichnet*, daß am Kolben (47) eine Verbindungs vorrichtung (50) zur Halterung am Extruder (2) angeordnet ist.
25
15. Haltevorrichtung nach Anspruch 12, *dadurch gekennzeichnet*, daß der Zylinder (48) der Spannvorrichtung (44) mit den beiden dem Eintrittsbereich (29) zuordenbaren Halteelementen (43) der Zugelemente (37) wirkverbunden, insbesondere abgestützt, ist.
30
16. Haltevorrichtung nach Anspruch 12 oder 15, *dadurch gekennzeichnet*, daß der Zylinder (48) an den den Halteelementen (43) zugeordneten und mit diesen zusammenwirkenden Abschnitten jeweils eine gegengleich zur Rundung (45) ausgebildete Abrundung (46) aufweist.
35
17. Haltevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, daß den Zugelementen (37) an den jeweils voneinander abgewandten Seiten eine Druckvorrichtung (57) zugeordnet ist, welche sich bevorzugt zwischen den beiden Endbereichen (39, 42) erstreckt und mit diesen wirkverbunden ist.
40
18. Haltevorrichtung nach Anspruch 17, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Druckvorrichtung (57) schräg zum Zugelement (37) verlaufend ausgerichtet ist.
45
19. Haltevorrichtung nach Anspruch 17 oder 18, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Druckvorrichtung (57) in Extrusionsrichtung (6) bzw. vom Eintrittsbereich (29) hin zum Austrittsbereich (30) aufeinander zulaufend ausgerichtet ist.
50
20. Haltevorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 19, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Druckvorrichtung (57) zumindest ein Druckelement (60) sowie zumindest einen damit zusammenwirkenden Druckerzeuger (61) umfaßt.
55
21. Haltevorrichtung nach Anspruch 20, *dadurch gekennzeichnet*, daß das Druckelement (60) durch einen platten- bzw. streifenförmigen Bauteil gebildet ist.
55
22. Haltevorrichtung nach Anspruch 20 oder 21, *dadurch gekennzeichnet*, daß das Druckelement (60) auf der dem Austrittsbereich (30) zuwendbaren Seite am Abstützelement (58) abgestützt ist und eine gegengleich zur Rundung (45) ausgebildete Abrundung (46) aufweist.

23. Haltevorrichtung nach Anspruch 20, *dadurch gekennzeichnet*, daß der Druckerzeuger (61) ein mit dem Eintrittsbereich (42) zuwendbaren Abstützelement (59) zusammenwirkendes Zylindergehäuse (62) und zumindest einen darin angeordneten Druckkolben (63) aufweist.
5
24. Haltevorrichtung nach Anspruch 23, *dadurch gekennzeichnet*, daß im Zylindergehäuse (62) zwei mit dem Druckelement (60) zusammenwirkende Druckkolben (63) angeordnet sind.
- 10 25. Haltevorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 24, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Summe von wirksamen Kolbenflächen der den Druckvorrichtungen (57) zugeordneten Druckkolben (63) gleich und/oder größer einer wirksamen Zylinderfläche der Spannvorrichtung (44, 96, 100) ist.
- 15 26. Haltevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, daß eine Zylinderkammer (49) oder Spannvorrichtung (44, 96, 100) mit den Zylinderkammern (64) der einzelnen Druckerzeuger (61) in Leitungsverbindung steht.
- 20 27. Haltevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, daß das Zylindergehäuse (62) an den Abstützelementen (59) zugeordneten und mit diesen zusammenwirkenden Abschnitten jeweils eine gegengleich zur Rundung (45) ausgebildete Abrundung (46) aufweist.
- 25 28. Haltevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, daß die beiden Zylindergehäuse (62) im Bereich auf der von der Spannvorrichtung (44) abgewandten Seite jeweils durch ein insbesondere streifenförmig ausgebildetes Halterungselement (65) miteinander feststehend verbunden sind.
- 30 29. Haltevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, daß der Zylinder (48) der Spannvorrichtung (44) Seitenflächen (66) aufweist, welche den beiden Halterungselementen (65) zugewandt sowie anliegend an diesen ausgebildet sind.
- 35 30. Haltevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet*, daß an zumindest einer, bevorzugt beiden einander zugewandten Flachseiten (41) der Zugelemente (37) zumindest bereichsweise ein Temperierelement (38) angeordnet ist.
31. Haltevorrichtung nach Anspruch 30, *dadurch gekennzeichnet*, daß das Temperierelement (38) am Zugelement (37) feststehend gehalten ist.
- 40 32. Formgebungseinrichtung mit zumindest einer durch einzelne hintereinander angeordnete Düsenplatten (27) gebildeten Extrusionsdüse (28) sowie zumindest einem darin angeordneten Fließkanal (36) und einer die Düsenplatten (27) in Extrusionsrichtung (6) zusammenhaltenden Haltevorrichtung (26), *dadurch gekennzeichnet*, daß die Haltevorrichtung (26) nach einem der vorhergehenden Ansprüche ausgebildet ist und die einzelnen Düsenplatten (27) durch die Haltevorrichtung (26) in der Arbeitsstellung sowie während des unter Druck durch den Fließkanal (36) hindurchtretenden Massestroms an den einander zugewandten Stirnflächen (32, 33) im Bereich des Fließkanals (36), insbesondere im ersten dem Eintrittsbereich (29) zugewandten Abschnitt desselben, mit einem vorbestimmbaren Mindestdruck aneinander anliegen, der um in etwa 20 % höher ist als der Massedruck des Massestroms in diesem Abschnitt.
45
- 50 33. Formgebungseinrichtung nach Anspruch 32, *dadurch gekennzeichnet*, daß der vorbestimmbare Mindestdruck zwischen den aneinanderliegenden Stirnflächen (32, 33) über den gesamten Umfang des Fließkanals (36) durchlaufend aufgebracht ist.
34. Formgebungseinrichtung nach Anspruch 32 oder 33, *dadurch gekennzeichnet*, daß zwi-

schen dem Kolben (47) der Spannvorrichtung (44) und der dem Eintrittsbereich (29) zugewandten Stirnfläche der Düsenplatte (27) eine Zentrieranordnung (67) vorgesehen ist.

35. Formgebungseinrichtung nach einem der Ansprüche 32 bis 34, *dadurch gekennzeichnet*, daß der Kolben (47) der Spannvorrichtung (44) eine Durchtrittsöffnung (55) aufweist, welche mit dem Fließkanal (36) in den Düsenplatten (27) in Strömungsverbindung steht.

5 36. Formgebungseinrichtung nach einem der Ansprüche 32 bis 35, *dadurch gekennzeichnet*, daß die dem Austrittsbereich (30) zugeordnete und mit den Zugelementen (37) bzw. den Halteelementen (40) zusammenwirkende Düsenplatte (27) jeweils in den mit diesen zusammenwirkenden Abschnitten eine gegengleich zur Rundung (45) ausgebildete Abrundung (46) aufweist.

10 37. Formgebungseinrichtung nach einem der Ansprüche 32 bis 36, *dadurch gekennzeichnet*, daß den einzelnen, die Extrusionsdüsen (28) bildenden Düsenplatten (27) im Bereich der weiteren Stirnseiten (35) zumindest eine die Düsenplatten (27) in der Vorbereitungs- bzw. Entnahmestellung zusammenhaltende Vorspannvorrichtung (69) zugeordnet ist.

15 38. Formgebungseinrichtung nach Anspruch 37, *dadurch gekennzeichnet*, daß jeweils den beiden weiteren Stirnseiten (35) die Vorspannvorrichtung (69) zugeordnet ist.

20 39. Formgebungseinrichtung nach Anspruch 37 oder 38, *dadurch gekennzeichnet*, daß der bzw. den Vorspannvorrichtungen (69) zumindest ein Temperierelement (70) zugeordnet ist, welches bevorzugt an den Stirnseiten (35) anliegt.

25 40. Formgebungseinrichtung nach einem der Ansprüche 32 bis 39, *dadurch gekennzeichnet*, daß den Düsenplatten (27) der Extrusionsdüse (28) zumindest ein Trägerelement (71) zugeordnet ist, welches mit einer Schwenkvorrichtung (87) einer Düsenwechselvorrichtung (82) verbindbar ist.

30 41. Formgebungseinrichtung nach Anspruch 40, *dadurch gekennzeichnet*, daß das Trägerelement (71) mit einer der Vorspannvorrichtungen (69) feststehend verbunden ist.

35 42. Formgebungseinrichtung nach einem der Ansprüche 32 bis 41, *dadurch gekennzeichnet*, daß an einer in der Arbeitsstellung befindlichen und mit der Haltevorrichtung (26) feststehend gehaltenen Extrusionsdüse (28) eine weitere Extrusionsdüse (28) in paralleler Ausrichtung zur ersten Extrusionsdüse (28) im Bereich einer der Stirnseiten (34, 35) der Düsenplatten (27) gehalten ist.

40 43. Formgebungseinrichtung nach einem der Ansprüche 32 bis 42, *dadurch gekennzeichnet*, daß nach Freigabe der ersten Extrusionsdüse (28) von der Haltevorrichtung (26) diese mittels der Düsenwechselvorrichtung (82) in die Entnahmestellung verbringbar ist.

45 44. Formgebungseinrichtung nach einem der Ansprüche 32 bis 43, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Verstellung von der Freigabestellung in die Entnahmestellung durch eine Schwenkbewegung entlang eines Kreisbogens (84, 85) erfolgt.

50 45. Formgebungseinrichtung nach einem der Ansprüche 32 bis 44, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Schwenkbewegung in einer horizontal ausgerichteten Schwenkebene (83) erfolgt.

55 46. Formgebungseinrichtung nach einem der Ansprüche 32 bis 45, *dadurch gekennzeichnet*, daß die beiden einander zugeordneten Extrusionsdüsen (28) durch eine an den Vorspannvorrichtungen (69) angeordnete Kupplungsvorrichtung (78) aneinander positioniert gehalten sind und die Schwenkbewegung der beiden miteinander gekuppelten Extrusionsdüsen (28) gemeinsam erfolgt.

47. Formgebungseinrichtung nach einem der Ansprüche 32 bis 46, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Trägerelemente (71) jeweils an den voneinander abgewandten Stirnseiten (35) der beiden Extrusionsdüsen (28) angeordnet sind und die Trägerelemente (71) drehbar um einen vertikal ausgerichteten Schwenkbolzen (88) an einem Tragarm (91) der Düsenwechselvorrichtung (82) gelagert sind.
5
48. Formgebungseinrichtung nach Anspruch 47, *dadurch gekennzeichnet*, daß die beiden Tragarme (91) jeweils um eine in einer senkrecht zur Schwenkebene (83) ausgerichteten Achse einer Lageranordnung (90) schwenk- bzw. drehbar mit einem diesen zugeordneten Schwenkarm (89) verbunden sind.
10
49. Formgebungseinrichtung nach Anspruch 48, *dadurch gekennzeichnet*, daß die beiden Schwenkarme (89) an senkrecht zur Schwenkebene (83) ausgerichteten und quer zur Extrusionsrichtung (6) voneinander distanzierten Führungssäulen (86) gelagert sind.
15
50. Formgebungseinrichtung nach einem der Ansprüche 32 bis 49, *dadurch gekennzeichnet*, daß die beiden Tragarme (91) durch ein Verbindungselement (95) miteinander gekuppelt, insbesondere starr miteinander verbunden sind.
20
51. Formgebungseinrichtung nach einem der Ansprüche 32 bis 50, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Schwenkarme (89) der Schwenkvorrichtung (87) entlang der Führungssäulen (86) bedarfsweise verschiebbar gelagert sind.
25
52. Formgebungseinrichtung nach einem der Ansprüche 32 bis 51, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Führungssäulen (86) an den beiden Halterungselementen (65) der Haltevorrichtung (26) feststehend gehalten sind.
30
53. Formgebungseinrichtung nach einem der Ansprüche 32 bis 52, *dadurch gekennzeichnet*, daß die einzelnen Düsenplatten (27) in einer senkrecht zur Extrusionsrichtung (6) ausgerichteten Ebene eine annähernd gleiche Außenabmessung aufweisen.
35
54. Formgebungseinrichtung nach einem der Ansprüche 32 bis 53, *dadurch gekennzeichnet*, daß zwischen den unmittelbar hintereinander angeordneten Düsenplatten (27) Zentrierelemente (68) angeordnet sind.
40
55. Verfahren zum Haltern zumindest einer durch mehrere unmittelbar hintereinander angeordnete Düsenplatten (27) gebildeten Extrusionsdüse (28) an einem Extruder (2), bei dem die in der Arbeitsstellung sowie während des Extrusionsprozesses aufzubringenden Spannkräfte durch zumindest zwei einander gegenüberliegende, die Extrusionsdüse (28) an ihren Stirnseiten (34, 35) parallel zur Extrusionsrichtung (6) außen überspannende Zugelemente (37) sowie die Extrusionsdüse (28) jeweils in ihrem Eintrittsbereich (29) und Austrittsbereich (30) in die durch die Stirnseiten (34, 35) gebildete Querschnittsfläche der Düsenplatten (27) hineinragende und diese Stirnseiten (34, 35) übergreifende und an den Zugelementen (37) angeordnete Halteelemente (40) in die einzelnen Düsenplatten (27) eingeleitet und die Düsenplatten (27) in einem einen Fließkanal (36) umgebenden Bereich durchlaufend an den einander zugewandten Stirnflächen (32, 33) spielfrei aneinander zur Anlage gebracht werden.
45
56. Verfahren nach Anspruch 55, *dadurch gekennzeichnet*, daß einer weiteren, durch mehrere hintereinander angeordnete Düsenplatten (27) gebildeten Extrusionsdüse (28) in ihrer Vorbereitungsstellung Wärme zugeführt wird, daran anschließend der Extruder (2) gehalten und die erste Extrusionsdüse (28) von der Haltevorrichtung (26) freigegeben wird, dann die freigegebene erste Extrusionsdüse (28) mitsamt dem darin befindlichen Massestrom des erweiterten Kunststoffmaterials annähernd in Extrusionsrichtung (6) vom Auslaß des Extruders (2) abgehoben wird, wobei der Massestrom zwischen dem Auslaß aus dem Extruder (2)

der (2) und dem Eintrittsbereich (29) in die Extrusionsdüse (28) gestreckt bzw. gedehnt wird und gleichzeitig mit diesem Verstellvorgang der gedehnte Massestrom durchtrennt und die Verstellbewegung hin zur Entnahmestellung weiter durchgeführt wird und die weitere Extrusionsdüse (28) von ihrer Vorbereitungsstellung in die Freigabestellung innerhalb der Haltevorrichtung (26) verbracht wird und anschließend die weitere Extrusionsdüse (28) am Extruder (2) feststehend mit der Haltevorrichtung (26) gehalten wird.

5 57. Verfahren nach Anspruch 55 oder 56, *dadurch gekennzeichnet*, daß unmittelbar vor dem Positionieren der weiteren Extrusionsdüse (28) am Extruder (2) der aus dem Extruder (2) noch ausgetretene Massestrom abgetrennt wird.

10 58. Verfahren nach einem der Ansprüche 55 bis 57, *dadurch gekennzeichnet*, daß vor Durchführung der Verstellbewegung die beiden Extrusionsdüsen (28) miteinander gekuppelt werden und die Verstellung der beiden Extrusionsdüsen (28) gleichzeitig durchgeführt wird.

15

Hiezu 13 Blatt Zeichnungen

20

25

30

35

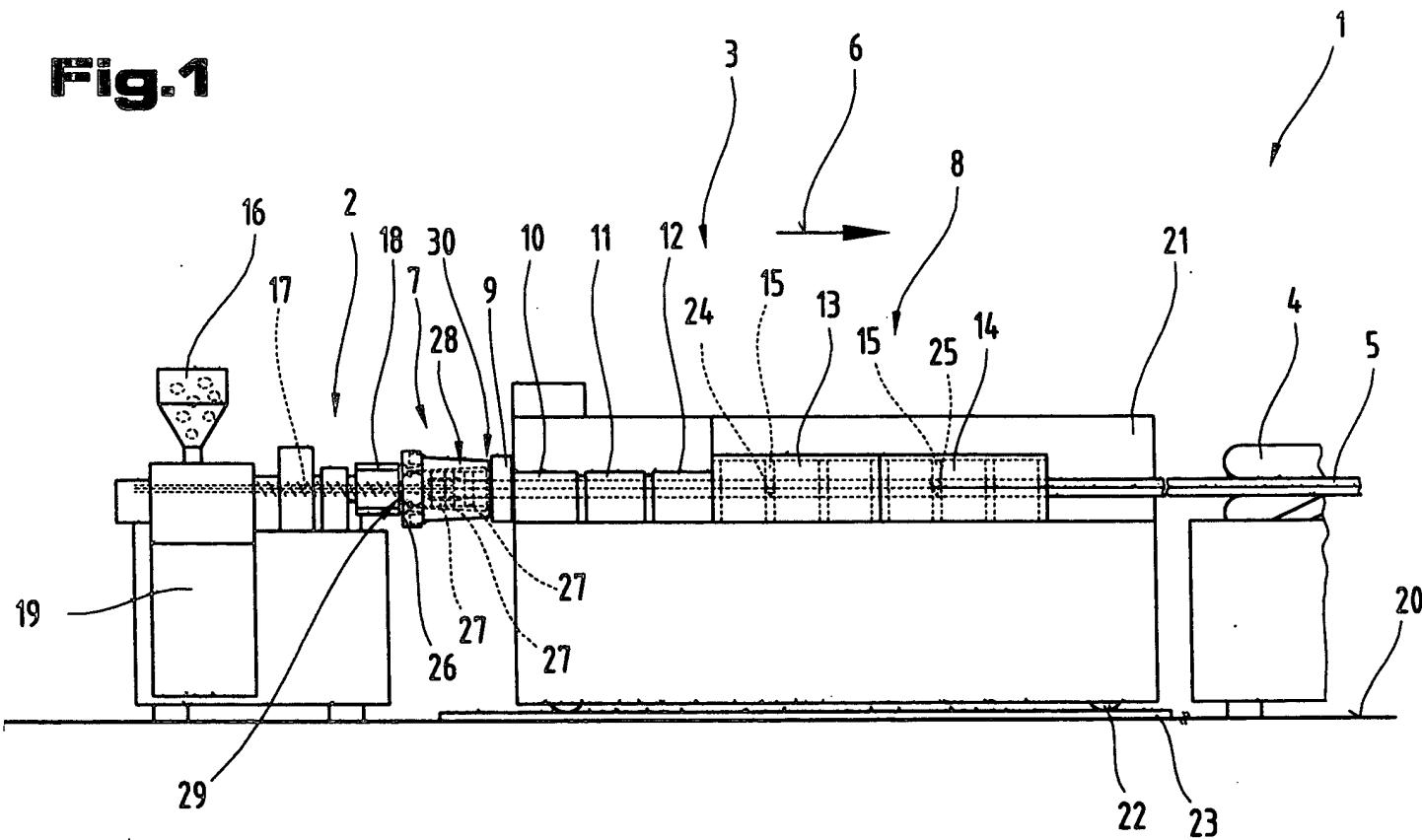
40

45

50

55

Fig. 1



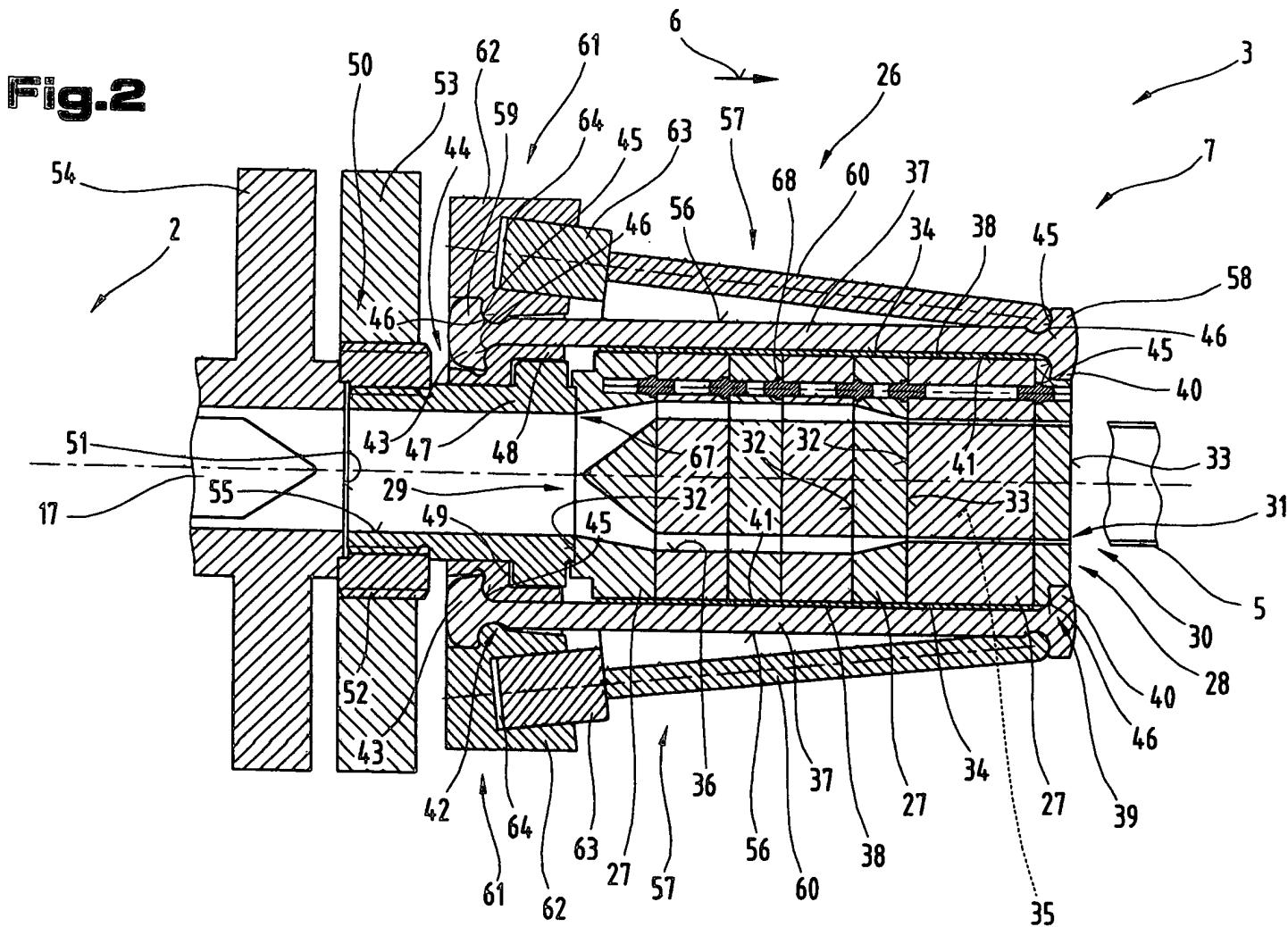


Fig.3

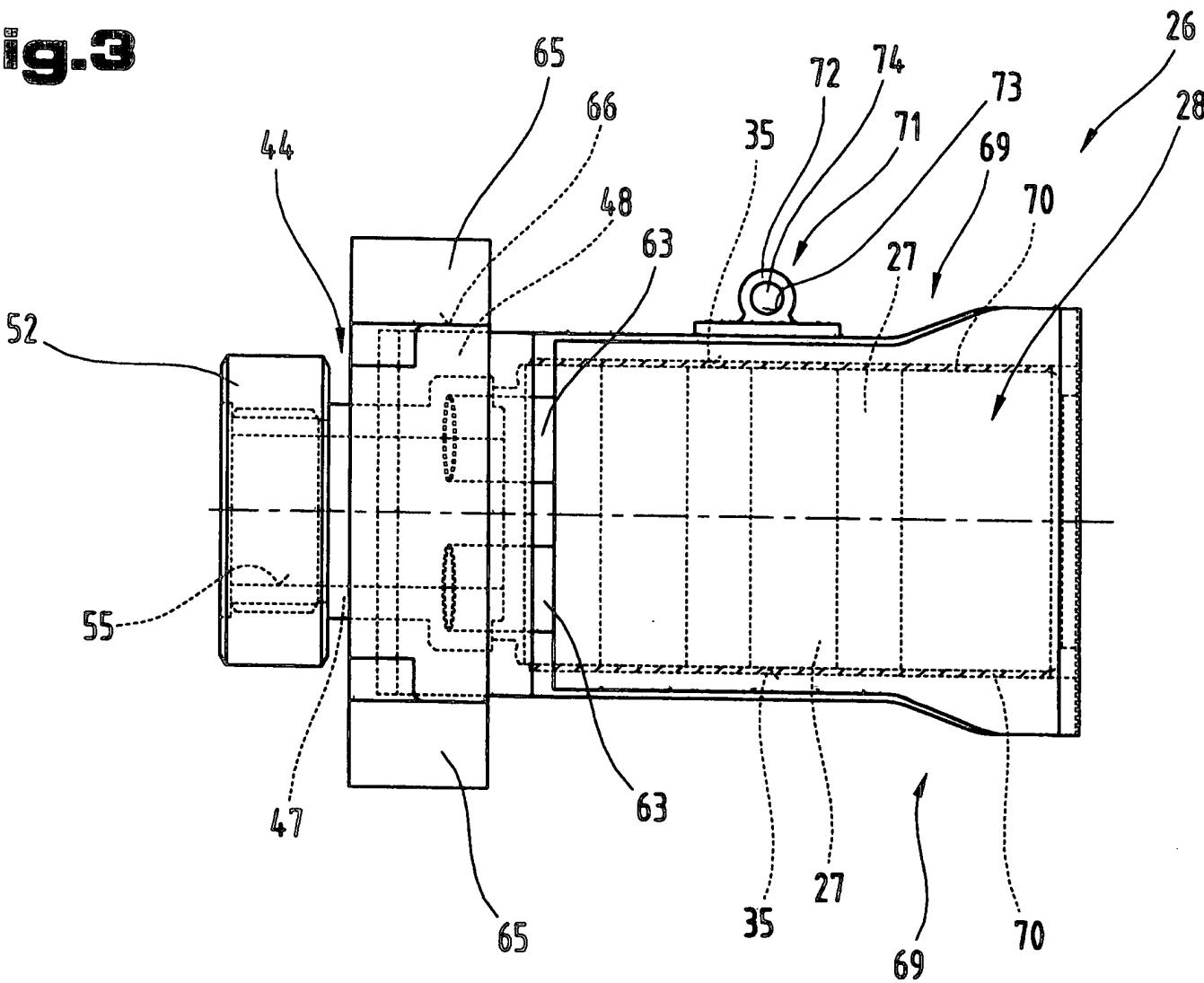


Fig.4

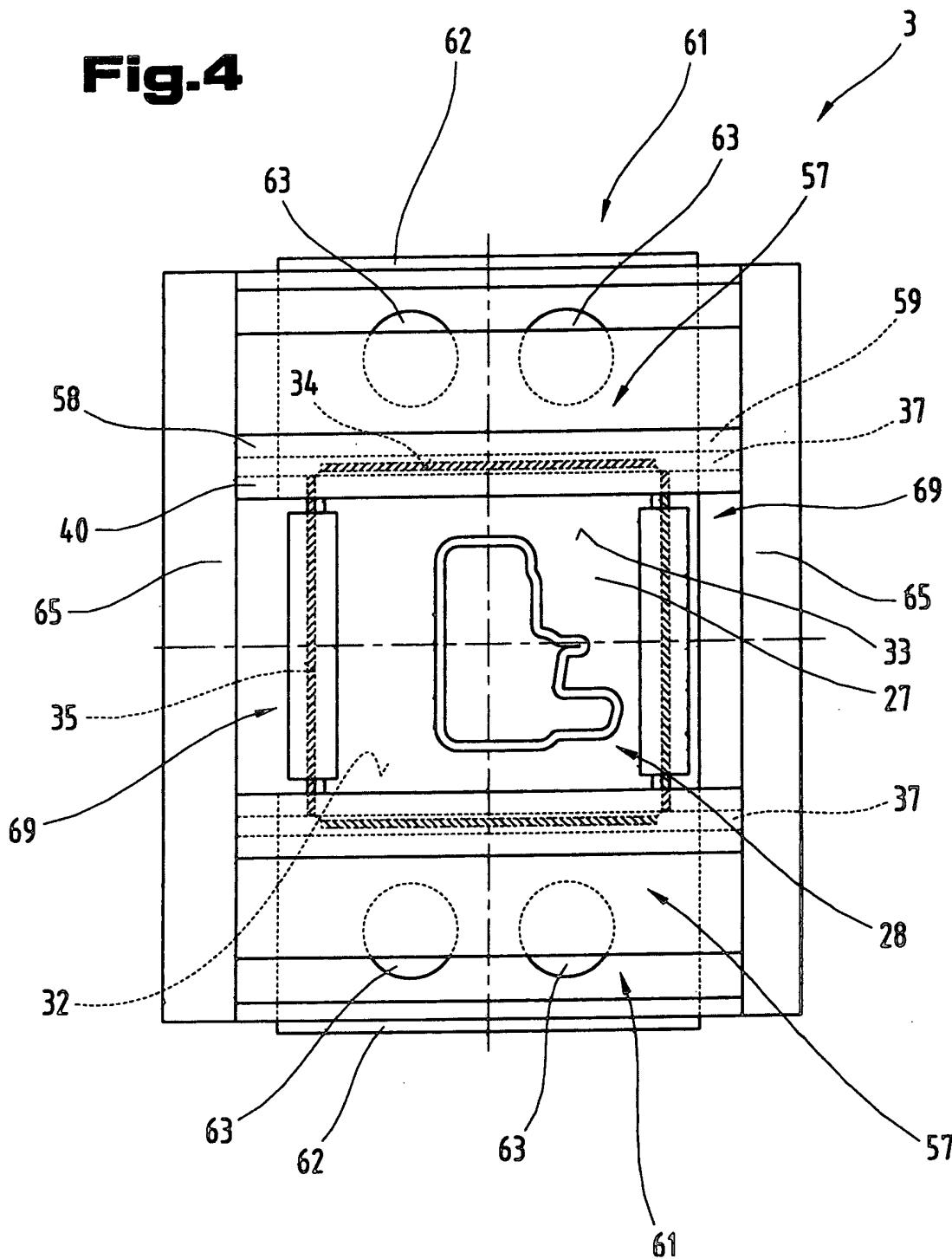




Fig.5

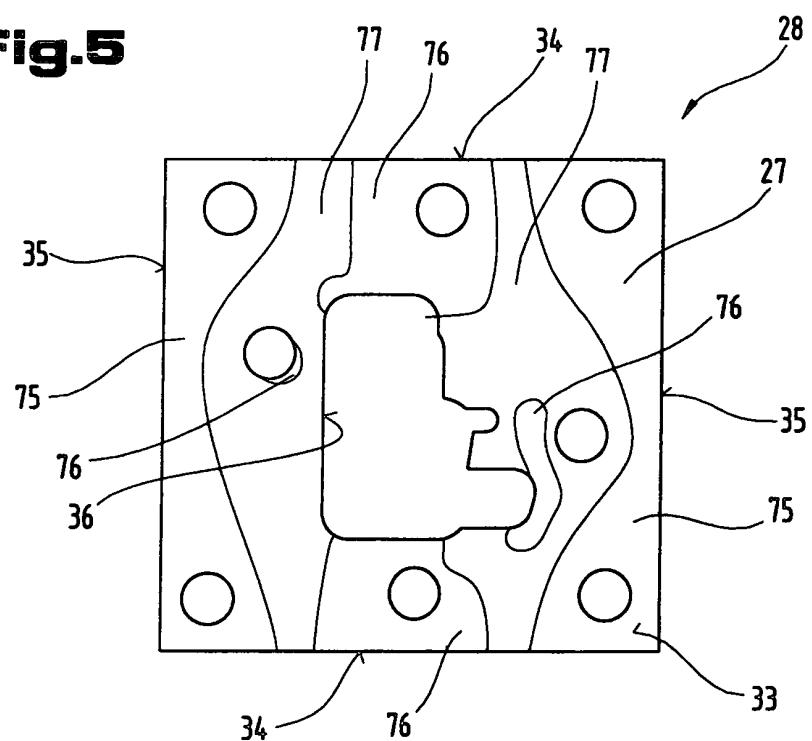


Fig.6

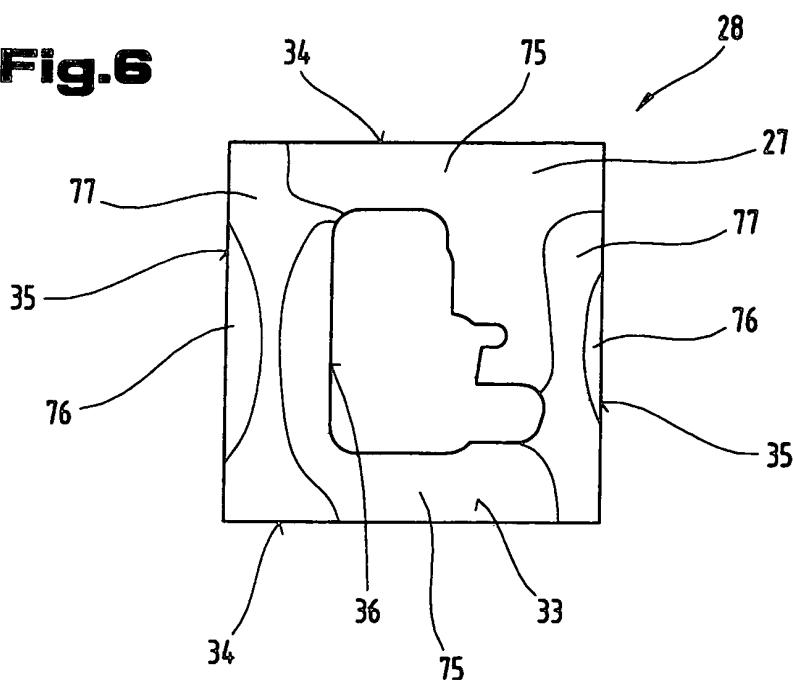


Fig.7

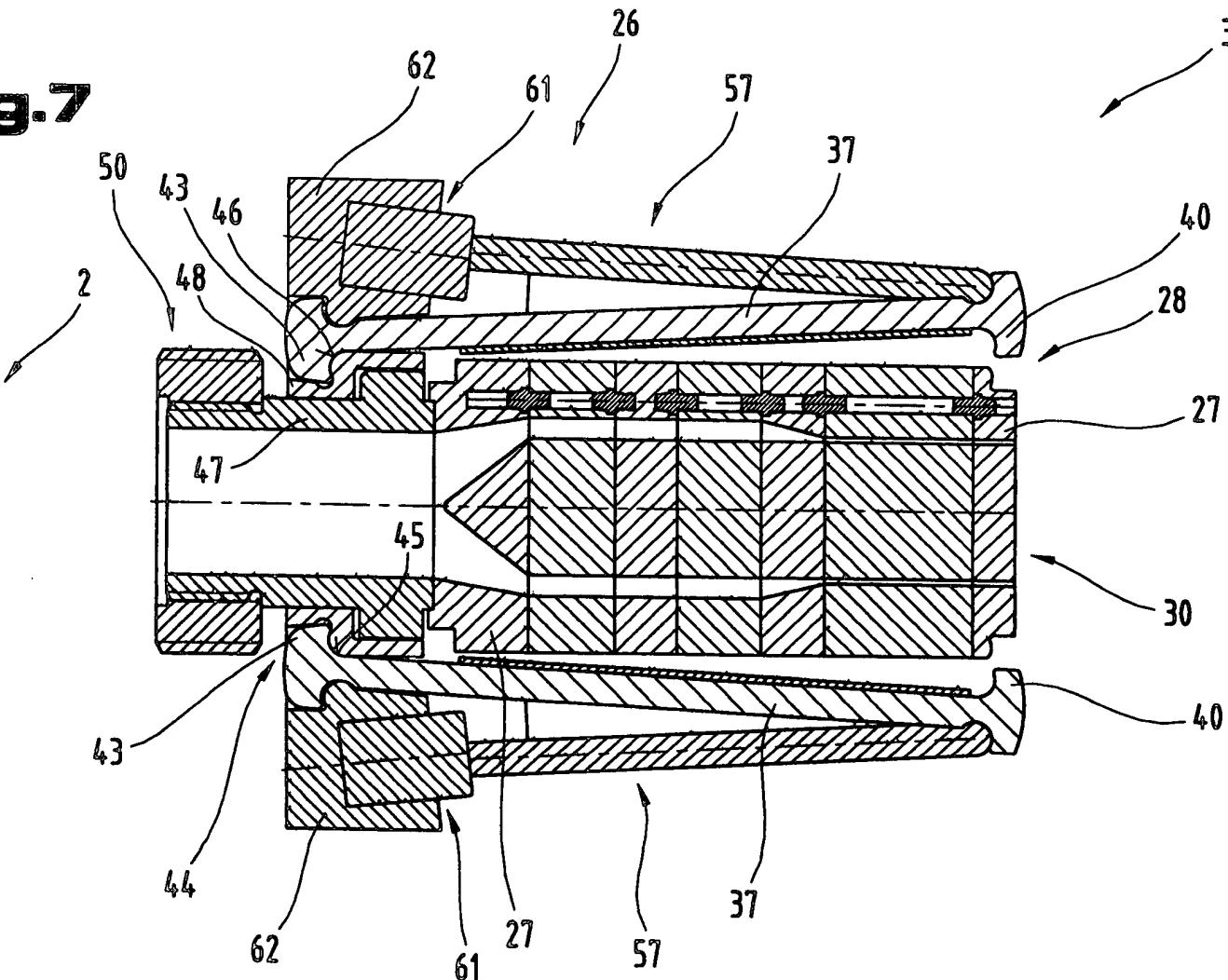




Fig.8

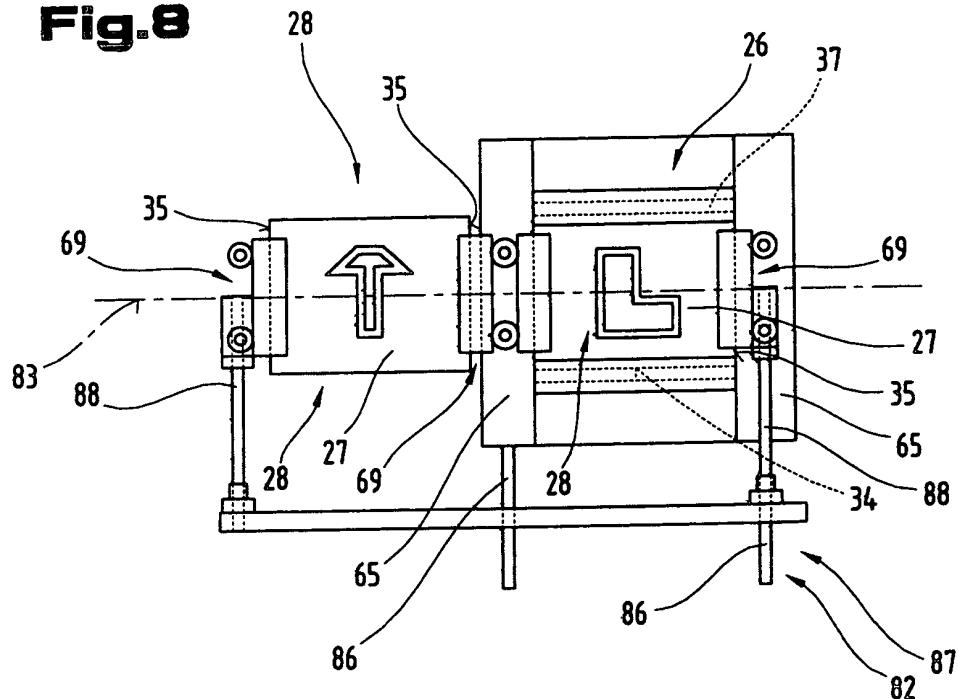


Fig.9

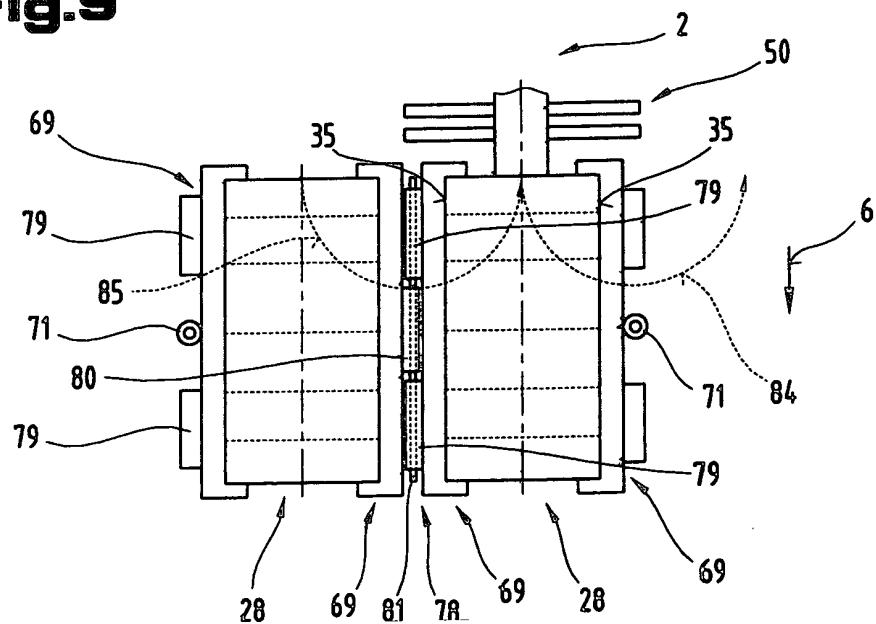


Fig.10

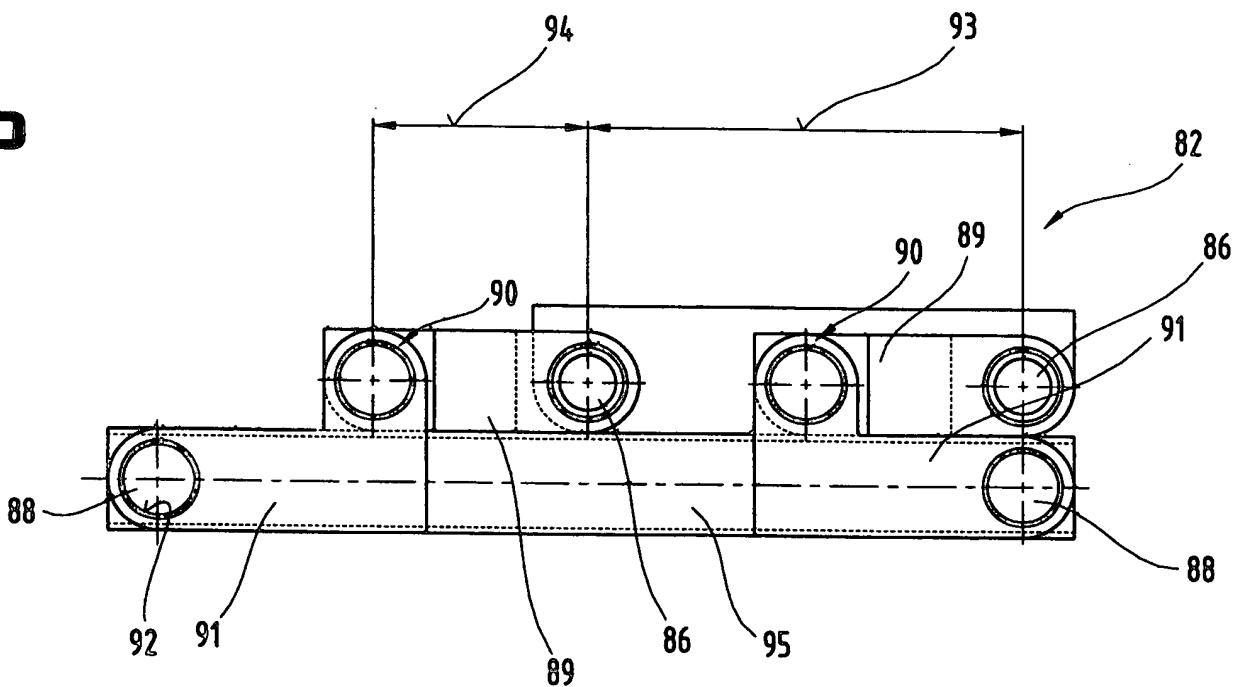


Fig.11

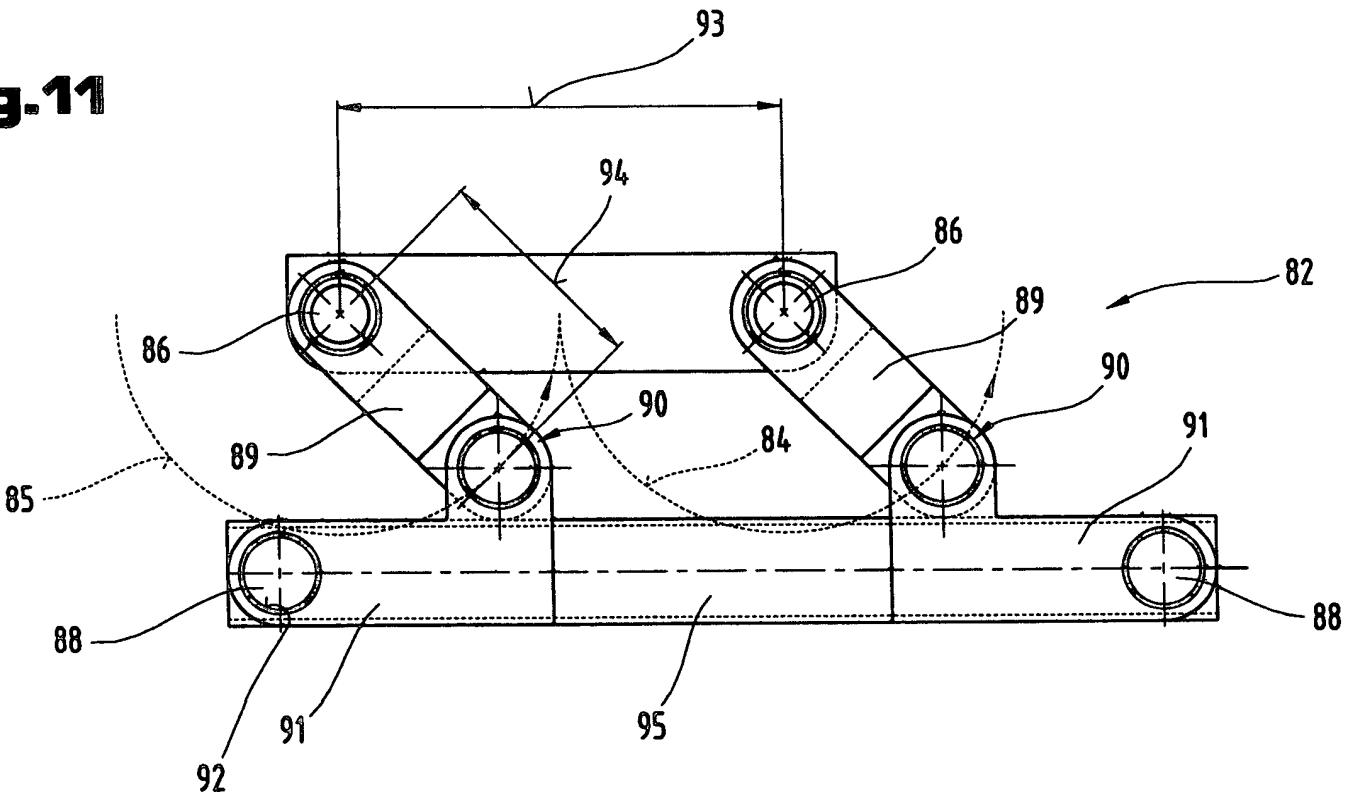


Fig. 12

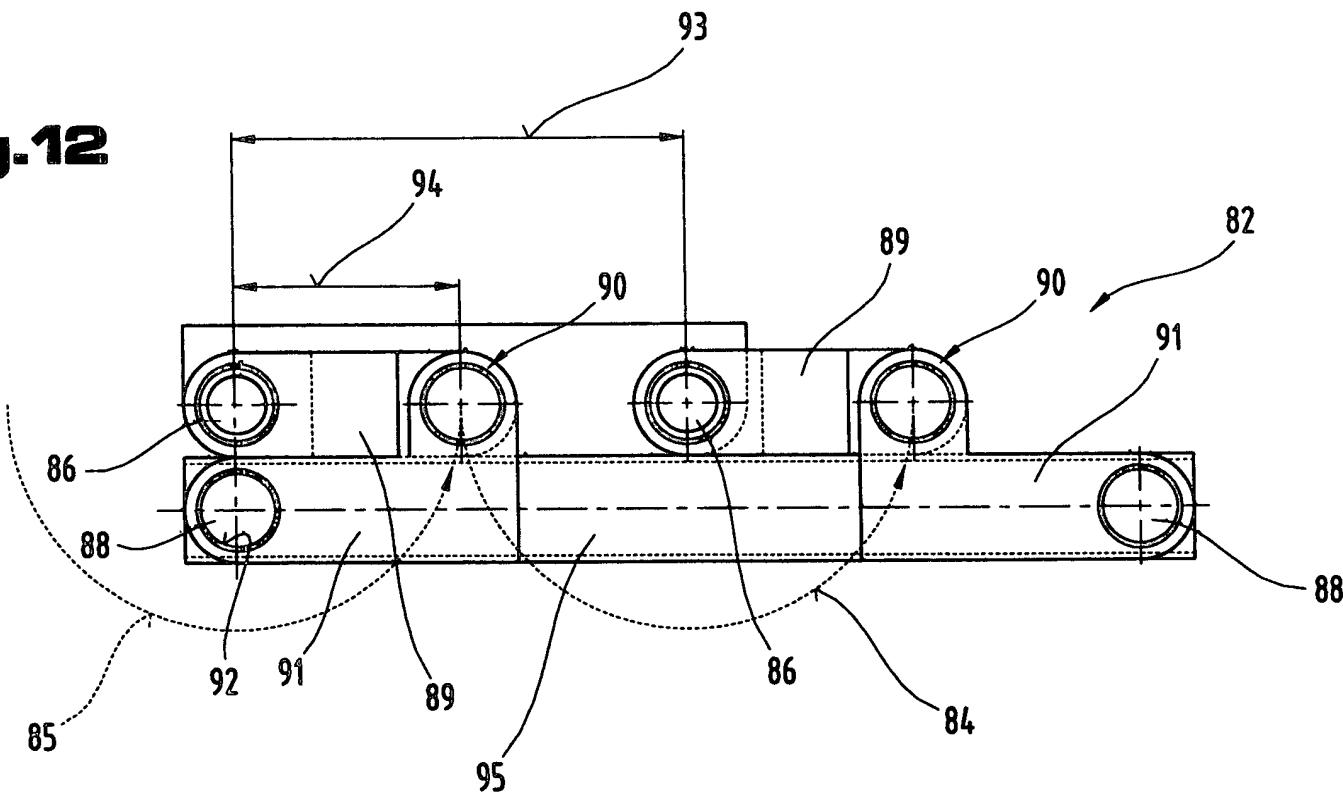
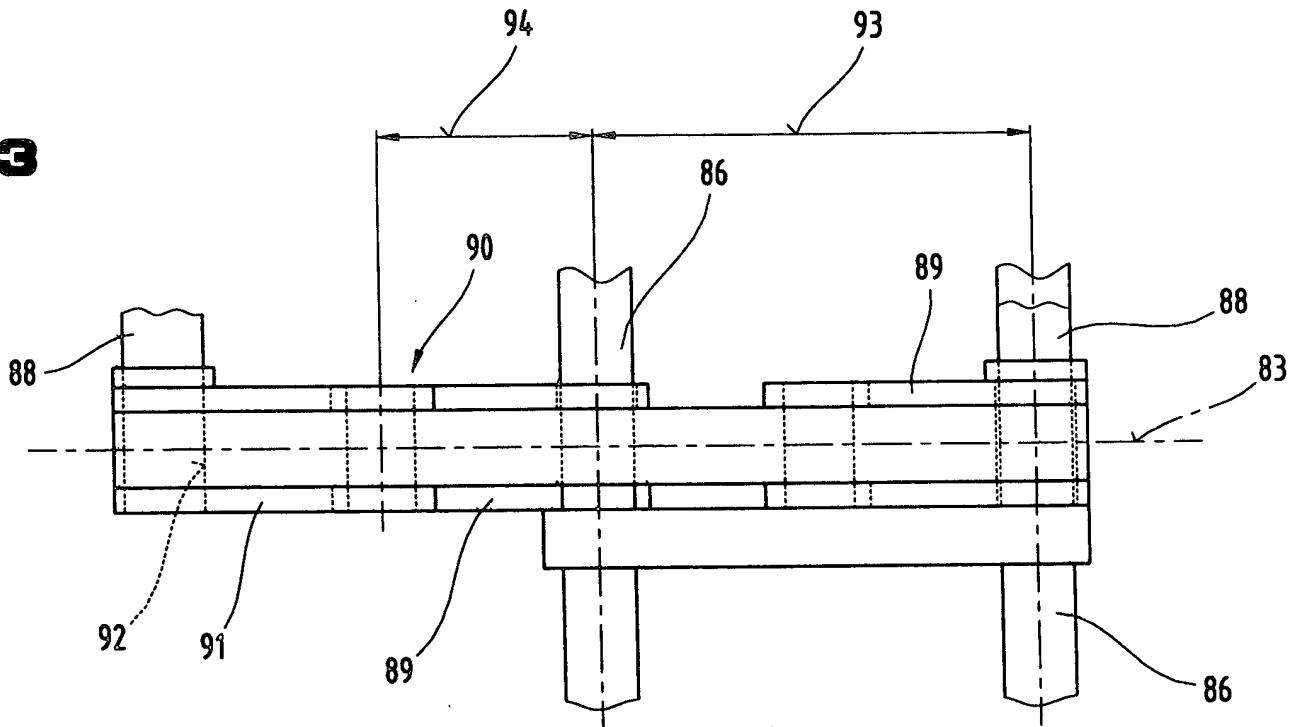


Fig.13





österreichisches
patentamt

Blatt: 12

Int. Cl.?: B29C 47/90

AT 413 270 B 2006-01-15

Fig.14

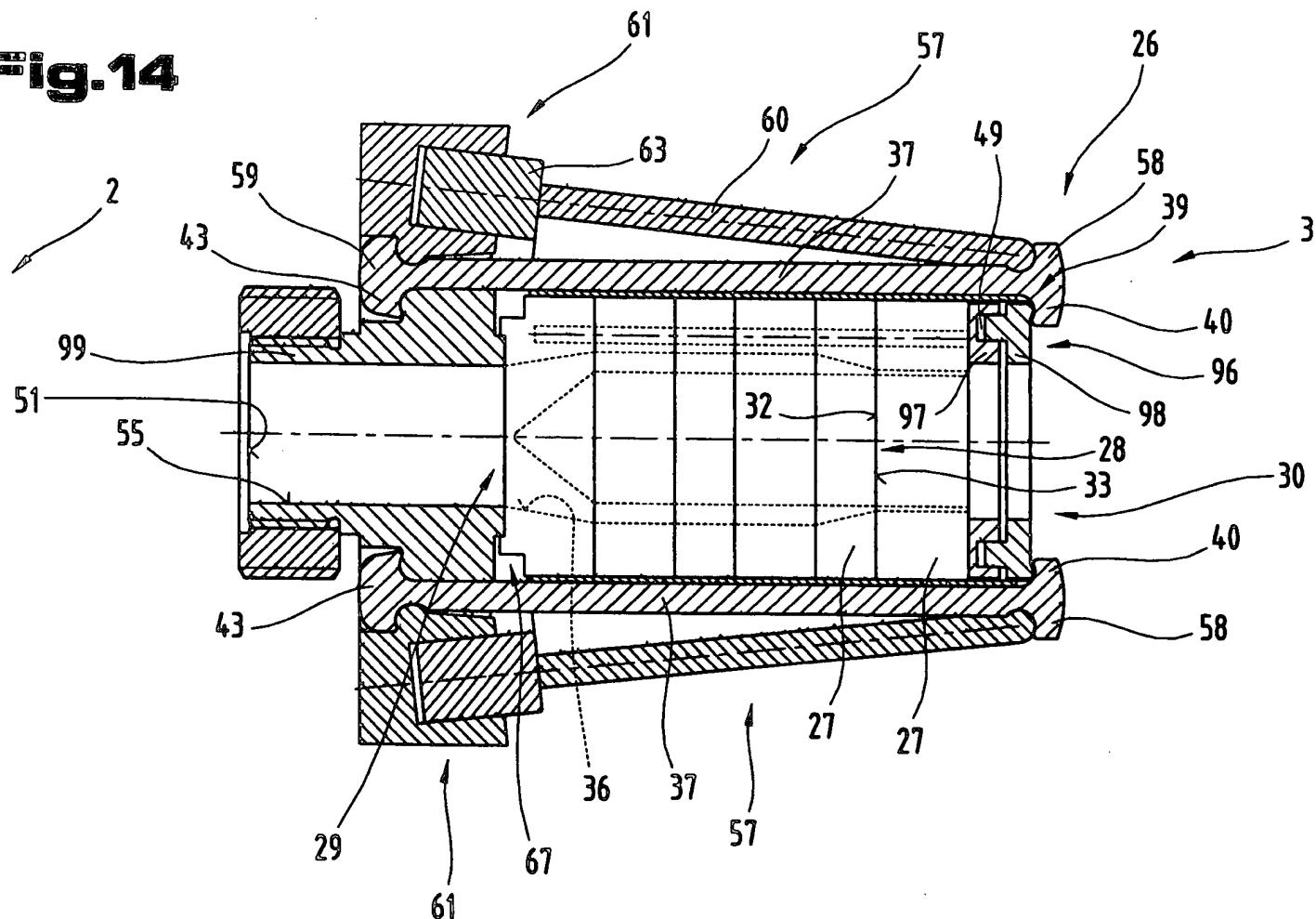


Fig.15

