



(19)

REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(10) Nummer:

AT 408 969 B

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer:

249/96

(51) Int. Cl.⁷: B29C 47/90

(22) Anmeldetag:

13.02.1996

(42) Beginn der Patentdauer:

15.09.2001

(45) Ausgabetag:

25.04.2002

(56) Entgegenhaltungen:

DE 19504981A1 DE 4038447A1 DE 1936428A1
EP 0659536A2 EP 0659537A2 EP 0487778B1

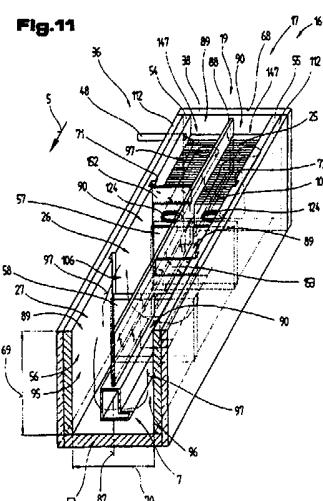
(73) Patentinhaber:

C.A. GREINER & SÖHNE GESELLSCHAFT M.B.H.
A-4550 KREMSMÜNSTER, OBERÖSTERREICH
(AT).

(54) VERFAHREN SOWIE VORRICHTUNG ZUM KÜHLEN UND GEGEBENENFALLS KALIBRIEREN VON
GEGENSTÄNDEN AUS KUNSTSTOFF

AT 408 969 B

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zum Kühlen von extrudierten Gegenständen (7) aus Kunststoff, bei dem dieser während seiner Fortbewegung in Längsrichtung in aufeinander folgenden Teilbereichen seiner Außenoberfläche einem unterschiedlichen Vakuum ausgesetzt und dabei auf eine gegenüber der Ausgangstemperatur niedrigere Temperatur abgekühlt wird, indem die zur Abkühlung zu entziehende Wärme über ein den Gegenstand (7) umspülendes Kühlmedium abgeführt wird. Der Gegenstand (7) wird zumindest über einen Teil seiner Außenoberfläche in mehreren in Extrusionsrichtung hintereinander angeordneten und voneinander getrennten Umströmungsbereichen (25 bis 35') von dem Kühlmedium, welches durch ein Kühlgas gebildet ist, quer umströmt. Dieses Kühlgas wird in mehreren der Umströmungsbereiche (25 bis 35') und/oder beim Übergang von einem zu einem weiteren unmittelbar nachfolgenden Umströmungsbereich (25 bis 35') zusätzlich auf eine Temperatur kleiner 100 °C abgekühlt.



Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Kühlen und gegebenenfalls Kalibrieren von länglichen extrudierten Gegenständen aus Kunststoff, wie dies in den Oberbegriffen der Patentansprüche 1 und 14 beschrieben ist.

Es ist bereits ein Verfahren zum Kühlen und gegebenenfalls Kalibrieren von länglichen, kontinuierlich extrudierten Gegenständen aus Kunststoff bekannt - gemäß DE 195 04 981 A1 der gleichen Anmelderin. Bei diesem Verfahren und der zugehörigen Vorrichtung wird der zu kühlende und kalibrierende Gegenstand während seiner Fortbewegung in Längsrichtung bzw. Extrusionsrichtung in aufeinander folgenden Teilbereichen seiner äußeren Oberfläche einem unterschiedlichen Vakuum ausgesetzt. Die Abkühlung in den aufeinander folgenden Bereichen mit unterschiedlichem Vakuum erfolgt durch ein den Gegenstand umspülendes flüssiges Kühlmedium, mit dem die zur Abkühlung des Gegenstandes entziehende Wärme abgeführt wird. Die unterschiedlichen Bereiche werden voneinander durch in senkrecht zur Extrusionsrichtung ausgerichteten Ebene angeordneten Blenden unterteilt, durch welche der Gegenstand in an seinen Außenumfang angepaßten Durchbrüchen bzw. Öffnungen hindurch tritt. Das Kühlmedium wird durch den in Extrusionsrichtung in den aufeinander folgenden Bereichen zunehmenden Unterdruck durch diese Bereiche hindurch gefördert und strömt im wesentlichen quer bzw. schräg zur Extrusionsrichtung über einen Großteil der Oberfläche des Gegenstandes hinweg. Trotz des dadurch verbesserten Kontaktes und dem höheren Austausch der mit dem Gegenstand unmittelbar in Berührung kommenden Menge des flüssigen Kühlmittels reicht die erzielte Abkühlung des Gegenstandes nicht in allen Ausführungsfällen aus.

Aus der Druckschrift DE 40 38 447 A1 ist ein Verfahren zur Kühlung von heiß extrudierten Kunststoffprofilen in einer Kühlstrecke unter Benutzung der berührungslosen, schwebenden Führung des Profils mittels Einströmen von Gas bekannt geworden, bei dem das tiefkalte Gas in einem Kreislauf entgegen der Transportrichtung des Profils innerhalb der Vorrichtung geführt wird. Zusätzlich wird dabei noch flüssiges tiefkaltes Gas am Ende der Kühlstrecke in die Küleinrichtung eingebracht und dadurch das Profil rasch auf eine gewünschte Temperatur abgekühlt. Aufgrund der Verwendung von inertem Gas als Kühlmittel treten einerseits hohe Betriebskosten für die Bereitstellung des tiefkalten Gases und andererseits aufgrund der tiefen Temperaturen des selben mögliche Versprödungen des Gegenstandes auf.

Weitere bekannte ähnliche Verfahren und Vorrichtungen beschreiben auch die EP 0 659 536 A2 und EP 0 659 537 A2 sowie die DE 19 36 428 A und die EP 0 487 778 B1.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, die Festigkeitseigenschaften von extrudierten Gegenständen unter bestmöglichster Aushaltung des eingesetzten Energieaufwandes zu verbessern bzw. die Herstellung sowie die Betriebskosten von Vorrichtungen zum Kühlen und gegebenenfalls Kalibrieren von solchen extrudierten Gegenständen gering zu halten.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung wird insbesondere durch ein Vorgehen gemäß den Merkmalen im Kennzeichenteil des Patentanspruches 1 gelöst. Vorteilhaft ist bei diesem Verfahren, daß bei der Verwendung eines Kühlgases ständig andere Volumsteile des selben mit der Oberfläche des abzukühlenden Gegenstandes in Berührung kommen, wobei das Kühlergebnis bzw. die Kühlwirkung dadurch, daß das Kühlgas quer bzw. schräg zur Extrusionsrichtung über den Gegenstand hinweggeführt wird bzw. diesen umspült, noch zusätzlich erhöht werden kann. Einen besonderen Vorteil stellt die starke Verkürzung der Abkühlzeit dar, da damit die Anströmtemperatur mit der das Kühlgas in den jeweiligen Umströmungsbereich eintritt, über eine Mehrzahl von in Extrusionsrichtung hintereinander liegenden Umströmungsbereichen nahezu gleich gehalten werden und damit eine Ableitung von Wärmeenergie aus dem Inneren des Gegenstandes ebenso rasch erfolgen kann. Weiters wird erreicht, daß über die gesamte Länge, über welche der Gegenstand abgekühlt wird, möglichst immer in etwa gleiche Eintrittstemperaturen des Kühlgases im Eintrittsbereich eines Umströmungsbereiches erzielt werden können und dadurch das Abkühlen bzw. eine hohe Temperaturabfuhr über eine kurze Wegstrecke erzielbar ist.

Ein weiterer Vorteil bei der Verwendung des Kühlgases liegt darin, daß dieses auf wesentlich niedrigere Temperaturen als beispielsweise ein flüssiges Kühlmedium wie Wasser abgekühlt werden kann und somit wirtschaftlich mit Temperaturen von unter 0° C gearbeitet werden kann. Durch die zusätzliche Abkühlung des Kühlgases in den Umströmungsbereichen bzw. beim Übergang zwischen unmittelbar benachbarten Umströmungsbereichen kann das Kühlgas dem Gegenstand rasch Wärme entziehen, da bei jedem Kühlvorgang innerhalb des Gehäuses das Kühlgas

ausreichend abgekühlt werden kann und es so zu keiner weiteren Erwärmung desselben während dem Durchströmen durch das Gehäuse kommt. Auch der Energieaufwand für das Hindurchführen des Kühlgases ist gegenüber einem flüssigen Kühlmedium geringer und kann mit geringerer Antriebsleistung ein höheres Vakuum in den Umströmungsbereichen aufgebaut werden. Durch die 5 Umströmung des Gegenstandes mit dem Kühlgas in schräg bzw. quer zur Extrusionsrichtung des Gegenstandes verlaufender Richtung wird aber andererseits auch in vorteilhafter Weise eine gleichmäßige Abkühlung über den gesamten Querschnitt des Gegenstandes erzielt, wodurch die Gegenstände auch höher belastbar sind. Ein überraschender Vorteil der vorliegenden Lösung liegt 10 darin, daß durch die starke und rasche Abkühlung des Gegenstandes, insbesondere bei Hohlprofilen die Thermik im Innenraum maßgeblich beeinflußt und somit auch das Erkalten der im Innenraum des Hohlprofiles liegenden Teile des Profils rascher möglich ist. Diese rasche Abkühlung des Innenraums wird auch noch dadurch begünstigt, da der stark abgekühlte Außenmantel des Profils 15 als sogenannter Kältespeicher wirkt und damit die noch in den Stegen enthaltene Wärme an diesen stark unterkühlten Außenmantel abgegeben bzw. weitergeleitet wird. Ein weiterer Vorteil bei der Verwendung des Kühlgases besteht noch dadurch, daß dieses beim Entlangstreichen am zu kühlenden Gegenstand keine am Profil anhaftenden Rückstände, wie beispielsweise Gleitmittel, Verunreinigungen oder dgl., abgelöst bzw. abgewaschen werden, welche ansonsten vom verwendeten Kühlmittel, wie beispielsweise Wasser, ohne Filterung an die Umwelt abgegeben werden. 20 Bedingt durch den bevorzugt geschlossenen Kühlkreislauf ist eine Umweltbeeinträchtigung gesichert vermieden, wobei eventuell auftretende Verunreinigungen durch eine Filtereinrichtung abgeschieden werden können.

Von Vorteil ist aber auch eine weitere Vorgangsweise nach Patentanspruch 2, da dadurch 25 Temperaturdifferenzen bei der Abkühlung, die durch die Erwärmung des Kühlgases während des Umspülens des Gegenstandes in einem Umströmungsbereich in aufeinander folgenden Umströmungsbereichen ausgeglichen werden und damit über den gesamten Außenumfang des Gegenstandes bzw. des Profils eine gleichmäßige Energieabfuhr aus dem Gegenstand erzielt wird. Dadurch ist es möglich, Krümmungen in Längsrichtung des zu kühlenden Profiles zu vermeiden.

Durch die weiteren Maßnahmen im Patentanspruch 3 wird sichergestellt, daß ein ständiger 30 Austausch, der mit der Außenoberfläche des Gegenstandes in Berührung kommenden Teile des Kühlgases erfolgt, wodurch gleichmäßig hohe Strömungsgeschwindigkeiten erzielt werden, welche zu einer besseren Wärmeabfuhr im Bereich der Außenoberfläche des zu kühlenden Gegenstandes führt.

Durch die Maßnahmen im Patentanspruch 4 wird, bedingt durch den am Beginn des Abkühlungsvorganges niedrigen Unterdruck, ein unnötiges Aufblasen des Profils verhindert, um so eine 35 ausreichende Formstabilität des durch die Kühleinrichtung hindurchtretenden Gegenstandes zu gewährleisten.

Von Vorteil ist aber auch ein Vorgehen nach Patentanspruch 5 oder 6, da so durch die stetige 40 Erhöhung des Vakuums in den einzelnen aufeinanderfolgenden Umströmungsbereichen dies auf die Verfestigung des zu kühlenden Gegenstandes abgestimmt werden kann und es so zu keiner Verformung des aus dem Extrusionswerkzeug bzw. der Kalibriervorrichtung austretenden Gegenstandes im Bereich des Querschnittes in der Kühlkammer kommen kann.

Von Vorteil sind aber auch die Maßnahmen nach Patentanspruch 7, da damit zwar eine Beschädigung des Gegenstandes im Bereich seiner Oberfläche ausgeschaltet ist, jedoch der überwiegende Kühleffekt in einem Großteil der Außenoberfläche des Gegenstandes erzielt wird.

45 Eine rasche Abfuhr von Wärmeenergie aus dem zu kühlenden Gegenstand wird durch die Maßnahme nach Patentanspruch 8 erreicht.

Eine gleichmäßige Kühlung des Gegenstandes kann in einfacher Weise durch die Maßnahmen 50 nach Patentanspruch 9 erzielt werden, da dadurch jeder der einzelnen Teilbereiche des Gegenstandes in einem gesicherten Kontakt mit dem Kühlgas gelangt und somit eine gesicherte Wärmeabfuhr aus dem zu kühlenden Profil hin zum Kühlgas erfolgt.

Eine vorteilhafte Vorgehensvariante ist im Patentanspruch 10 gekennzeichnet, durch welche einerseits ein hoher Kühlgasdurchsatz durch die Kühleinrichtung und somit ein hoher Abkühlungsgrad des Gegenstandes erreicht wird und andererseits der Vakuumaufbau in den einzelnen Umströmungsbereichen in einem davon getrennten Regelkreis unabhängig davon einstellbar ist.

55 Durch ein Vorgehen nach Patentanspruch 11 wird ein Energieverlust durch das ungenutzte

Abstreichen des Kühlmediums verhindert und außerdem die Umweltbelastung durch das vorliegende Verfahren gering gehalten.

Von Vorteil ist aber auch ein Vorgehen nach Patentanspruch 12, da dadurch die bereits auf eine niedrigere Temperatur abgekühlten und aus dem Kühl- und Kalibrierbereich ausgetretenen Teile des Gegenstandes als Kältespeicher und Wärmetauscher für das in den Innenraum eingeführte weitere Kühlgas wirken können, sodaß auch die möglichst zeitgleiche Abkühlung und Verfestigung im Inneren von hohlprofilförmigen Gegenständen vor allem mit Zwischen- und Stützstegen beschleunigt werden kann. Dadurch werden aber zusätzliche Verspannungen bzw. unerwünschte Einzüge bei hohlprofilartigen Gegenständen ebenfalls vermieden und ein nachfolgender Schrumpfungsprozeß nach Abschluß der Kühlung im Bereich der Außenoberfläche vermieden.

Durch die rasche und starke Abkühlung des Mantels des Gegenstandes kann ein volumsmäßig relativ großer Kältespeicher für die in der Hohlkammer, insbesondere den Stegen gespeicherte Wärme geschaffen werden, wenn gemäß dem Verfahrensablauf nach Patentanspruch 13 vorgegangen wird.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung wird aber auch unabhängig durch die Vorrichtung, insbesondere nach dem Kennzeichenteil des Patentanspruches 14 gelöst. Vorteilhaft ist bei dieser Vorrichtung, daß mit einem einzigen durchströmenden Kühlgas sowohl der Unterdruck in der Vorrichtung als auch gleichzeitig eine Abkühlung des Gegenstandes erreichbar ist. Dazu kommt, daß nunmehr in überraschender Weise auch mit sehr niederen Temperaturen des Kühlgas gearbeitet werden kann, wodurch eine raschere Verfestigung der Außenoberfläche des Gegenstandes erzielt und somit die Gefahr von Oberflächenschäden im Zuge des weiteren Kalibrierens vermindert werden kann. Durch die Anordnung der Kühlvorrichtung innerhalb des Gehäuses wird in jedem Umströmungsbereich eine gleichmäßige Temperatur des Kühlgases und damit eine verbesserte Kühlwirkung erzielt. Außerdem wird dadurch eine verbesserte Wärmeübertragung vom zu kühlen Gegenstand an das durchströmende Kühlgas erzielt, da unmittelbar anschließend an die Wärmeaufnahme durch das Kühlgas eine Abgabe dieser Wärmemenge an die zusätzliche Kühlvorrichtung erfolgt. Zusätzlich wird durch die starke Abkühlung des Außenmantels des zu kühlenden Gegenstandes ein Wärmetransport, ausgehend vom heißen Innenraum mit den darin angeordneten Stegen, hin zum unterkühlten Außenmantel erzielt. Bedingt durch diesen Wärmetransport kommt es zu einem Erwärmen des äußeren Mantels, welches jedoch geringer der Kristallisationstemperatur bzw. Erweichungstemperatur des Kunststoffes ist. Somit können Maßgenauigkeiten auch im Bereich von Querstegen an der Profiloberfläche vermieden werden.

Bei der Ausführungsvariante nach Patentanspruch 15 wird auf eine einfache Art und Weise einerseits eine ausreichende Isolierung des Innenraums gegenüber den äußeren Umgebungsbedingungen erreicht und andererseits wird durch die eingesetzten Isolierelemente aufgrund ihrer leichten Bearbeitbarkeit ein sonst hoher Bearbeitungsaufwand für Kanalausbildungen innerhalb des Gehäuses verhindert.

Vorteilhaft ist weiters eine Ausgestaltung nach den Patentanspruch 16 und 17, wodurch ein Umströmungskanal mit etwa gleich großem Querschnittsbereich im Umströmungsbereich geschaffen wird, sodaß eine gleichbleibende Umströmungsgeschwindigkeit und damit ein exakt vorbestimmbarer Wärmeaustausch über die gesamte Außenoberfläche des Gegenstandes erreicht werden kann.

Eine noch bessere Isolierung des gesamten Gehäuses der Kühlleinrichtung kann durch die Ausgestaltung nach Patentanspruch 18 erreicht werden, da so der Kühlaufwand für das Kühlgas innerhalb des Gehäuses durch die Umgebungseinflüsse nahezu unbeeinflußt bleibt.

Weiters kann mit Vorteil nach Patentanspruch 19 erreicht werden, daß nur ein Teil des Gegenstandes in jedem Umströmungsbereich umströmt wird, wodurch eine bessere Wärmeabfuhr aus dem Gegenstand erzielt werden kann.

Durch die Weiterbildung nach Patentanspruch 20 ist es nunmehr möglich, das im jeweiligen Umströmungsbereich abzukühlende Volumen des Gegenstandes exakt zu bestimmen bzw. aufzuteilen.

Durch die unterschiedliche Anordnung der Kühelemente gemäß den Patentansprüchen 21 bis 24 kann für die unterschiedlichen Einsatzfälle ein gleichmäßiger Wärmeentzug aus dem zu kühlenden Gegenstand durch das durchströmende Kühlgas erreicht werden.

Eine sehr widerstandsfähige Ausbildung, die auch bei längerer Betriebsdauer zu keiner Korro-

sionsbildung führt, ist im Patentanspruch 25 gekennzeichnet.

Eine exakte Überwachung des Kühlablaufes kann durch die Ausbildung nach Patentanspruch 26 erreicht werden.

Schließlich kann eine hohe Kälteleistung der Külelemente bzw. ein starker, intensiver Wärmeaustausch durch die Weiterbildung nach den Patentansprüchen 27 bzw. 28 erzielt werden.

Die Erfindung wird im nachfolgenden anhand der in den Zeichnungen dargestellten und gegebenenfalls für sich eigenständigen unterschiedlichen Ausführungsvarianten näher erläutert.

Es zeigen:

- 10 Fig. 1 eine Extrusionsanlage mit einer erfindungsgemäßen Kühl- und gegebenenfalls Kalibriereinrichtung, in Seitenansicht und vereinfachter, schematischer Darstellung;
- Fig. 2 eine Schemaskizze einer Kühl- und gegebenenfalls Kalibriereinrichtung einer möglichen, gegebenenfalls für sich eigenständigen, erfindungsgemäßen Ausbildung derselben, in schaubildlicher Darstellung;
- 15 Fig. 3 die Kühl- und gegebenenfalls Kalibriereinrichtung in Seitenansicht geschnitten, gemäß den Linien III-III in Fig. 4;
- Fig. 4 die Kühl- und gegebenenfalls Kalibriereinrichtung nach den Fig. 2 und 3 in Draufsicht, geschnitten, gemäß den Linien IV-IV in Fig. 3;
- Fig. 5 die Kühl- und gegebenenfalls Kalibriereinrichtung nach den Fig. 2 bis 4 in Stirnansicht geschnitten, gemäß den Linien V-V in Fig. 3;
- 20 Fig. 6 die Kühl- und gegebenenfalls Kalibriereinrichtung nach den Fig. 2 bis 5 in Stirnansicht geschnitten, gemäß den Linien VI-VI in Fig. 3;
- Fig. 7 eine weitere Ausführungsvariante einer gegebenenfalls für sich eigenständigen, erfindungsgemäßen Kühl- und gegebenenfalls Kalibriereinrichtung in Seitenansicht, geschnitten;
- 25 Fig. 8 eine andere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Kühl- und gegebenenfalls Kalibriereinrichtung mit in deren Innenraum unterschiedlich angeordneten Külelementen, welche gegebenenfalls für sich eigenständige, erfindungsgemäße Lösungen darstellen können, in Seitenansicht, geschnitten;
- 30 Fig. 9 einen Teilbereich der Kühl- und gegebenenfalls Kalibriereinrichtung nach Fig. 8 in Stirnansicht, geschnitten, gemäß den Linien IX - IX in Fig. 8;
- Fig. 10 eine Schemaskizze einer weiteren und gegebenenfalls für sich eigenständigen, erfindungsgemäßen Lösung der Kühl- und gegebenenfalls Kalibriereinrichtung in Seitenansicht, geschnitten und vereinfachter, schematischer Darstellung;
- 35 Fig. 11 die Kühl- und gegebenenfalls Kalibriereinrichtung nach Fig. 10 in schaubildlicher, vereinfachter Darstellung;
- Fig. 12 einen Teilbereich der Kühl- und gegebenenfalls Kalibriereinrichtung nach den Fig. 10 und 11 in Seitenansicht, geschnitten;
- Fig. 13 die Kühl- und gegebenenfalls Kalibriereinrichtung nach den Fig. 10 bis 12 in Draufsicht, geschnitten, gemäß den Linien XIII - XIII in Fig. 12;
- 40 Fig. 14 die Kühl- und gegebenenfalls Kalibriereinrichtung nach den Fig. 10 bis 13 in Stirnansicht, geschnitten, gemäß den Linien XIV - XIV in Fig. 12;
- Fig. 15 die Kühl- und gegebenenfalls Kalibriereinrichtung nach den Fig. 10 bis 14 in Stirnansicht, geschnitten, gemäß den Linien XV - XV in Fig. 12;
- 45 Fig. 16 einen möglichen Profilquerschnitt des Gegenstandes in Stirnansicht, geschnitten und schematisch eingetragenen Wärmeverlauf;
- Fig. 17 das Profil des Gegenstandes nach Fig. 16 in schaubildlicher Darstellung, teilweise geschnitten;
- 50 Fig. 18 eine weitere Ausführungsform einer gegebenenfalls für sich eigenständigen, erfindungsgemäßen Lösung der Kühl- und gegebenenfalls Kalibriereinrichtung in Draufsicht, teilweise geschnitten und vereinfachter Darstellung;
- Fig. 19 eine andere Ausbildung einer gegebenenfalls für sich eigenständigen, erfindungsgemäßen Lösung der Kühl- und gegebenenfalls Kalibriereinrichtung in Seitenansicht, geschnitten und vereinfachter, schematischer Darstellung;
- 55 Fig. 20 eine weitere Schemaskizze einer anderen und gegebenenfalls für sich eigenständigen, erfindungsgemäßen Lösung der Kühl- und gegebenenfalls Kalibriereinrichtung in

Seitenansicht, geschnitten und vereinfachter, schematischer Darstellung.

In der Fig. 1 ist eine Extrusionsanlage 1 gezeigt, die aus einem Extruder 2, einem diesen nachgeschalteten Extrusionswerkzeug 3 und einen diesen nachgeordneten Kalibriertisch 4 umfaßt. In Extrusionsrichtung - Pfeil 5 - ist dem Kalibriertisch 4 ein schematisch und vereinfacht dargestellter Raupenabzug 6 nachgeordnet, mit welchem ein Gegenstand 7, beispielsweise ein Profil aus Kunststoff für den Fensterbau, aus dem Extrusionswerkzeug 3 abgezogen werden kann. Der Extruder 2, der Kalibriertisch 4 und der Raupenabzug 6 sowie weitere diesem nachgeordnete Anlagen und Einrichtung, wie beispielsweise Sägen und dgl., lagern auf einer schematisch angedeuteten Aufstandsfläche 8 auf und stützen sich auf dieser ab. Weiters ist im Bereich des Kalibriertischen 4 schematisch angedeutet, daß dieser über Laufrollen 9 beweglich auf einer Fahrschiene 10 in Extrusionsrichtung - Pfeil 5 - längs verschiebbar gelagert ist. Um diese Verstellbewegung leichter und genauer durchführen zu können, ist beispielsweise einer der Laufrollen 9 ein Verfahrantrieb 11 zugeordnet, der eine gezielte und gesteuerte Längsbewegung des Kalibriertischen 4 zum Extruder 2 oder vom Extruder 2 weg ermöglicht. Für den Antrieb und die Steuerung dieses Verfahrantriebes 11 können jegliche aus dem Stand der Technik bekannten Lösungen verwendet werden.

Der Kalibriertisch 4 dient zur Aufnahme bzw. Halterung weiterer zwischen dem Extrusionswerkzeug 3 und dem Raupenabzug 6 dargestellter Ein- bzw. Vorrichtungen. So ist dem Extrusionswerkzeug 3 in Extrusionsrichtung - Pfeil 5 - unmittelbar nachgeordnet eine Kalibriervorrichtung 12, wie beispielsweise eine Vakuumkalibrierung am Kalibriertisch 4 gehalten. Diese Kalibriervorrichtung 12 ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel aus drei hintereinander angeordneten Kalibrierwerkzeugen 13 bis 15 gebildet, in welchen in bekannter Weise die Kalibrierung des extrudierten Gegenstandes 7 durchgeführt wird. Dabei kann die Anordnung der Vakuumschlüsse, der Kühlabschnitte und Kühlbohrungen sowie deren Anschlüsse gemäß dem bekannten Stand der Technik erfolgen.

Unmittelbar anschließend an das Kalibrierwerkzeug 15 der Kalibriervorrichtung 12 ist eine Kühleinrichtung 16, welche gegebenenfalls auch gleichzeitig als Kalibriereinrichtung einsetzbar ist, nachgeordnet, welche bei diesem Ausführungsbeispiel aus zwei hintereinander angeordneten Kühlkammern 17 bzw. 18 gebildet ist. Es ist aber selbstverständlich auch möglich, die Kühleinrichtung 16 durch eine einzige Kühlkammer auszubilden, um den nötigen Anforderungen an die Kühlung gerecht zu werden. Dies hängt je nach Anwendung und Einsatzgebiet der Kühleinrichtung 16, dem zu kühlenden Gegenstand 7 sowie den Platzverhältnissen ab.

Die Kühlkammer 17 weist in einem dem Kalibrierwerkzeug 15 der Kalibriervorrichtung 12 zugewandten Bereich einen Eintrittsbereich 19 für den Gegenstand 7 auf. Zwischen den beiden Kühlkammern 17 bzw. 18 ist ein Übertrittsbereich 20 angeordnet, welcher einen dichten Übergang von der Kühlkammer 17 in die Kühlkammer 18 gewährleistet. Am Ende der Kühlkammer 18 in Extrusionsrichtung - Pfeil 5 - gesehen, ist ein Austrittsbereich 21 für den Gegenstand 7 hin zum Raupenabzug 6 angeordnet. Ist beispielsweise nur eine der Kühlkammern 17 bzw. 18 angeordnet, so stellt der Übertrittsbereich 20 entweder einen Austrittsbereich oder einen Eintrittsbereich dar.

Der aus dem Extrusionswerkzeug 3 austretende, plastifizierte und entsprechend geformte Gegenstand 7 besteht aus einem Kunststoff 22, welcher in Granulatform bzw. Pulverform in einem Aufnahmebehälter 23 des Extruders 2 bevoorraet ist und mittels einer oder mehrerer Förderschnecken 24 im Extruder 2 entsprechend erweicht bzw. plastifiziert und daran anschließend aus dem Extrusionswerkzeug 3 ausgetragen wird. Dieser plastische Kunststoff 22 weist nach dem Austritt aus dem Extrusionswerkzeug 3 eine durch das Extrusionswerkzeug 3 vorgegebene Querschnittsform auf, welche in der darin anschließenden Kalibriervorrichtung 12 entsprechend kalibriert und/oder gekühlt wird, bis der zähplastische Gegenstand 7 oberflächlich so weit abgekühlt ist, bis seine Außenform stabil sowie die Außenform in ihren Abmessungen entsprechend ausgebildet ist. Anschließend an die Kalibriervorrichtung 12 durchläuft der Gegenstand 7 die Kühleinrichtung 16, um eine weitere entsprechende Abkühlung und gegebenenfalls Kalibrierung zu erreichen und um die endgültige Querschnittsform des Gegenstandes 7 festzulegen.

Die Kühlkammer 17 ist dabei in mehrere in Extrusionsrichtung - Pfeil 5 - hintereinander angeordnete Umströmungsbereiche 25 bis 30 und die Kühlkammer 18 ebenfalls in mehrere in Extrusionsrichtung - Pfeil 5 - hintereinander angeordnete Umströmungsbereiche 31 bis 35' unterteilt. Die Unterteilung der Kühlkammern 17 bzw. 18 in unterschiedliche Umströmungsbereiche ist nur schematisch angedeutet, wobei die Anzahl bzw. auch die Größenverhältnisse der Umströmungsbe-

reiche 25 bis 35' nur beispielhaft wiedergegeben worden sind.

Die beiden Kühlkammern 17 bzw. 18 sind jeweils durch ein luftdichtes Gehäuse 36 bzw. 37 gebildet, wobei dem Eintrittsbereich 19 eine Stirnwand 38 dem Übertrittsbereich 20 für die Kühlkammer 17 eine Stirnwand 39 sowie der Kühlkammer 18 eine Stirnwand 40 und dem Austrittsbereich 21 der Kühlkammer 18 eine Stirnwand 41 zugeordnet ist.

Als Kühlmedium 42 wird ein gasförmiges Medium verwendet, welches auf eine entsprechende Temperatur abgekühlt worden ist. Als gasförmiges Kühlmedium 42 kann beispielsweise Umgebungsluft, welche beispielsweise gereinigt, gefiltert usw. sein kann, wie auch ein Medium, das bei Temperaturen unter 0° C bzw. -5° C eine hohe Wärmekapazität aufweist, verwendet werden, welche im vorliegenden Ausführungsbeispiel dem unmittelbar an die Kalibriervorrichtung 12 nachgeordneten Umströmungsbereich 25 zugeführt wird und anschließend daran die Kühlkammer 17 sowie 18 durchströmt, wobei dabei der zu kühlende Gegenstand 7 entsprechend abgekühlt wird. Das Durchströmen des Kühlmediums 42 durch die beiden Kühlkammern 17 bzw. 18 wird in den nachfolgenden Ausführungsformen noch detaillierter beschrieben werden, wobei diese für sich gegebenenfalls eigenständige erfindungsgemäße Lösungen für die Kühleinrichtung 16 bzw. gegebenenfalls Kalibrierereinrichtung darstellen können.

Wie weiters dieser Darstellung zu entnehmen ist, wird das durchströmende Kühlmedium 42 aus der Kühleinrichtung 16, beispielsweise im Umströmungsbereich 34 der Kühlkammer 18, mittels einer schematisch angedeuteten Ableitung 43 in einem Auslaßbereich mittels einer Umläufeinrichtung, wie beispielsweise einem Gebläse, einer Turbine oder einer Vakuumpumpe 44 abgesaugt bzw. durch die Kühleinrichtung 16 hindurchgefördert. Anschließend an die Vakuumpumpe 44 ist eine schematisch angedeutete Kühlvorrichtung 45, bestehend aus einem Wärmetauscher 46 sowie einem diesem zugeordneten Kühlakkumulator 47 gebildet. Im Wärmetauscher 46 wird das durchströmende, gasförmige Kühlmedium 42 entsprechend abgekühlt und über eine Zuleitung 48 wiederum dem ersten Umströmungsbereich 25 der Kühlkammer 17 in einem Einlaßbereich zugeführt. Es ist aber auch ein offener Kreislauf für das Durchströmen des Kühlmediums 42 durch die Kühleinrichtung 16 möglich, bei welchen das zugeführte Medium außerhalb der Kühleinrichtung 16 abgekühlt und so dem Innenraum des Gehäuses 36, 37 zugeführt wird. Dabei erfolgt die Absaugung des Kühlmediums 42 in einer davon getrennten Einrichtung. Diese Lösung ist zwar denkbar aber von der wirtschaftlichen Seite betrachtet eher ungünstig, da ständig frisches Kühlmedium 42 aufbereitet werden muß, um dieses erfindungsgemäß einzusetzen.

Dabei ist der Vakuumaufbau innerhalb der Kühleinrichtung 16 derart ausgelegt, daß das darin aufgebaute Vakuum sich in den unmittelbar aufeinanderfolgenden Umströmungsbereichen 25 bis 35' stetig erhöht, wobei die Durchströmrichtung des Kühlmediums 42 durch die Kühleinrichtung 16 gleich der Extrusionsrichtung - Pfeil 5 - ist. Dadurch wird das abgekühlte Medium, welches im Einlaßbereich der Kühlkammer 17 beispielsweise eine Temperatur kleiner 100° C, jedoch kleiner 0° C, bevorzugt zwischen -15° C und -30° C, aufweist, dem noch sehr warmen Gegenstand 7 zugeführt, um eine optimale und rasche Abkühlung desselben zu erreichen. Es ist aber selbstverständlich auch möglich, die Durchströmrichtung des Kühlmediums 42 durch die Kühleinrichtung 16 entgegen der Extrusionsrichtung - Pfeil 5 - zu wählen, falls dies aus bestimmten Erfordernissen für den zu kühlenden Gegenstand 7 notwendig bzw. besser sein sollte. Die Extrusionsrichtung - Pfeil 5 - bildet für die Gehäuse 36, 37, den Gegenstand 7 sowie die Kalibriervorrichtung 12 eine Längsrichtung bzw. einen Längsverlauf aus.

Um den Vakuumaufbau innerhalb der Kühleinrichtung 16 entsprechend einstellen zu können, ist im Bereich der Zuleitung 48 eine Regeleinrichtung 49, beispielsweise eine Drossel, angeordnet, mit welcher der erzeugte Unterdruck innerhalb der Kühleinrichtung 16 variiert bzw. eingestellt werden kann, indem beispielsweise die durch die Vakuumpumpe 44 abzusaugende Kühlmittelmenge verringert wird. Dabei hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn das Vakuum im Umströmungsbereich 25 noch sehr gering ist, beispielsweise zwischen 0 bar und -0,1 bar beträgt und pro Umströmungsbereich um 0,002 bis 0,1 bar höher ist und im Bereich des Austrittsbereiches 21 zwischen -0,1 bar und -0,5 bar, bevorzugt -0,2 bar, beträgt.

Bedingt durch dieses geringe Vakuum im Eintrittsbereich 19 der Kühlkammer 17 wird der noch zähplastische Gegenstand 7 keinem zu hohen Vakuum ausgesetzt, wodurch eine Formänderung aufgrund des Vakuums nicht auftreten kann. Bedingt durch die weitere Abkühlung des durch die Kühleinrichtung 16 durchtretenden Gegenstandes 7 kann das Vakuum von Umströmungsbereich

zu Umströmungsbereich entsprechend zunehmen, da mit der fortlaufenden Abkühlung auch eine Verfestigung und somit Versteifung des Profiles auftritt.

Um entsprechende Leckverluste bzw. Überschuß an Kühlmedium 42 im Anschluß an die Kühlvorrichtung 45 entsprechend in der Kühleinrichtung 16 zu kompensieren, ist ausgehend von der Zuleitung 48 eine Zusatzleitung 50 vorgesehen, welche in den Umströmungsbereich 35' der Kühlkammer 18, also jenem Bereich, der dem Austrittsbereich 21 aus der Kühleinrichtung 16 am nächsten liegt, mündet und diesem ebenfalls Kühlmedium 42 zuführt. Somit weisen bei diesem Ausführungsbeispiel die beiden dem Austrittsbereich benachbarten Umströmungsbereiche 35 bzw. 35' gegenüber den diesen vorgeordneten Umströmungsbereichen 25 bis 34 keinen Unterdruck bzw. ein darin aufgebautes Vakuum auf. Weitere mögliche Anordnungen der Kühlvorrichtungen 45 bzw. auch noch weiterer Kühlanlagen werden in den nachfolgenden Figuren noch detaillierter beschrieben, wobei darauf hingewiesen sei, daß diese weiteren Ausführungsformen entweder für sich eigenständige, erfindungsgemäße Ausbildungen darstellen können bzw. auch in Kombination mit anderen Ausführungsformen eingesetzt werden können.

Um das durch die Vakuumpumpe 44 innerhalb der Kühleinrichtung 16 aufgebaute Vakuum in den einzelnen Umströmungsbereichen 25 bis 34 entsprechend überwachen zu können, kann entweder jedem Umströmungsbereich oder nur einzelnen davon ein Anzeigegerät 51, wie beispielsweise ein Manometer, zugeordnet sein, durch welches bzw. welche sich der in Extrusionsrichtung - Pfeil 5 - stetig aufbauende Unterdruck ablesen bzw. kontrollieren und durch die Regelung 49 einstellen und somit überwachen läßt.

In den Fig. 2 bis 6 ist eine gegebenfalls für sich eigenständige Ausbildung einer Kühlkammer 17 der Kühleinrichtung 16 dargestellt, wobei für gleiche Teile gleich Bezugszeichen wie in der Fig. 1 verwendet werden. Dabei sei erwähnt, daß die hier beschriebene Ausbildung bzw. Ausführung für die Kühlkammer 17 auch sinngemäß für die daran anschließende Kühlkammer 18 gelten kann.

Das Gehäuse 36 der Kühlkammer 17 ist bevorzugt gasdicht ausgebildet und besteht aus einer Deckplatte 52, einer Bodenplatte 53, zwischen diesen angeordneten Seitenwänden 54, 55 sowie im Eintrittsbereich 19 bzw. Übertrittsbereich 20 angeordneten Stirnwänden 38 bzw. 39, welche somit einen Innenraum 56 ausbilden bzw. umschließen.

Die einzelnen Umströmungsbereiche 25 bis 30 zwischen den Stirnwänden 38 bzw. 39 der Kühleinrichtung 16 bzw. Kühlkammer 17 des Gehäuses 36 sind in Extrusionsrichtung - Pfeil 5 - gesehen, durch quer zur Extrusionsrichtung - Pfeil 5 - angeordnete Stützblenden 57 bis 61, die Stirnwände 38 und 39 sowie die Seitenwände 54, 55 der Bodenplatte 53 und der Deckplatte 52 begrenzt. Die einzelnen Umströmungsbereiche 25 bis 30 weisen zwischen den einzelnen Stützblenden 57 bis 61 bzw. den Stirnwänden 38 und 39 jeweils eine unterschiedliche Länge 62 bis 67 auf, welche bevorzugt ausgehend von der Stirnwand 38 stetig zunehmend hin zur Stirnwand 39 ausgebildet ist. Dies ist deshalb notwendig, da der im Eintrittsbereich 19 eintretende Gegenstand 7 in dessen Längserstreckung noch nicht steif bzw. fest genug ist und deshalb öfter unterstützt werden muß.

Die Seitenwände 54 bzw. 55 sowie die Stirnwände 38 bzw. 39 des Gehäuses 36 bilden eine Auflagefläche 68 für die Deckplatte 52 aus, wobei bevorzugt zwischen der Auflagefläche 68 und der dem Innenraum 56 des Gehäuses 36 zugewandten Oberfläche der Deckplatte 52 ein Dichtelement angeordnet sein kann. Die Auflagefläche 68 ist dabei in einer Distanz 69 von der Bodenplatte 53 entfernt angeordnet, wodurch der Innenraum 56 in seiner Höhenerstreckung begrenzt ist. Die beiden Seitenwände 54 bzw. 55 sind bei diesem Ausführungsbeispiel seitlich an der Bodenplatte 53 angeordnet, welche ihrerseits eine Breite 70 quer zur Extrusionsrichtung - Pfeil 5 - aufweist, wodurch der Innenraum 56 auch in der Querrichtung zur Extrusionsrichtung - Pfeil 5 - begrenzt ist. Die einzelnen Stützblenden 57 bis 61 sind in Ausnehmungen 71 bzw. 72 der Seitenwänden 54 bzw. 55 eingesetzt bzw. eingeschoben, wobei eine Dicke 73 der einzelnen Stützblenden 57 bis 61 in etwa einer Weite 74 der Ausnehmungen 71 bzw. 72 in Extrusionsrichtung - Pfeil 5 - entspricht. Die einander jeweils zugewandten Ausnehmungen 71 bzw. 72 in den Seitenwänden 54 bzw. 55 weisen einen Abstand 75 auf, welcher größer einer Breite 76 der Stützblenden 57 bis 61 ist, wodurch eine in Querrichtung zur Extrusionsrichtung - Pfeil 5 - schwimmende Lagerung erzielt wird und somit eine Ausrichtung einer in den Stützblenden 57 bis 61 angeordneten Profilkontur 77 zwischen den einzelnen Stützblenden 57 bis 61 möglich ist. Die Halterung der einzelnen Stütz-

blenden 57 bis 61 im Gehäuse 36 kann aber auch durch jede aus dem Stand der Technik bekannte Form, wie beispielsweise durch Kleben, Dichtmassen, Halteleisten, Haltenasen, Schlitze, Dichtprofile, Nuten usw. erfolgen.

5 Eine höhenmäßige Ausrichtung der einzelnen Stützblenden 57 bis 61 zueinander erfolgt durch die plane Auflage der einzelnen Stützblenden 57 bis 61 an der dem Innenraum 56 des Gehäuses 36 zugewandten Oberseite der Bodenplatte 53. Die einzelnen Stützblenden 57 bis 61 weisen im Gehäuse 36 eine ausgehend von der Bodenplatte 53 hin zur Deckplatte 52 gemessene Höhe 78 auf, welche geringer der Distanz 69 zwischen der Bodenplatte 53 und der Deckplatte 52 ist. Durch 10 dadurch bildet sich eine Höhendifferenz 79 zwischen Oberkanten 80 der einzelnen Stützblenden 57 bis 61 und der Auflagefläche 68 für die Deckplatte 52 aus. Diese Höhendifferenz 79 dient zur Aufnahme eines Isolierelementes 81, welches dichtend zwischen den Oberkanten 80 und der Auflagefläche 68 sowie den beiden Seitenwänden 54 bzw. 55 in den Innenraum 56 des Gehäuses 36 eingebracht bzw. eingesetzt ist.

15 Durch das Einlegen des Isolierelementes 81 in den Innenraum 56 des Gehäuses 36 weist jeder der Umströmungsbereiche 25 bis 30 die Höhe 78 der einzelnen Stützblenden 57 bis 61 auf. Die in jede der Stützblenden 57 bis 61 eingeformte Profilkontur 77 ist in Form eines Durchbruches 82 die einzelnen Stützblenden 57 bis 61 durchragend angeordnet, wobei der Durchbruch 82 die Umrißform bzw. Außenoberfläche für den zu kühlenden Gegenstand 7 darstellt und dessen Außenabmessungen unter Berücksichtigung des Schwindmaßes beim Abkühlen des Gegenstandes 7 20 während des Durchschreitens der Kühleinrichtung 16 in Extrusionsrichtung - Pfeil 5 - festgelegt sind.

25 Die Profilkontur 77 des Durchbruches 82 begrenzt eine der Bodenplatte 53 zugewandte Unterseite 83 sowie eine der Deckplatte 52 zugewandte Oberseite 84 des zu kühlenden Gegenstandes 7. Je nach ausgebildeter Profilkontur 77 für den Durchbruch 82 ergibt sich zwischen der Unterseite 83 und der Oberseite 84 des zu kühlenden Gegenstandes 7 bzw. der durch die Profilkontur 77 festgelegten gedachten Umrißform eine Höhe 85, welche in etwa der Höhe des zu kühlenden Gegenstandes 7 entspricht.

30 Weiters ist aus der Darstellung, insbesondere aus der Fig. 5, zu ersehen, daß die Unterseite 83 des Gegenstandes 7 bzw. jene der Bodenplatte 53 zugewandte Seite der Profilkontur 77 in einer Distanz 86 ausgehend von der Oberseite der Bodenplatte 53 in Richtung der Deckplatte 52 angeordnet ist. Weiters verläuft eine schematisch durch strichpunktisierte Linien angedeutete Ebene 87 parallel zu den Seitenwänden 54 bzw. 55, also in Extrusionsrichtung - Pfeil 5 - und ist vertikal zu den dem Innenraum 56 zugewandten Oberflächen der Deckplatte 52 bzw. Bodenplatte 53 ausgerichtet und in etwa mittig zwischen den Seitenwänden 54 bzw. 55 angeordnet. Diese mittige Anordnung erfolgt in etwa in der halben Breite 70 zwischen den beiden Seitenwänden 54 und 55. Im 35 Bereich der Bodenplatte 53 ist jeder der einzelnen Umströmungsbereiche 25 bis 30 durch einen Längssteg 88, welcher in der ihn aufnehmenden Ebene 87 angeordnet ist, in eine Kammer 89 bzw. Spülkammer 90 unterteilt. Dabei ist die Kammer 89 jedes einzelnen Umströmungsbereiches 25 bis 30 jeweils dem einströmenden Kühlmedium 42 und die Spülkammer 90 dem den Gegenstand 7 40 nach dessen Umspülung eintretenden Kühlmedium 42 zugeordnet.

45 Der Längssteg 88 erstreckt sich in Extrusionsrichtung - Pfeil 5 - in jedem der Umströmungsbereiche 25 bis 30 über die gesamten Längen 62 bis 67 jeweils zwischen der Stirnwand 38, den Stützblenden 57 bis 61 sowie der dem Übertrittsbereich 20 zugeordneten Stirnwand 39. Der Längssteg 88 weist ausgehend von der dem Innenraum 56 zugewandten Oberfläche der Bodenplatte 53 in Richtung der Deckplatte 52 eine Höhe 91 auf, welche um eine Dicke 92 geringer der Distanz 86 zwischen der Bodenplatte 53 und der Unterseite 83 des Gegenstandes 7 ist. Der durch die Dicke 92 gebildete Spalt zwischen einer Oberkante 93 des Längssteges 88 und der Unterseite 83 des Gegenstandes 7 beträgt zwischen 0,5 mm und 5 mm, bevorzugt 2 mm, wodurch eine gewisse Strömungsverbindung zwischen der Kammer 89 und der Spülkammer 90 der jeweiligen 50 Umströmungsbereiche 25 bis 30 untereinander gegeben ist. Dies reicht aus, um auch die dem Längssteg 88 zugewandte Unterseite 83 des Gegenstandes 7 entsprechend abzukühlen, wie dies schematisch durch einen Pfeil 94 angedeutet ist.

55 Aufgrund der Trennung der einzelnen Umströmungsbereiche 25 bis 30 in Längsrichtung gesetzen in die abwechselnd angeordneten Kammern 89 bzw. Spülkammern 90 bildet sich ein Abschnitt 95 zwischen der Ebene 87 und der Seitenwand 54 und ein weiterer Abschnitt 96 zwischen der

Ebene 87 und der weiteren Seitenwand 55 aus.

Um in jedem der einzelnen Umströmungsbereiche 25 bis 30 ein Umströmen des Kühlmediums 42 quer zur Extrusionsrichtung - Pfeil 5 - zu erzielen, ist jeder der einzelnen Umströmungsbereiche 25 bis 30 in die Kammer 89 bzw. Spülkammer 90 beidseits der Ebene 87 durch den Längssteg 88 unterteilt, welcher bei diesem Ausführungsbeispiel ein Überströmen des Kühlmediums 42, welches schematisch durch Pfeile 97 angedeutet ist, jeweils über die Oberseite 84 des Gegenstandes 7 gewährleistet.

Wie nun aus einer Zusammenschau der einzelnen Figuren 2 bis 6 zu ersehen ist, wird über die Zuleitung 48 dem ersten Umströmungsbereich 25 das gasförmige Kühlmedium 42 zugeführt, wobei die Zuleitung 48 in der Kammer 89 im Bodenbereich des Umströmungsbereiches 25 mündet. Zusätzlich ist in jedem der einzelnen Umströmungsbereiche 25 bis 30 den jeweiligen Seitenwänden 54 bzw. 55 ein eigenes Isolierelement 98 bzw. 99 zugeordnet, welches sich in diesem Ausführungsbeispiel parallel zu den Längsstegen 88 erstreckt und die gleiche Höhe 78 wie die einzelnen Stützblenden 57 bis 61 aufweist, wodurch der Innenraum 56 und somit auch die Seitenwände 54, 55 gegenüber dem das Gehäuse 36 umgebenden Raum isoliert ist. Als vorteilhaft hat es sich weiters erwiesen, um eine günstige Strömung des Kühlmediums 42 um den Gegenstand 7 zu erreichen, wenn zwischen den Umrissformen der Profilkontur 77 des Durchbruches 82 für den Gegenstand 7 und den diesen zugewandten Oberflächen der Isolierelemente 98 bzw. 99 ein gleichmäßiger Abstand 100 zwischen 1,0 mm und 20,0 mm, bevorzugt zwischen 5,0 mm und 10,0 mm, beträgt, wodurch das unterkühlte gasförmige Kühlmedium 42 nahe an die äußere Umrissform bzw. Außenoberfläche des zu kühlenden Gegenstandes 7 herangeführt wird und durch den geringen Abstand 100 eine bessere Kühlleistung zu erzielen ist. Bei der Wahl des Abstandes 100 ist auch noch darauf zu achten, daß dem durchströmenden gasförmigen Kühlmedium 42 kein zu hoher Durchtrittswiderstand entgegengesetzt wird, welcher ansonst zu einer erhöhten Antriebsleistung der Umwälzeinrichtung, wie beispielsweise einem Gebläse, Turbine bzw. der Vakuumpumpe 44, führt.

An dieser Stelle sei erwähnt, daß in den einzelnen Fig. 2 bis 4 teilweise die Isolierelemente 81, 98 bzw. 99 nur teilweise dargestellt oder überhaupt der besseren Übersichtlichkeit halber vollständig weggelassen worden sind. Das nun in die Kammer 89 des ersten Umströmungsbereiches 25 eingeströmte Kühlmedium 42 umströmt nun aufsteigend eine der Seitenwand 54 zugewandte Seitenfläche 101, daran anschließend die Oberseite 84 und abwärtsströmend eine Seitenfläche 102 des Gegenstandes 7, welche der Seitenwand 55 zugewandt ist und befindet sich nun in der Spülkammer 90 des ersten Umströmungsbereiches 25.

Bedingt durch die Anordnung des Längssteges 88 im Bereich der Unterseite 83 des Gegenstandes 7 und die Anordnung der Profilkontur 77 des Durchbruches 82 in den einzelnen Stützblenden 57 bis 61 bildet sich zwischen der Oberseite 84 des Gegenstandes 7 und der Oberkante 80 der Stützblenden 57 bis 61 ein Kanal 103 mit einer Höhe 104 aus. Diese Höhe 104 des Kanals 103 ist von der Höhe 85 des Gegenstandes 7 abhängig, wobei jedoch gesichert gewährleistet sein muß, daß die Oberkante 80 der einzelnen Stützblenden 57 bis 61 die Oberseite 84 der Profilkontur 77 des Durchbruches 82 überragt, um den Kanal 103 auszubilden.

Ein weiterer Vorteil ergibt sich auch noch dadurch, daß bei unterschiedlichen Profilkonturen 77 jeweils die Unterseite 83 des Gegenstandes 7 in der gleichen Distanz 86 von der Bodenplatte 53 angeordnet ist, wodurch die Längssteg 88 jeweils die gleiche Höhe 91 aufweisen können.

Die Distanz 86 zwischen der Bodenplatte 53 und der Unterseite 83 des Gegenstandes 7 kann je nach der gewählten Profilkontur 77 für den zu kühlenden Gegenstand 7 entsprechend der notwendigen Dicke 92 des Spaltes zwischen der Oberkante 93 der Längssteg 88 und der Unterseite 83 des Gegenstandes 7 variiert werden, um auch in diesem Bereich eine optimale Kühlung der Unterseite 83 des Gegenstandes 7 zu erzielen. Diese Variierung der Distanz 86 erfolgt nur in minimalen Ausmaßen, wodurch die Abmessungen der Längssteg 88 in ihrer Höhe unverändert bleiben können.

Durch das zuvor beschriebene Umströmen des Gegenstandes 7 durch das Kühlmedium 42 von der Kammer 89 in die Spülkammer 90 ist nun eine Verbindung des ersten Umströmungsbereiches 25 mit dem diesem unmittelbar nachfolgenden Umströmungsbereich 26 notwendig, wofür im Abschnitt 96 zwischen der Ebene 87 und der Seitenwand 55 in der Bodenplatte 53 eine Leitungsverbindung in Form eines Durchströmkanals 105 in diese eingefügt ist. Somit steht die

Spülkammer 90 des Umströmungsbereiches 25 mit der Kammer 89 des Umströmungsbereiches 26 in Strömungsverbindung, wobei der Kühlmediumdurchtritt bevorzugt in Richtung der Längserstreckung des Gegenstandes 7 nahe dem Längssteg 88 erfolgt, um eine Zufuhr des Kühlmediums 42 nahe an die Oberflächenbereiche desselben zu erzielen.

5 Das Überströmen des Kühlmediums 42 erfolgt im Umströmungsbereich 26 gegengleich quer zu dem zu kühlenden Gegenstand von der Kammer 89 in die Spülkammer 90, wobei die Spülkammer 90 des Umströmungsbereiches 26 mit der dieser nachgeordneten Kammer 89 des weiteren Umströmungsbereiches 27 über einen weiteren Durchströmkanal 106 und jeder weitere unmittelbar nachfolgende Umströmungsbereich abwechselnd wiederum über Durchströmkanäle 107 bis 10 110 in der zuvor beschriebenen Weise in Strömungsverbindung stehen.

10 In der Fig. 6 ist der Umströmungsbereich 26 mit der zwischen der Ebene 87 und der Seitenwand 55 angeordneten Kammer 89 und der zwischen der Ebene 87 und der Seitenwand 54 angeordneten Spülkammer 90 dargestellt. Dabei erfolgt das Umströmen des zu kühlenden Gegenstandes 7 genau entgegengesetzt zu der in Fig. 5 dargestellten Richtung, wie dies schematisch 15 durch den Pfeil 97 für das Kühlmedium 42 dargestellt ist. Als günstig hat sich erwiesen, wenn die Längssteg 88 eine geringe Stärke 111 aufweisen und die einzelnen Durchströmkanäle 105 bis 110 nahe den Längsstegen 88 angeordnet sind. Dadurch wird ein allseitiges gutes Umströmen des Kühlmediums 42 um den zu kühlenden Gegenstand 7 erreicht.

20 Die Form der Durchströmkanäle 105 bis 110 kann sowohl in Extrusionsrichtung - Pfeil 5 -, als auch quer zu dieser frei gewählt werden, wobei in der Fig. 3 ein kreisbogenförmig bzw. elliptischer Längsverlauf dargestellt ist. Der Querschnitt in Extrusionsrichtung - Pfeil 5 - bzw. Längsrichtung gesehen, kann beispielsweise, wie dies in Fig. 5 dargestellt ist, in etwa rechteckig sein, wobei es zusätzlich möglich ist, gegebenenfalls den Bodenbereich der Durchströmkanäle 105 bis 110 mit 25 den Seitenwänden desselben entsprechend auszurunden. Unabhängig davon kann der Bodenbereich des Durchströmkanals 106, wie dies in Fig. 6 angedeutet ist, kreisbogenförmig zwischen den Seitenwänden des Durchströmkanals 106 ausgerundet sein. Die Form bzw. die Abmessungen der einzelnen Durchströmkanäle 105 bis 110 kann je nach Anwendungsfall unabhängig für sich frei gewählt werden und sogar von Umströmungsbereich zu Umströmungsbereich variieren, um eventuell speziellen Anforderungen für den Kühlmediumdurchtritt zu gewährleisten. Auch ist eine Mehrfachanordnung nebeneinander in Extrusionsrichtung - Pfeil 5 - in jedem der einzelnen Umströmungsbereiche möglich.

30 Weiters ist es auch unabhängig davon möglich, wie dies in Fig. 6 schematisch durch strichlierte Linien angedeutet ist, sowohl den Seitenwänden 54 bzw. 55 als auch der Deckplatte 52 und/oder der Bodenplatte 53 jeweils eigene Isolierelemente 112 an der vom Innenraum 56 abgewandten Oberfläche zuzuordnen, um eine noch bessere Isolierung des Innenraums 56 gegenüber dem das Gehäuse 36 umgebenden Raum zu erzielen. Eine unterschiedliche Kombination der einzelnen Isolierelemente 112 im Bereich der Außenseite des Gehäuses 36 sowie der Isolierelemente 81, 98, 99 im Innenraum 56 des Gehäuses 36 kann frei gewählt werden.

35 In der Fig. 7 ist eine gegebenenfalls für sich eigenständige, erfindungsgemäße Ausbildung der Kühlkammer 18 für die Kühlleinrichtung 16 dargestellt, wobei für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen wie in den Fig. 1 bis 6 verwendet werden. Selbstverständlich kann auch die Kühlkammer 17 entsprechend der hier beschriebenen Ausführungsform ausgebildet sein.

40 Das Gehäuse 37 der Kühlkammer 18 ist ähnlich dem Gehäuse 36 der Kühlkammer 17 gemäß der zuvor beschriebenen Fig. 2 bis 6 ausgebildet und bevorzugt der Kühlkammer 17 mit deren Gehäuse 36 in Extrusionsrichtung - Pfeil 5 - nachgeordnet.

45 Der besseren Übersichtlichkeit halber wurde wiederum teilweise auf die Darstellung der einzelnen Isolierelemente 98, 99 bzw. 112 verzichtet. Das Gehäuse 37 ist aus den Stirnwänden 40, 41, der Bodenplatte 53 sowie der Deckplatte 52 gebildet, welche somit den Innenraum 56 begrenzen. Dieser Innenraum 56 ist durch Stützblenden 113 bis 117 in die unmittelbar aufeinanderfolgenden 50 Umströmungsbereiche 31 bis 35' in Extrusionsrichtung - Pfeil 5 - unterteilt. Die Anordnung und Ausbildung des Längssteges 88, der Profilkontur 77 des Durchbruches 82 für den zu kühlenden Gegenstand 7 sowie der Stützblenden 113 bis 117 kann gemäß den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen erfolgen, wobei hier auf eine detailliertere Beschreibung verzichtet worden ist. Das Umströmen des zu kühlenden Gegenstandes 7 erfolgt wiederum in jedem der einzelnen unmittelbar aufeinanderfolgenden Umströmungsbereiche 31 bis 35' bzw. 34 quer und abwechselnd zu 55

diesem.

Im Übertrittsbereich 20 zwischen dem Gehäuse 36 und dem Gehäuse 37 der einzelnen Kühlkammern 17 bzw. 18 ist bei dem Gehäuse 37 die Stirnwand 40 mit der darin angeordneten Profilkontur 77 mittels des Durchbruches 82 angeordnet. Es wäre selbstverständlich auch möglich, in den einzelnen Stirnwänden 38 bis 41 jedoch eine gegenüber den Durchbrüchen 82 größere Öffnung anzutragen, um bei einem Wechsel der Profilkontur 77 lediglich die im Innenraum 56 angeordneten Stützblenden 57 bis 61 bzw. 113 bis 117 mit der neuen für den zu kühlenden Gegenstand 7 versehenen Profilkontur in die Ausnehmungen 71, 72 der Seitenwände 54, 55 einzusetzen. Dabei ist gegebenenfalls auf eine Abdichtung zwischen der Öffnung und dem Gegenstand 7 zu achten.

Die einzelnen Umströmungsbereiche 31 bis 35' sind wiederum durch die in Extrusionsrichtung - Pfeil 5 - bzw. Längsrichtung verlaufende Ebene 87 in die Abschnitte 95 bzw. 96 zwischen der Ebene 87 und den Seitenwänden 54 bzw. 55 unterteilt, wodurch sich wiederum abwechselnd von Umströmungsbereich zu Umströmungsbereich die Kammern 89 bzw. Spülkammern 90 ausbilden. Die Verbindung der einzelnen unmittelbar aufeinanderfolgenden Umströmungsbereiche 31 bis 35' erfolgt analog den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen, jedoch nur in einem der beiden Abschnitte 95 bzw. 96 abwechselnd, wobei bei diesem Ausführungsbeispiel lediglich die Ausbildung der Form von Durchströmkanälen 118 bis 120 anders, als in den Fig. 2 bis 6 beschrieben, gewählt wurde und die Strömungsverbindung nur in den Umströmungsbereichen 31 bis 34 erfolgt. Wie zuvor in der Fig. 1 beschrieben, erfolgt die Ableitung des Kühlmediums 42 bereits aus dem Umströmungsbereich 34 durch die Ableitung 43, wodurch eine weitere Anordnung der Durchströmkanäle hin zu den Umströmungsbereichen 35 bzw. 35' wegfällt. Um entsprechende Leckverluste bzw. Überschlußluft aus den evakuierten Umströmungsbereichen 31 bis 34 und den zuvor angeordneten Umströmungsbereichen 25 bis 30 der Kühlkammer 17 zu kompensieren, steht der Umströmungsbereich 35 und/oder 35' über die Zusatzleitung 50 in Strömungsverbindung mit der Kühlmittelzufuhr bzw. dem Kühlmedium 42.

Bei diesem Ausführungsbeispiel weisen die einzelnen Durchströmkanäle 118 bis 120 in Extrusionsrichtung - Pfeil 5 - gesehen in deren Bodenbereich einen in etwa parallel zur Bodenplatte 53 verlaufenden Längsverlauf auf, wobei Endbereiche 121 bzw. 122 auf den von einander abgewandten Enden der einzelnen Durchströmkanäle 118 bis 120 einen gerundeten Auslauf hin zu der dem Innenraum 56 zugewandten Oberseite der Bodenplatte 53 aufweisen. Zusätzlich können die gewählten Querschnittsformen der Durchströmkanäle 118 bis 120 quer zur Extrusionsrichtung - Pfeil 5 - gesehen gemäß den in den Fig. 5 bzw. 6 beschriebenen Formen ausgebildet sein und jeweils für sich gegebenenfalls eigenständige, erfindungsgemäße Lösungen darstellen.

In den Fig. 8 und 9 sind zusätzlich im Innenraum 56 der Kühlkammer 18 der Kühleinrichtung 16 zum durchströmenden Kühlmedium 42 Kühlelemente angeordnet, wobei erwähnt sei, daß die einzelnen Kühlelemente gegebenenfalls für sich eigenständige, erfindungsgemäße Ausbildungen darstellen können sowie die nur bereichsweise beschriebene Anordnung derselben sich über mehrere Umströmungsbereiche 25 bis 35' der Kühlkammern 17 bzw. 18 der Kühleinrichtung 16 erstrecken können. Selbstverständlich ist auch nur eine bereichsweise Anordnung derselben innerhalb der Gehäuse 36 bzw. 37 möglich. Da die hier beschriebenen Ausführungsformen ähnlich den zuvor beschriebenen Ausführungsformen sind, werden gleiche Bezugszeichen wie in den Fig. 1 bis 7 verwendet.

So ist in der Fig. 8 das Gehäuse 37 für die Kühlkammer 18 dargestellt, welches aus den Stirnwänden 40, 41 der Deckplatte 52 und Bodenplatte 53 sowie den Seitenwänden 54 bzw. 55 gebildet ist, welche den Innenraum 56 umschließen. Der Innenraum 56 ist in Extrusionsrichtung - Pfeil 5 - unterteilt, in den einzelnen Stützblenden 113 bis 117 wiederum in die Umströmungsbereiche 31 bis 35' unterteilt. In den einzelnen Stützblenden 113 bis 117 sind wiederum die Durchbrüche 82 für die Profilkontur 77 des Gegenstandes 7 angeordnet. Zwischen der Bodenplatte 53 und der Unterseite 83 des Gegenstandes 7 sind bei diesem Ausführungsbeispiel wiederum in der zuvor beschriebenen Ebene 87 die Längsstege 88 angeordnet, welche die einzelnen Umströmungsbereiche 31 bis 35' in die abwechselnd zueinander versetzten Kammern 89 bzw. Spülkammern 90 trennen.

Die Stützblenden 113 bis 117 weisen, ausgehend von der dem Innenraum 56 zugewandten Oberseite der Bodenplatte 53, in Richtung der Deckplatte 52 die Höhe 78 auf. In der Distanz 86 von der Bodenplatte 53 ausgehend ist die Unterseite 83 der Profilkontur 77 angeordnet und der

Gegenstand 7 weist in vertikaler Richtung zwischen der Unterseite 83 und dessen Oberseite 84 die Höhe 85 auf.

Die Oberkante 80 der einzelnen Stützblenden 113 bis 117 überragt die Oberseite 84 des Gegenstandes 7 um die Höhe 104. Die einander zugewandten Oberflächen der Bodenplatte 53 und der Deckplatte 52 sind in der vertikalen Distanz 69 voneinander angeordnet, wobei die zwischen der Höhe 78 und der Distanz 69 ergebende Höhendifferenz 79 durch das Isolierelement 81 verschlossen bzw. in dieser angeordnet ist.

Ausgehend von den Seitenwänden 54 und 55 in Richtung der Ebene 87 sind in den einzelnen hintereinander angeordneten Umströmungsbereichen 31 bis 35' sich in Extrusionsrichtung - Pfeil 5 - erstreckend die Isolierelemente 98 und 99 angeordnet, welche den Innenraum 56 gegenüber dem das Gehäuse 37 umgebenden Luftraum isolieren und gleichzeitig damit auch die Durchströmquerschnitte zwischen der Profilkontur 77 des Durchbruches 82 und Seitenflächen der Isolierelemente 98 bzw. 99 für das durchströmende Kühlmedium 42 festlegen.

Bei diesem Ausführungsbeispiel ist im Kanal 103 zwischen der Oberseite 84 des Gegenstandes 7 und der Oberkante 80, welche bei diesem Ausführungsbeispiel die Auflagefläche für das Isolierelement 81 bildet, ein zusätzliches Kühlelement 123 angeordnet, welches in Form eines Kühlrohres 124 mit daran angeordneten und zur Vergrößerung der Kühlfläche dienenden Kühlrippen 125 versehen ist. Das Kühlrohr 124 ist von einem schematisch angedeuteten Kältemittel 126 durchströmt, welches über eine schematisch angedeutete Zuleitung 127 bzw. Ableitung 128 mit nicht näher dargestellten Kühl- und Förderaggregaten bzw. Wärmetauschern innerhalb des Kälberichts 4 in Strömungsverbindung steht. Durch das Kältemittel 126 wird das über die schematisch angedeutete Zuleitung 48 in die Kammer 89 einströmende Kühlmedium 42, welches durch die Pfeile 97 schematisch angedeutet ist, während des Übertrittes von der Kammer 89 in die Spülkammer 90 zwischen den einzelnen Kühlrippen 125 hindurchbewegt und dort zusätzlich noch gekühlt. Bedingt durch diese zusätzliche Kühlung wird ein noch besserer Kühlleffekt für den zu kühlenden Gegenstand 7 erreicht und aufgrund der physikalischen Eigenschaften, daß beispielsweise wärmere Luft leichter ist und aufsteigt und kältere Luft wiederum absinkt, wird die Durchströmung innerhalb der Kühlkammer 18 für das darin aufgebaute Vakuum noch zusätzlich verstärkt. Während des Umströmens bzw. Entlangströmens des Kühlmediums 42 im Bereich zwischen der Ebene 87 und der Seitenwand 54 im Bereich des Gegenstandes 7 wird dieses erwärmt, steigt bedingt durch die Erwärmung in Richtung der Deckplatte 52 auf, wobei diese Aufwärtsbewegung noch zusätzlich für das von Umströmungsbereich zu Umströmungsbereich sich stetig erhöhende Vakuum verstärkt wird und es erfolgt im Kanal 103 eine zusätzliche Abkühlung des bereits erwärmten Kühlmediums 42, welches nach dessen Abkühlung entlang der Oberflächenbereiche zwischen der Ebene 87 und der Seitenwand 55 des Gegenstandes 7 hinabströmt.

Die Verbindung und Anordnung der einzelnen Umströmungsbereiche 31 bis 35' untereinander sowie der Durchströmkanäle 105 bis 110; 118 bis 120 kann gemäß den in den Fig. 2 bis 7 beschriebenen Ausführungen erfolgen, wobei eine beliebige Kombination selbstverständlich möglich ist.

Durch die zusätzliche Anordnung des Kühlelementes 123 im Kanal 103 zwischen der Oberseite 84 des Gegenstandes 7 und der Oberkante 80 der Stützblenden 113 bis 117 wird über die gesamte Länge der Kühlkammer 18 eine noch bessere Abkühlung des Gegenstandes 7 erreicht. Bei entsprechender Anordnung und Auslegung des Kühlelementes 123 und einer Längserstreckung desselben zwischen den Stirnwänden 40 bzw. 41 kann beispielsweise auch auf die in Fig. 1 beschriebene zusätzliche Kühlvorrichtung 45 für das Kühlmedium 42 verzichtet werden und es ist lediglich mit der Vakuumpumpe 44 sowie der Regeleinrichtung 49 der entsprechende Vakuumaufbau innerhalb der Kühlkammer 18, also in dessen Innenraum 56, sicherzustellen.

Eine weitere mögliche Anordnung eines zusätzlichen Kühlelementes 129 ist in der Fig. 8 in dem die beiden Umströmungsbereiche 31 und 32 verbindenden Durchströmkanal 118 schematisch angedeutet. Bedingt durch die zwangsweise Durchführung des Kühlmediums 42 durch die einzelnen Durchströmkanäle zwischen den einzelnen Umströmungsbereichen 31 bis 35' wird bei der hier ebenfalls schematisch angedeuteten Anordnung des zusätzlichen Kühlelementes 129 eine zusätzliche Wärmeabfuhr aus dem Kühlmedium 42 durch das Kältemittel 126 aus dem Innenraum 56 der Kühlkammer 18 erreicht. Das Kühlelement 129 steht über eine schematisch angedeutete Zu- und Ableitung 130 bzw. 131 mit nicht näher dargestellten Kühl- und Förderaggregaten bzw. Wärme-

tauschern innerhalb des Kalibriertisches 4 in Verbindung. Bei dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel wird für das Kühlelement 129 die Durchströmrichtung für das Kältemittel 126 entgegen der Extrusionsrichtung - Pfeil 5 - gewählt, da dies in bestimmten Anwendungsfällen für den Abkühlverlauf des zu kühlenden Gegenstandes 7 vorteilhaft sein kann. Bevorzugt wird jedoch, wie dies beim Kühlelement 123 dargestellt ist, für das Kältemittel 126 die gleiche Durchströmrichtung wie die Extrusionsrichtung - Pfeil 5 - gewählt. Dies hängt jedoch, wie zuvor beschrieben, von den an den Kühlablauf gestellten Anforderungen ab und ist frei nach diesem zu wählen.

5 Im Umströmungsbereich 35 der Kühlkammer 18 ist eine weitere Anordnungsmöglichkeit eines zusätzlichen Kühlelementes 132 gezeigt, welches beispielsweise innerhalb des Längssteges 88 10 angeordnet ist bzw. der Längssteg 88 selbst als Kühlelement 132 ausgebildet ist. Dazu ist es beispielsweise möglich, innerhalb des Längssteges 88 Durchflußöffnungen vorzusehen, welche 15 über eine schematisch angedeutete Zu- und Ableitung 133 bzw. 134 wiederum mit nicht näher dargestellten Kühl- bzw. Förderaggregaten oder Wärmetauschern in Verbindung stehen. Bei einer beispielsweise in Längsrichtung der Kühlkammer 18 durchlaufenden Anordnung des Längssteges 88 zwischen den Stirnwänden 40 bzw. 41 ist auch im Bereich des Längssteges 88 für das durchströmende Kühlmedium 42 eine zusätzliche Abkühlung zu erzielen. An dieser Stelle sei erwähnt, daß die Anordnung bzw. Ausbildung der einzelnen hier beschriebenen Kühlelemente 123, 129 bzw. 132 gemäß dem bekannten Stand der Technik erfolgen kann und gegebenenfalls für sich eigene und untereinander beliebig kombinierbare erfindungsgemäße Ausbildungen bzw. Lösungen 20 darstellen können. Weiters ist es vorteilhaft, wenn das Kältemittel 126 eine Temperatur von unter 0° C, bevorzugt zwischen -15° C und -30° C bzw. -40° C, aufweist.

25 In den Fig. 10 bis 15 ist eine weitere mögliche Ausbildung einer Kühleinrichtung 16 dargestellt, wobei für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen wie in den Fig. 1 bis 9 verwendet werden und diese Ausbildung gegebenenfalls für sich eine eigenständige, erfindungsgemäße Lösung darstellen kann.

30 In der Fig. 10 ist die Kühleinrichtung 16 mit Ihren Kühlkammern 17 bzw. 18 in schematisch vereinfachter Darstellung in Seitenansicht, geschnitten, gezeigt, um bei diesem Ausführungsbeispiel die jeweilige Anordnung betreffend den Durchsatz des Kühlmediums 42 sowie des eigenen Kältemittels 126 in den jeweils eigenen Kreisläufen für sich beschreiben zu können.

35 Die Kühlkammern 17 bzw. 18 sind aus der Deckplatte 52, der Bodenplatte 53, den seitlich angeordneten Seitenwänden 54 bzw. 55 und den Stirnwänden 38 bis 41 gebildet, welche somit den Innenraum 56 der Kühleinrichtung 16 umschließen. Dabei sind die Stirnwände 39 bzw. 40 einstükkig und in Art einer Stützblende ausgebildet, um auch eine räumliche Trennung der beiden Gehäuse 36 bzw. 37 in deren Längserstreckung zu ermöglichen, falls keine durchgehende Kühleinrichtung vorgesehen ist. Im Innenraum 56 sind die Stützblenden 57 bis 61 bzw. 113 bis 117 angeordnet, welche den Innenraum 56 in die Umströmungsbereiche 25 bis 35', in Extrusionsrichtung - Pfeil 5 - gesehen, unterteilen. Der Vakuumaufbau innerhalb der Kühleinrichtung 16 erfolgt ausgehend vom Eintrittsbereich 19 des Gegenstandes 7, also dem Umströmungsbereich 25, bis hin zum Umströmungsbereich 34. Dabei ist das Vakuum im Umströmungsbereich 25 noch sehr gering, 40 beispielsweise zwischen 0 bar und -0,1 bar und erhöht sich pro Umströmungsbereich um 0,02 bar bis 0,1 bar und beträgt im Austrittsbereich des Kühlmediums 42, nämlich dem Umströmungsbereich 34 zwischen -0,1 bar und -0,5 bar, bevorzugt -0,2 bar. Bedingt durch dieses geringe Vakuum im Eintrittsbereich 19 der Kühlkammer 17 wird der noch zähplastische Gegenstand 7 keinem 45 zu hohen Vakuum ausgesetzt, wodurch eine Formänderung aufgrund des Vakuums nicht auftreten kann. Bedingt durch die weitere Abkühlung des durch die Kühleinrichtung 16 hindurchtretenden Gegenstandes 7 kann das Vakuum von Umströmungsbereich zu Umströmungsbereich entsprechend zunehmen bzw. der absolute Druck abnehmen, da mit der fortlaufenden Abkühlung auch eine Verfestigung und somit Versteifung des Profils auftritt.

50 Das Kühlmedium 42 durchströmt die Kühleinrichtung 16 bevorzugt in Extrusionsrichtung - Pfeil 5 - und wird mittels der schematisch angedeuteten Vakuumpumpe 44 über die Ableitung 43 aus dem Umströmungsbereich 34 der Kühleinrichtung 16 abgesaugt. Um das Vakuum im Innenraum 56 der Kühleinrichtung 16 entsprechend einstellen zu können, ist in der Zuleitung 48, welche im Eintrittsbereich 19 also im Umströmungsbereich 25 der Kühlkammer 17 mündet, die Regeleinrichtung 49, beispielsweise in Form eines Drosselventils, angeordnet. Diese Regeleinrichtung 49 ermöglicht es, den Durchtritt des Kühlmediums 42 entsprechend zu vermindern und so den Vaku-

umaufbau im Innenraum 56 zu ermöglichen.

Bei diesem Ausführungsbeispiel wird das Kühlmedium 42 direkt im Innenraum 56 mittels eines eigenen zusätzlichen Kühlelementes 135 bei jedem Überströmen von Umströmungsbereich zu Umströmungsbereich direkt abgekühlt, wodurch eine noch intensivere Abkühlung des durch die Kühleinrichtung 16 hindurchtretenden Gegenstandes 7 möglich ist. Das Kühlelement 135 liegt dabei auf den Oberkanten 80 der Stützblenden auf und ist zusätzlich von der Deckplatte 52 distanziert angeordnet. Die Ausbildung des Kühlelementes 135 kann gemäß dem in den Fig. 8 und 9 beschilderten Kühlelement 123 erfolgen.

Wie weiters aus dieser Darstellung zu ersehen ist, reicht das zusätzliche Kühlelement 135 ausgehend von der Stirnwand 38 des Eintrittsbereiches 19 bis hin zur Stirnwand 41 des Austrittsbereiches 21. Dabei steht ein der Stirnwand 38 zugewandtes Stirnende 136 mit einer Zuleitung 137 und ein der Stirnwand 41 zugewandtes Stirnende 138 mit einer Ableitung 139 in Strömungsverbindung. Das das Kühlelement 135 durchströmende Kältemittel 126 kann beispielsweise nach dem Abströmen durch die Ableitung 139 in einem eigenen Sammelbehälter 140 bevoorraet sein und aus diesem mittels einer Förderpumpe 141 einer dieser nachgeschalteten Kühlvorrichtung 142 zugeführt werden, in welcher das Kältemittel 126 beispielsweise auf eine Temperatur von unter 0° C, bevorzugt zwischen -15° C und -30° C bzw. -40° C, abgekühlt wird und über die Zuleitung 137 dem Kühlelement 135 zugeführt wird. Die hier gezeigte und beschriebene Durchströmrichtung des Kältemittels 126 durch das zusätzliche Kühlelement 135 erfolgt in Extrusionsrichtung - Pfeil 5 -, wobei jedoch erwähnt sei, daß aus gewissen verfahrensbedingten bzw. profilbedingten Erfordernissen es auch zweckmäßig sein kann, die Durchströmrichtung des Kältemittels 126 entgegen der Extrusionsrichtung - Pfeil 5 - zu wählen. Dabei sind beispielsweise lediglich die Anschlüsse am Kühlelement 135 für die Zu- und Ableitung 137 bzw. 139 entsprechend auszutauschen.

Der Durchsatz des Kühlmediums 42 mittels der Vakuumpumpe 44 erfolgt hier ebenfalls in Extrusionsrichtung - Pfeil 5 -, wobei es auch bei diesem Ausführungsbeispiel möglich ist, entsprechende Leckverluste bzw. einen Überschuß an Kühlmedium 42 im Anschluß an die Vakuumpumpe 44 entsprechend in der Kühleinrichtung 16 zu kompensieren, ist mit der Zuleitung 48 die Zusatzleitung 50 verbunden bzw. an diese angeschlossen, welche in den Umströmungsbereich 35' der Kühlkammer 18 mündet und diesem ebenfalls Kühlmedium 42 zugeführt wird. Somit weisen bei diesem Ausführungsbeispiel die beiden dem Austrittsbereich 21 benachbarten Umströmungsbereiche 35 bzw. 35' gegenüber den diesen vorgeordneten Umströmungsbereichen 25 bis 34 keinen Unterdruck bzw. ein darin aufgebautes Vakuum auf. Um jedoch den Vakuumaufbau in den vorgeordneten Umströmungsbereichen 25 bis 34 überwachen bzw. kontrollieren zu können, kann entweder jedem Umströmungsbereich oder nur einzelnen davon Anzeigegeräte 51 zugeordnet sein, welche den stetigen Aufbau des Vakuums von Umströmungsbereich zu Umströmungsbereich anzeigen.

Es sei hier erwähnt, daß in all den beschriebenen Ausführungsformen die Anordnung der einzelnen Stützblenden 57 bis 61 bzw. 113 bis 117 und den zwischen diesen und den Stirnwänden 38 bis 41 angeordneten Umströmungsbereichen 25 bis 35' nur beispielhaft wiedergegeben worden ist und sowohl die Anzahl der Umströmungsbereiche als auch Stützblenden sowie deren Abstände zueinander je nach Anwendungsfall für den zu kühlenden Gegenstand 7 gemäß den Anforderungen frei gewählt werden kann. Das gleiche gilt ebenfalls für die zwischen dem Eintrittsbereich 19 und dem Austrittsbereich 21 gewählte Länge der Kühleinrichtung 16. Ebenfalls ist die Zuführung von Kühlmedium 42 in die letzten Umströmungsbereiche der Kühleinrichtung 16 nicht unbedingt notwendig und es kann sich der Vakuumaufbau über die volle Länge der Kühleinrichtung 16 erstrecken.

In den Fig. 11 bis 15 ist nur die Kühlkammer 17 der Kühleinrichtung 16 näher dargestellt, wobei selbstverständlich die hier beschriebenen Ausführungsformen auch für die Kühlkammer 18 der Kühleinrichtung 16 gelten.

Die Kühlkammer 17 für den zu kühlenden Gegenstand 7 umfaßt das Gehäuse 36, welches aus der Deckplatte 52, der Bodenplatte 53, den Seitenwänden 54 bzw. 55 und den Stirnwänden 38 bzw. 39 gebildet ist, die den Innenraum 56 umschließen bzw. umgrenzen. Der Innenraum 56 ist ausgehend von der Stirnwand 38 in Extrusionsrichtung - Pfeil 5 - hin zur Stirnwand 39 bzw. 41 durch die Stützblenden 57 bis 61 in die aufeinander folgenden Umströmungsbereiche 25 bis 30 unterteilt.

Bei diesem Ausführungsbeispiel ist der Längssteg 88 wieder in der ihn aufnehmenden Ebene 87 zwischen den beiden Seitenwänden 54 bzw. 55 angeordnet und erstreckt sich ausgehend von der dem Innenraum 56 zugewandten Oberfläche der Deckplatte 52 in Richtung der Oberseite 84 des zu kühlenden Gegenstandes 7 und ist bevorzugt über die gesamte Längserstreckung der Kühleinrichtung 16 durchlaufend angeordnet. Die beiden Seitenwände 54 bzw. 55 sind bei diesem Ausführungsbeispiel oberhalb der Bodenplatte 53 angeordnet und voneinander durch die Breite 70 quer zur Extrusionsrichtung - Pfeil 5 - voneinander distanziert auf dieser angeordnet. Die beiden Seitenwände 54 und 55 bilden auf der von der Bodenplatte 53 abgewandten Seite die Auflagefläche 68 für die Deckplatte 52 aus. Die Auflagefläche 68 ist dabei in der Distanz 69 von der Bodenplatte 53 entfernt angeordnet, wodurch der Innenraum 56 in seiner Höhenerstreckung begrenzt ist.

Die einzelnen Stützblenden 57 bis 61 weisen die Höhe 78 ausgehend von der Bodenplatte 53 in Richtung der Deckplatte 52 auf, welche um die Höhendifferenz 79 geringer der Distanz 69 ist. Die einzelnen Stützblenden 57 bis 61 sind wiederum in Ausnehmungen 71 bzw. 72 der Seitenwände 54 bzw. 55 eingesetzt. Die Halterung der einzelnen Stützblenden im Gehäuse 36 kann aber auch durch jede aus dem Stand der Technik bekannte Form, wie beispielsweise durch Kleben, Dichtmassen, Halteleisten, Haltenasen, Schlitte, Dichtprofile, Nuten usw. erfolgen. In den einzelnen Stützblenden ist wiederum der Durchbruch 82 mit der Profilkontur 77 für den zu kühlenden Gegenstand 7 angeordnet, wobei der Durchbruch 82 die Umrißform bzw. Außenoberfläche für den zu kühlenden Gegenstand 7 darstellt und dessen Außenabmessungen unter Berücksichtigung des Schwindmaßes beim Abkühlen des Gegenstandes 7 während des Durchschreitens der Kühleinrichtung 16 in Extrusionsrichtung - Pfeil 5 - festgelegt sind.

Die Unterseite 83 des Gegenstandes 7 ist dabei von der dem Innenraum 56 zugewandten Oberfläche der Bodenplatte 53 in der Distanz 86 angeordnet. Der Gegenstand 7 weist weiters zwischen der Unterseite 83 und der Oberseite 84 die Höhe 85 auf, welche in etwa der Höhe der Profilkontur 77 entspricht. Zwischen der Oberseite 84 des zu kühlenden Gegenstandes 7 bzw. der Oberseite des Durchbruches 82 und einer Unterkante 143 des Längssteges 88 bildet sich der Spalt mit der Dicke 92 aus, wobei die Dicke 92 des Spaltes zwischen 0,5 mm und 5 mm, bevorzugt 2 mm, beträgt. Ausgehend von der Oberkante 80 der einzelnen Stützblenden 57 bis 61 ragt der Längssteg 88 in Richtung der Bodenplatte 53 um einen Überstand 144 über die Oberkante 80 vor. Somit weist der Längssteg 88 in vertikaler Richtung zwischen den einander zugewandten Oberflächen der Deckplatte 52 bzw. Bodenplatte 53 die Höhe 91 auf, welche sich aus der Höhendifferenz 79 zuzüglich des Überstandes 144 sowie abzüglich einer möglichen Stärke 145 eines Dichtelementes 146 zusammensetzt.

Durch die Anordnung des Längssteges 88 oberhalb des zu kühlenden Gegenstandes 7, also zwischen der Deckplatte 52 und der Oberseite 84 des zu kühlenden Gegenstandes 7, werden die einzelnen Umströmungsbereiche 25 bis 30 wiederum in die Abschnitte 95 bzw. 96 beidseits der Ebene 87 in Längsrichtung der Kühleinrichtung 16 unterteilt. Bedingt durch diese Unterteilung durch den Längssteg 88 in die Abschnitte 95 und 96, ist jeder der einzelnen Umströmungsbereiche 25 bis 30 in die einander abwechselnden Kammern 89 bzw. Spülkammern 90 unterteilt, welche untereinander über den Kanal 103 zwischen der Unterseite 83 des zu kühlenden Gegenstandes 7 und der Bodenplatte 53 in Strömungsverbindung stehen.

Zusätzlich kann zwischen den Seitenwänden 54 bzw. 55 sowie der Bodenplatte 53 und dem zu kühlenden Gegenstand 7 wiederum ein oder auch mehrere Isolierelemente 98 bzw. 99 angeordnet sein, wobei es vorteilhaft ist, um eine günstige Strömung des Kühlmediums 42 um den Gegenstand 7 zu erreichen, wenn zwischen der Umrißform der Profilkontur 77 des Durchbruches 82 für den Gegenstand 7 und den diesen zugewandten Oberflächen der Isolierelemente 98 bzw. 99 ein gleichmäßiger Abstand 100 zwischen 1,0 mm und 20,0 mm, bevorzugt zwischen 5,0 mm und 10,0 mm, beträgt, wodurch das unterkühlte, gasförmige Kühlmedium 42 nahe an die äußere Umrißform bzw. Außenoberfläche des zu kühlenden Gegenstandes 7 herangeführt wird und durch den geringen Abstand 100 der Vakuumaufbau besser und leichter zu erzielen ist.

Wie insbesondere aus den Darstellungen der Fig. 14 und 15 zu ersehen ist, erfolgt das Umströmen des Gegenstandes 7 von der Kammer 89 in die Spülkammer 90 zwischen der Unterseite 83 des Gegenstandes 7 und der Bodenplatte 53 bzw. den Isolierelementen 98, 99 im Kanal 103. Das Kühlmedium 42 wird über die Zuleitung 48 in den ersten Umströmungsbereich 25 der Kühlkammer 17 eingeleitet und ist mittels der Pfeile 97 schematisch angedeutet. Um eine intensive

Kühlung des einströmenden Kühlmediums 42 zu erzielen, ist im Bereich der Oberkante 80 der Stützblenden 57 bis 61 ein sich zwischen den Stirnwänden 38 bzw. 41 erstreckendes Kühlelement 135 bzw. mehrere Kühlelemente 147 nebeneinander angeordnet, welche bei diesem Ausführungsbeispiel aus den Kühlrohren 124 mit jeweils daran angeordneten und zur Vergrößerung der Kühlfläche dienende Kühlrippen 125 versehen sind. Bedingt durch die getrennte Anordnung der beiden Kühlrohre 124 ist es möglich, die beiden Kühlelemente 147 voneinander distanziert anzuordnen und bevorzugt in den den Stirnwänden 38 bzw. 41 zugewandten Endbereichen miteinander zu verbinden, um eine Strömungsverbindung zu gewährleisten. Es ist aber auch möglich, die Kühlelemente 147 jeweils mit eigenen Zu- und Ableitungen zu versehen, um einen voneinander getrennten Kältemitteldurchfluß zu erreichen.

Der Längssteg 88 weist die Stärke 111 quer zur Förderrichtung also vertikal zu den Seitenwänden 54 bzw. 55 auf und ist zwischen den beiden Kühlelementen 147 bzw. deren Kühlrippen 125 eingesetzt. Die Kühlrippen 125 weisen dabei jeweils eine Breite 148 quer zur Förderrichtung auf, wobei die beiden Breiten 148 zuzüglich der Stärke 111 des Längssteges 88 in etwa der Breite 70 zwischen den beiden Seitenwänden 54 bzw. 55 entsprechen. In vertikaler Richtung zu ihrer Breitenerstreckung weisen die Kühlrippen 125 eine Höhe 149 auf, welche geringer der Höhendifferenz 79 ist. Dadurch bildet sich zwischen einer Oberseite 150 der Kühlelemente 147 und der dem Innenraum 56 zugewandten Oberfläche der Deckplatte 52 eine Raumhöhe 151 aus.

Diese Raumhöhe 151 dient dazu, daß sich das zwischen der Oberseite 150 und der Deckplatte 52 befindliche Kühlmedium 42 über die Längen 62 bis 67 der Umströmungsbereiche 25 bis 30 gleichmäßig in Längserstreckung der Kühlelemente 147 verteilen kann. Dabei mündet die Zuleitung 48 im ersten Umströmungsbereich 25 im Bereich zwischen der Oberseite 150 der Kühlelemente 147 und der Deckplatte 52 und strömt zwischen den Kühlrippen 125 durch die Kammer 89 entlang der Seitenflächen des Gegenstandes 7, welche der Seitenwand 54 zugewandt sind und gelangt anschließend durch den Kanal 103, die Unterseite 83 des Gegenstandes 7 umspülend, an die Seitenflächen des Gegenstandes 7, welche der Seitenwand 55 zugewandt sind, in die Spülkammer 90 und strömt anschließlich dort zum weiteren Kühlelement 147 empor. Das Kühlmedium 42 strömt zwischen den einzelnen Kühlrippen 125 in den Freiraum zwischen der Oberseite 150 des Kühlelementes 147 und der Deckplatte 52 und wird dabei wiederum abgekühlt.

Um nun wiederum das wechselweise Überströmen des Kühlmediums 42 von einem Umströmungsbereich in den diesem unmittelbar nachgeordneten Umströmungsbereich sicherzustellen, ist abwechselnd beidseits der Ebene 87 im Bereich der Stützblenden 57 bis 61 zwischen der Oberseite 150 der Kühlelemente 147 und der Deckplatte 52 je eine Trennwand 152 bis 157 sich über die Raumhöhe 151, gegebenenfalls abzüglich der Stärke des Dichtelementes 146, erstreckend angeordnet. Quer zur Extrusionsrichtung - Pfeil 5 - weisen die einzelnen Trennwände 152 bis 157 in etwa die Breite 148 der Kühlrippen 125 auf, wodurch somit ein dichtender Abschluß einerseits zwischen dem Längssteg 88 und der Seitenwand 54 und andererseits zwischen dem Längssteg 88 und der Seitenwand 55 in jedem der einzelnen Abschnitte 95 bzw. 96 erreicht wird. Bevorzugt sind die Trennwände 152 bis 157 mit dem Längssteg 88 verbunden und bilden für die Montage der Kühleinrichtung 16 einen einstückigen Bauteil aus.

Damit ist im ersten Umströmungsbereich 25 der Kühlkammer 17 die Kammer 89 im Abschnitt 95 durch die Seitenwand 54, die Deckplatte 52, die Bodenplatte 53, die Trennwand 152, einen Teil der Kühlrippen 125, den Längssteg 88 sowie die Stützblende 57 umgrenzt, wodurch das Kühlmedium 42 den Gegenstand 7 umspülend durch den Kanal 103 in die Spülkammer 90 quer zum Gegenstand 7 bzw. zur Extrusionsrichtung - Pfeil 5 - überströmt. Dieses wechselweise Überströmen von Umströmungsbereich zu Umströmungsbereich ist in der Fig. 13 schematisch durch strichlierte Pfeile angedeutet. Eine Strömungsverbindung zwischen der Spülkammer 90 des Umströmungsbereiches 25 und der dieser unmittelbar nachgeordneten Kammer 89 des Umströmungsbereiches 26 erfolgt im Abschnitt 96 zwischen der Ebene 87 und der Seitenwand 55 in dem Freiraum zwischen der Oberseite 150 des Kühlelementes 147 und der Deckplatte 52. Dieser Freiraum bildet somit wiederum den Durchströmkanal 105 für das Kühlmedium 42 zwischen dem Umströmungsbereich 25 und 26 im Abschnitt 96 aus.

Der Umströmungsbereich 26 ist in der Fig. 15 im Querschnitt dargestellt, wobei die Kammer 89 zwischen dem Längssteg 88 und der Seitenwand 55 und die Spülkammer 90 zwischen dem Längssteg 88 und der Seitenwand 54 angeordnet ist. Damit verteilt sich das durchströmende

Kühlmedium 42 während des Durchströmens im Durchströmkanal 105 zwischen den Umströmungsbereichen 25 und 26 oberhalb des Kühlelementes 147 im Abschnitt 96 und wird durch die im Bereich der Stützblende 58 angeordnete Trennwand 153 an einem Weiterströmen in den nachfolgenden Umströmungsbereich 27 gehindert. Bedingt durch den bereits in der Fig. 10 beschriebenen Vakuumaufbau im Innenraum 56 der Kühleinrichtung 16 strömt das Kühlmedium 42 zwischen den Kühlrippen 125 des Kühlelementes 147 im Abschnitt 96 in Richtung der Bodenplatte 53 hinab und umströmt den Gegenstand 7 gegengleich zur Umströmungsrichtung im Umströmungsbereich 25. Das Kühlmedium 42 ist wiederum durch den Pfeil 97 schematisch angedeutet und gelangt im Umströmungsbereich 26 von der Kammer 89 im Abschnitt 96 in die Spülkammer 90 des Abschnittes 95. Dieses wechselweise Umströmen des Gegenstandes 7 setzt sich nun analog von Umströmungsbereich zu Umströmungsbereich fort, wodurch die Verbindung der einzelnen Umströmungsbereiche wiederum durch die weiteren Durchströmkanäle 106 bis 110 erfolgt.

Eine besonders gute Kühlwirkung bzw. Abkühlung des Gegenstandes 7 wird dadurch erreicht, daß das Kühlmedium 42 während des Durchtritts durch die gesamte Kühlkammer 17 der Kühleinrichtung 16 in jedem der Abschnitte 95 bzw. 96 durch eines der dort angeordneten Kühlelemente 147 hindurchströmen muß und so dem gasförmigen Kühlmedium 42 wiederum die vom Gegenstand 7 aufgenommene Wärme unmittelbar im Innenraum 56 der Kühleinrichtung 16 entzogen werden kann. Bedingt durch diese direkte Wärmeabfuhr aus dem Gegenstand 7 hin zum Kühlmedium 42 reicht die Wärmekapazität des Kühlmediums 42 aus, da die aufgenommene Wärme direkt wieder in jedem der einzelnen Umströmungsbereiche 25 bis 30 bzw. 35' an eines der Kühlelemente 147 abgegeben wird. Somit erfolgt der Abtransport der Wärme in einem eigenen davon getrennten Kreis. Weiters können auch Leitungsverluste, wie diese beispielsweise bei der Abstrahlung auftreten, von außerhalb der Kühleinrichtung 16 angeordneten Kühlaggregaten und deren Leitungen vermieden werden.

Wie weiters aus den Fig. 14 und 15 zu ersehen ist, kann das Gehäuse 36 an der vom Innenraum 56 abgewandten Oberfläche mit zusätzlichen Isolierelementen 112 abgedeckt sein, um eine noch bessere Isolierung des Innenraumes 56 gegenüber dem das Gehäuse 36 umgebenden Raum zu erzielen. Das durch die Kühlrohre 124 durchströmende Kältemittel 126 weist Temperaturen unter 0° C, bevorzugt zwischen -15° C und -30° C, auf und ist bevorzugt als flüssiges Kältemittel 126 ausgebildet. Weiters wäre es aber auch unabhängig davon möglich, jedes der einzelnen Kühlelemente 147, welches aus den Kühlrohren 124 und den darauf angeordneten Kühlrippen 125 gebildet ist, selbst als Verdampfer auszubilden und so noch tiefere Temperaturen, wie beispielsweise bis zu -40° C zu erzielen. Das durch die Kühlrohre 124 hindurchtretende Kältemittel liegt dabei in gasförmiger Konsistenz vor. Durch diese Anordnung können beispielsweise weitere Vorrangungen des Kühlkreislaufes entfallen bzw. eingespart werden.

Bei der Darstellung der einzelnen Fig. 11 bis 15 wurden einzelne Teile bzw. Elemente der Kühleinrichtung 16 der besseren Übersichtlichkeit halber teilweise oder ganz weggelassen, um die Funktion und das erfindungsgemäße Durchströmen des Kühlmediums 42 durch die einzelnen Umströmungsbereiche 25 bis 30 besser darstellen zu können.

In den Fig. 16 und 17 ist der Abkühlungsvorgang des Gegenstandes 7 während des Durchtritts durch die Kühleinrichtung 16 durch das durch die Pfeile 97 vereinfacht angedeutete Kühlmedium 42 schematisch dargestellt, wobei für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen wie in den Fig. 1 bis 15 verwendet werden. An dieser Stelle sei erwähnt, daß die dargestellte Profilform des Gegenstandes 7 nur beispielhaft aus einer Vielzahl von möglichen Profilformen gewählt wurde und die nachfolgend detaillierter beschriebenen Abkühlvorgänge analog auf andere Profilkonturen 77 anzuwenden sind.

Im Bereich der äußeren Umrißform des Gegenstandes 7 ist das Isolierelement 98 schematisch angedeutet, wobei Oberflächen bzw. Seitenflächen des Isolierelementes 98 von der Umrißform bzw. Profilkontur 77 des Gegenstandes 7 um den in etwa gleichmäßigen Abstand 100 distanziert angeordnet sind.

Der Gegenstand 7 besteht aus einem äußeren, geschlossenen Mantel 158 mit einer rundum durchlaufenden, in etwa gleichmäßigen Wandstärke 159, welcher eine Hohlkammer 160 umschließt. Diese Hohlkammer 160 kann durch Stege 161 bis 166 in weitere kleinere Kammern 167 bis 172 unterteilt sein. Dabei weisen die Stege 161 bis 166 eine geringere Wandstärke 173 gegenüber der Wandstärke 159 des Mantels 158 auf.

Bedingt durch die Wandstärkenunterschiede vom äußeren Mantel 158 zu den Stegen 161 bis 166 weist somit der Mantel 158 eine höhere Wärmespeicherkapazität gegenüber den Stegen 161 bis 166 auf. Bedingt durch die rasche Abkühlung im Bereich der Profilkontur 77 des Gegenstandes 7 durch das stark abgekühlte Kühlmedium 42 tritt in diesem Bereich ein rascher Wärmeübergang vom äußeren Mantel 158 an das durchströmende Kühlmedium 42 auf. Dabei werden die äußeren Randzonen des Mantels 158 rasch abgekühlt und es erfolgt volumnsbedingt ein rascher Wärmeabtransport aus dem Mantel 158 an das Kühlmedium 42.

Die einzelnen Stege 161 bis 166, welche in der Hohlkammer 160 angeordnet sind, weisen demgegenüber querschnittsmäßig bzw. volumsmäßig gesehen einen gegenüber dem äußeren Mantel 158 geringeren Anteil auf. Die einzelnen Stege 161 bis 166 können die in ihnen gespeicherte Wärme nicht direkt an das vorbeistreichende Kühlmedium 42 abgeben, wodurch, bedingt durch die rasche Abkühlung des äußeren Mantels 158, innerhalb der einzelnen Kammern 167 bis 172 die darin enthaltene Umgebungsluft in eine Strömungsbewegung in Form einer Kreisbewegung versetzt wird, wie dies schematisch durch Pfeile angedeutet ist. Dabei ist zu ersehen, daß in einander benachbarten Kammern 167, 168 bzw. 170 bis 172 die darin enthaltene Luft in eine zueinander gegenläufige Bewegung versetzt wird. Betrachtet man nun den Steg 164 zwischen den beiden Kammern 170 und 171, so kühlst sich die am Mantel 158 entlangströmende Luft rascher ab und strömt im Bereich des Steges 164, bedingt durch eine erneute Wärmeaufnahme, empor in Richtung des Steges 163 und erwärmt sich während des Vorbeistreichens am Steg 164 und transportiert diese aufgenommene Wärme in Richtung des Steges 163. In der Kammer 169 zwischen den Stegen 162 und 163 bildet sich, bedingt durch den exzentrisch darin angeordneten Steg 166, eine unsymmetrische Strömungsverteilung in der Kammer 169 aus, wie dies ebenfalls durch strichlierte Pfeile schematisch angedeutet ist. Der Weitertransport der Wärme, ausgehend vom Steg 163, in Richtung des Steges 162 erfolgt wiederum durch die in etwa im Mittelbereich der Kammer 169 aufsteigende Luft, welche im Bereich des Steges 162 in Richtung der Seitenflächen 101 bzw. 102 des Mantels 158 abgelenkt wird. In diesen beiden Bereichen wird die abwärtsströmende Luft wiederum abgekühlt und sinkt, bedingt durch die Schwerkraft, wiederum in Richtung des Steges 163 ab, wodurch die gegenläufige Strömungsbewegung unterstützt wird.

In den beiden Kammern 167 und 168 und dem dazwischen angeordneten Steg 161 tritt ebenfalls eine Weiterleitung der gespeicherten Wärme vom Steg 162 über den Steg 161 an die Oberseite 84 des Mantels 158 auf. Dadurch erfolgt, ausgehend von der Unterseite 83 des Gegenstandes 7 ein stetiger Transport der darin gespeicherten Wärme in Richtung der Oberseite 84.

Bedingt durch die rasche und vor allem starke Abkühlung des äußeren Mantels 158 kann dieser als volumsmäßig relativ großer "Kältespeicher" angesehen werden, welcher die in der Hohlkammer 160, insbesondere den Stegen 161 bis 166, gespeicherte Wärme aufnimmt und an das vorbeiströmende Kühlmedium 42 abgibt.

Um nun die Kühlwirkung innerhalb der einzelnen Kammern 167 bis 172 noch zu verstärken, kann die in der gesamten Hohlkammer 160 bzw. den einzelnen Kammern 167 bis 172 enthaltene Luft noch durch eine zusätzliche Absaugung derselben in Richtung des Extrusionswerkzeuges 3 ein noch besserer Wärmeaustausch zwischen der in der Hohlkammer 160 gespeicherten Wärme und dem Mantel 158 erzielt werden. Diese zusätzliche Absaugung in der Hohlkammer 160 bzw. den einzelnen Kammern 167 bis 172 kann gegebenenfalls für sich eine eigenständige, erfindungsgemäße Lösung ausbilden und ist in der Fig. 17 nur für die Kammer 169 schematisch dargestellt. Dabei erfolgt die zusätzliche Absaugung der Luft in der Kammer 169 entgegen der Extrusionsrichtung - Pfeil 5 - gemäß einem Pfeil 174 in Richtung der Düsenlippe des Extrusionswerkzeuges 3 durch eine in Fig. 1 schematisch dargestellte Absaugvorrichtung 175, wie sie aus dem Stand der Technik bekannt ist. Dabei kann beispielsweise in einer senkrecht zur Extrusionsrichtung - Pfeil 5 - verlaufenden Stirnwand des Extrusionswerkzeuges 3 innerhalb eines vom Düsenpalt umgebenen Hohlraums ein Einlaß für eine mit einem Saugeingang der Absaugvorrichtung 175 verbundenen Saugleitung angeordnet sein. Diese Saugleitung kann unter Zwischenschaltung einer Wärmeisolierung durch das Extrusionswerkzeug 3 hindurchgeführt sein. Dabei soll der Einlaß in die Saugleitung in Extrusionsrichtung - Pfeil 5 - in einem Abstand vor der Düsenlippe des Extrusionswerkzeuges 3 angeordnet sein.

Bedingt durch die Überlagerung der in etwa kreisförmigen Bewegung der Luft mit der zusätzlichen Absaugung in Richtung des Extrusionswerkzeuges 3 bildet sich für die in den einzelnen

Kammern 167 bis 172 enthaltene Luft eine Fortbewegung in Art einer Schraubenlinienform aus, wodurch auch eine zusätzliche Längsbewegung der Luft in Richtung des Gegenstandes 7 erfolgt, wie dies schematisch durch eine strichlierte Linie 176 angedeutet ist. Dadurch erfolgt ein noch intensiverer Wärmeübergang zwischen der Hohlkammer 160 und dem äußeren geschlossenen

5 Mantel 158. Zusätzlich wird noch über die gesamte Längserstreckung des Gegenstandes 7, ausgehend von der Säge bzw. dem Raupenabzug 6, in Richtung des Extrusionswerkzeuges 3 stetig bereits abgekühlte Luft in Richtung des Extrusionswerkzeuges 3 gefördert, welche nach dem Austritt des Gegenstandes 7 aus der Kühleinrichtung 16 bereits innerhalb der Hohlkammer 160 10 angeordnet ist. Damit wird auch innerhalb der Hohlkammer 160 bzw. den einzelnen Kammern 167 bis 172 über die gesamte Längserstreckung des Gegenstandes 7 ein zusätzlicher Wärmeaus- 15 tausch erreicht. Dabei wirkt der bereits stark abgekühlte Gegenstand 7 nach dem Austritt aus der Kühleinrichtung 16 und dem Raupenabzug 6 bzw. der diesem nachgeordneten Trenneinrichtung selbst als Kühlelement bzw. Kältespeicher für die am Ende des Gegenstandes 7 eingesaugte Umgebungsluft, welche bei der stetigen Fortbewegung in Richtung des Extrusionswerkzeuges zuerst abgekühlt wird und daran anschließend Wärme aus dem Gegenstand bzw. Profil aufnimmt und dieses dabei abkühlt.

So können beispielsweise Randbereiche des Mantels 158 im Bereich der äußeren Profilkontur 77 eine Temperatur von +20° C bis -40° C und Randbereiche im Bereich der Hohlkammer 160 eine Temperatur von ca. +20° C bis +90° C aufweisen. Die einzelnen Stege 161 bis 166 können zum gleichen Zeitpunkt noch Temperaturen von ca. 140° C bis 200° C aufweisen. Aus diesen unterschiedlichen Temperaturangaben ist zu ersehen, daß ein hohes Temperaturgefälle, ausgehend von der Hohlkammer 160 in Richtung der äußeren Profilkontur 77 des Gegenstandes 7, vorliegt. Weiters kann die Geschwindigkeit der Luftbewegung innerhalb der Kammern 167 bis 172 je nach Größe und geometrischer Ausbildung der einzelnen Kammern zwischen 0,001 m/s und 0,3 m/s, bevorzugt zwischen 0,01 m/s und 0,1 m/s, betragen.

Weiters wäre es aber auch unabhängig davon möglich, den Längssteg 88, wie dies in der Fig. 9 in strichlierten Linien angedeutet ist, entweder zwischen der Seitenwand 54 in Richtung der Ebene 87 bis nahe an die Profilkontur 77 bzw. ausgehend von der Seitenwand 55 in Richtung der Ebene 87 bis nahe an die Profilkontur 77 in Längsrichtung der Kühleinrichtung 16 anzuordnen. 20 Bedingt durch diese wahlweise Anordnung der Längssteg 88 jeweils ausgehend von den Seitenwänden 54 bzw. 55 in Richtung der Ebene 87 wird auch bei diesen Ausführungsbeispielen eine entsprechende Trennung der einzelnen Umströmungsbereiche in die Kammern 89 bzw. Spülkammern 90 erreicht. Je nach der Anordnung der einzelnen Längssteg 88 ist die Anordnung der Kühlelemente bzw. Durchströmkanäle sowie Isolierelemente entsprechend zu wählen.

Als Werkstoffe bzw. Materialien für die zuvor beschriebenen Stirnwände 38 bis 41, die Stützblenden 57 bis 61 bzw. 113 bis 117 sowie die Bodenplatte 53 können beispielsweise Stahl und/oder Eisenwerkstoffe in entsprechender Qualität verwendet werden. Für die Bodenplatte 53 können beispielsweise aber auch Aluminium und/oder Aluminiumlegierungen verwendet werden, welche gegebenenfalls in einem Gußverfahren hergestellt werden. Die Seitenwände 54, 55, die 35 Deckplatte 52, der Längssteg 88 sowie die Trennwände 152 bis 157 können bevorzugt aus Plexiglas hergestellt werden. Bevorzugt werden jedoch Eisenwerkstoffe in Verbindung mit Plexiglas eingesetzt, um so während dem Durchtritt des Gegenstandes 7 durch die Kühleinrichtung 16 beispielsweise bei eingesetzten Aluminiumwerkstoffen ein Ablagern von feinsten Partikeln aus Aluminiumoxid zwischen dem Durchbruch 82 und der äußeren Umrißform des Gegenstandes 7 in den 40 Stützblenden zu vermeiden bzw. zu verhindern. Bedingt durch diese Ablagerungen kann es zu einer Oberflächenbeschädigung des Gegenstandes 7 kommen. Um eine noch bessere Oberflächenqualität des Gegenstandes 7 bzw. eine längere Standzeit der Stützblenden 57 bis 61 bzw. 113 bis 117 sowie der Stirnwände 38 bis 41 zu erzielen, ist es auch möglich, die dem Gegenstand 45 zugewandte Oberfläche des Durchbruches 82 mit einer Beschichtung zu versehen.

In der Fig. 18 ist eine weitere mögliche Ausbildung einer Kühleinrichtung 16 dargestellt, wobei für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen wie in den Fig. 1 bis 15 verwendet werden. Die in dieser Ausbildung beschriebenen Ausführungsvarianten können gegebenenfalls jeweils für sich eigenständige, erfindungsgemäße Lösungen darstellen.

50 Wie aus dieser vereinfachten Darstellung zu ersehen ist, besteht die Kühleinrichtung 16 aus der Hohlkammer 17 bzw. 18 und ist in Draufsicht bei abgehobener Deckplatte 52 gezeigt.

Das Gehäuse 36 besteht wiederum aus den Seitenwänden 54, 55, der Bodenplatte 53 den Stirnwänden 38 bzw. 39 und der nicht dargestellten Deckplatte 52. Weiters wurde in dieser Figur auf die Darstellung der Isolierelemente 81 bzw. 98, 99 sowie 112 der besseren Übersichtlichkeit halber verzichtet. Der vom Gehäuse 36 umschlossene Innenraum 56 wird in Extrusionsrichtung

5 - Pfeil 5 - also in Längsrichtung bzw. Längserstreckung des Gehäuses 36 durch die Stützblenden 57 bis 61 in die Umströmungsbereiche 25 bis 30 unterteilt. Eine weitere Unterteilung der einzelnen Umströmungsbereiche 25 bis 30 erfolgt durch den in der Ebene 87 angeordneten Längssteg 88 in die beiden Abschnitte 95 bzw. 96 zwischen der Ebene 87 und der Seitenwand 54 bzw. der Ebene 87 und der Seitenwand 55. Durch diese Unterteilung in die Abschnitte 95 bzw. 96 ist jeder der

10 einzelnen Umströmungsbereiche 25 bis 30 wiederum in die Kammer 89 bzw. Spülkammer 90 unterteilt. Weiters ist, wie dies auch in den Fig. 10 bis 15 bereits beschrieben ist, zwischen der Oberkante 80 der einzelnen Stützblenden 57 bis 61 und der Deckplatte 52 wiederum eine eigene Kühlvorrichtung in Form von zwei Kühlelementen 147 angeordnet, welche aus den Kühlrohren 124 mit den daran angeordneten Kühlrippen 125 bestehen und durchlaufend von der Stirnwand 38 bis

15 hin zur Stirnwand 39 bzw. 41 ausgebildet sind. Bei diesem Ausführungsbeispiel erfolgt ebenfalls ein Überströmen des Kühlmediums 42 quer zur Extrusionsrichtung - Pfeil 5 - um den zu kühlenden Gegenstand 7, wobei die Umspülung in den Umströmungsbereichen 25 bis 27 jeweils vom Abschnitt 95 hin zum Abschnitt 96 erfolgt und die Verbindung über eine Leitungsverbindung 177 zwischen dem Umströmungsbereich 25 und 26 ausgehend von der Spülkammer 90 im Abschnitt

20 96 hin zur Kammer 89 im Abschnitt 95 des Umströmungsbereiches 26 durch ein Rohr 178 erfolgt. Dabei erfolgt die Abtrennung zwischen dem Umströmungsbereich 25 hin zum Umströmungsbereich 26 durch die Stützblende 57, den oberhalb der Stützblende 57 angeordneten Kühlrippen 125 der Kühlelemente 147 sowie der zwischen den Kühlelementen 147 und der Deckplatte 52 angeordneten Trennwand 152 bzw. 179. Die Weiterleitung des Kühlmediums 42, welches wiederum

25 durch den Pfeil 97 schematisch angedeutet ist, erfolgt nach dem Umströmen des Gegenstandes 7 von der Kammer 89 in die Spülkammer 90 im Umströmungsbereich 25 durch die Leitungsverbindung 177 zwischen der Trennwand 179 und dem Längssteg 88 hin zur Kammer 89 in den Abschnitt 95 des Umströmungsbereiches 26. Auch die weiteren an den Umströmungsbereich 26 anschließenden Umströmungsbereiche 27 bis 29 sind ebenfalls durch eigene Trennwände 153 bis

30 156 sowie 180 bis 183 gegeneinander abgetrennt bzw. abgedichtet.

Dabei erfolgt das Umströmen bzw. Umspülen des Gegenstandes 7 in den aufeinander folgenden Umströmungsbereichen 25 bis 27 in Art einer Schraubenlinienform in jedem der einzelnen Umströmungsbereiche 25 bis 27 quer zum durchtretenden Gegenstand 7 in jeweils der gleichen Umspülungsrichtung.

35 Eine weitere mögliche und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform einer Leitungsverbindung 184 ist zwischen den Umströmungsbereichen 27 bis 30 dargestellt, welche außerhalb des Gehäuses 36 erfolgt. Bei dieser Ausführungsform der Leitungsverbindung 184 erfolgt wiederum eine gegengleiche Umströmung des durchtretenden Gegenstandes 7 in den unmittelbar aufeinander folgenden Umströmungsbereichen 27 bis 30 quer zum durchtretenden Gegenstand 7. Dabei tritt das gasförmige Kühlmedium 42 von der Spülkammer 90 des Umströmungsbereiches 27 durch die Leitungsverbindung 184, wie beispielsweise ein Rohr oder Schlauch, in die Spülkammer 89 des Umströmungsbereiches 27 unmittelbar nachgeordneten Umströmungsbereiches 28 im gleichen Abschnitt 96. Das Umströmen des durchtretenden Gegenstandes hin zur Spülkammer 90 im Umströmungsbereich 28 erfolgt wiederum gleich wie dies in den Fig. 10 bis 15 detailliert beschrieben worden ist.

40 Eine weitere zusätzliche und gegebenenfalls für sich eigenständige Lösung für die Kühlung des Kühlmediums 42 ist zwischen den Umströmungsbereichen 29 und 30 dargestellt, wobei die Leitungsverbindung 184 durch ein Rohr 185 erfolgt, welches von einem zusätzlichen Rohr 186 umgeben ist und so ein doppelwandiges Rohr ausbildet. Somit ist es möglich, den Zwischenraum zwischen der äußeren Oberfläche des Rohres 185 und der inneren Oberfläche des Rohres 186 mit einem eigenen Kältemittel 126 beispielsweise in Art eines Gegenstromkühlers mit eigenen Zuleitungen 127 bzw. Ableitungen 128 zu verbinden, wodurch das durch das Rohr 185 durchströmende Kühlmedium 42 beim Übertritt von der Spülkammer 90 des Umströmungsbereiches 29 in die Kammer 89 des Umströmungsbereiches 30 noch zusätzlich abgekühlt wird. Die weitere Abkühlung

45 des Kühlmediums 42 erfolgt im Innenraum 56 des Gehäuses 36 durch die Kühlelemente 147.

In der Fig. 19 ist eine weitere gegebenenfalls für sich eigenständige Lösung der Kühleinrichtung 16 mit der Kühlkammer 17 und dessen Gehäuse 36 vereinfacht, schematisch dargestellt, wobei für gleiche Teile gleiche Bezugssymbole wie in den Fig. 1 bis 18 verwendet werden.

Das Gehäuse 36 der Kühlkammer 17 besteht aus den Seitenwänden 54, 55, der Deckplatte 52 und der Bodenplatte 53, welche den Innenraum 56 des Gehäuses 36 umschließen bzw. ausbilden. Die Stützblende 57 erstreckt sich über die gesamte Distanz 69 zwischen den einander zugewandten Oberflächen der Deckplatte 52 und der Bodenplatte 53. Weiters ist dieser Teilabschnitt des Innenraumes 56, welcher von den Seitenwänden 54, 55, der Deckplatte 52, der Bodenplatte 53, der Stirnwand 38 sowie der Stützblende 57 begrenzt, durch den Längssteg 88, den Gegenstand 7 sowie einem weiteren Längssteg 187 in zwei unabhängige Umströmungsbereiche 25 bzw. 31 unterteilt, wobei der Umströmungsbereich 25 bei diesem Ausführungsbeispiel der Deckplatte 52 und der Umströmungsbereich 31 der Bodenplatte 53 zugeordnet ist. Der unmittelbar nachfolgende Teilabschnitt des Innenraumes 56 ist in Extrusionsrichtung - Pfeil 5 - durch die Stützblende 57 bzw. 58 in seiner Längserstreckung begrenzt. Bedingt durch die Trennung der einzelnen Teilabschnitte in jeweils für sich getrennte Umströmungsbereiche 25 bzw. 31 steht der Umströmungsbereich 25 mit dem unmittelbar nachfolgenden Teilabschnitt über einen Durchbruch 188 mit dem Umströmungsbereich 26 und der Umströmungsbereich 31 mit dem Umströmungsbereich 32 über einen Durchbruch 189 in Strömungsverbindung. Die Umströmungsbereiche 25 bzw. 31 sind durch die in etwa diagonal zum Gehäuse 36 ausgerichteten Ebenen 87 jeweils in die beiden Abschnitte 95, 96 unterteilt. Die einzelnen Durchbrüche 188 bzw. 189 sind jeweils nur in einem Abschnitt 95 bzw. 96 des jeweiligen Umströmungsbereiches 25, 26 bzw. 31, 32 zueinander versetzt angeordnet, wodurch wiederum eine quer zur Extrusionsrichtung - Pfeil 5 - gerichtete Umströmung des Gegenstandes 7 erfolgt. Dadurch ist jeder der einzelnen unmittelbar aufeinander folgenden Abschnitte jeweils in zwei unabhängige Umströmungsbereiche unterteilt.

Im Innenraum 56 des Gehäuses 36 sind wiederum die Isolierelemente 98, 99 angeordnet, welche derart ausgebildet sind, daß zwischen der äußeren Umrißform bzw. Außenkontur des Gegenstandes 7 und den diesen zugewandten Seitenflächen der Isolierelemente 98, 99 der Kanal 103 mit dem gleichmäßigen Abstand 100 zwischen diesen ausgebildet ist. Durch diese Trennung in die beiden unabhängigen Umströmungsbereiche 25, 26 bzw. 31, 32 ist es möglich, jene Oberflächenbereiche des Gegenstandes 7, welche in den jeweiligen Umströmungsbereichen 25, 26 bzw. 31, 32 angeordnet sind, beispielsweise mit einem unterschiedlich temperierten Kühlmedium 42 zu umspülen. Dabei erfolgt die Leitungsverbindung zwischen den einzelnen Umströmungsbereichen 25, 26 bzw. 31, 32 durch die schematisch angedeuteten Durchbrüche 188 bzw. 189 in den einzelnen Stützblenden 57 bis 61. Eine entsprechende Versetzung der Durchbrüche 188 bzw. 189 in den einzelnen Stützblenden 57 bis 61 ist gegeneinander notwendig, um das Umströmen des Kühlmediums 42 quer zur Längsrichtung bzw. Extrusionsrichtung - Pfeil 5 - des Gegenstandes 7 zu gewährleisten. Die Anordnung der Längssteg 88, 187 sowie der Durchbrüche 188 bzw. 189 hängt von der Profilform des Gegenstandes 7 ab und ist hier nur beispielhaft gewählt. Bei dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel erstreckt sich der Längssteg 88 ausgehend von der Seitenwand 55 vertikal zur Seitenwand 55 in Richtung des Gegenstandes 7 und ist parallel zur Extrusionsrichtung - Pfeil 5 - ausgerichtet. Der Längssteg 187 erstreckt sich ausgehend von der Seitenwand 54 vertikal zu dieser in Richtung des Gegenstandes 7 und ist ebenfalls parallel zur Extrusionsrichtung - Pfeil 5 - ausgerichtet. Zwischen den Längsstegen 88, 187 und dem Gegenstand 7 ist wiederum der Spalt mit der entsprechenden Dicke 92 vorzusehen, um einerseits ein minimales Durchströmen des gasförmigen Kühlmediums 42 zwischen dem Längssteg 88, 187 und der Außenoberfläche bzw. äußeren Umrißform des Gegenstandes 7 zu gewährleisten, ohne daß jedoch eine Beschädigung des Gegenstandes 7 während des Durchtritts durch die Kühleinrichtung 16 auftritt. Die Längssteg 88, 187 können aber selbstverständlich auch in anderen als den hiergezeigten Positionen in den Innenraum 56 des Gehäuses 36 eingesetzt sein, um diesen in die getrennten Umströmungsbereiche 25, 26 bzw. 31, 32 zu unterteilen.

Diese zusätzliche Anordnung des Längssteges 187 zum Längssteg 88 kann auch dazu dienen, beispielsweise stärkere bzw. dicker ausgeführte Mantelteile des Gegenstandes 7 bereichsweise besser abkühlen zu können, wie dies zuvor mit den unterschiedlich temperierten Kühlmedien 42 beschrieben worden ist. Es wäre aber auch unabhängig davon denkbar, einen höheren Kühlmediumpdurchsatz in einem der beiden voneinander getrennten Umströmungsbereiche 25, 26 bzw. 31,

32 vorzusehen, um so eine erhöhte Wärmeabfuhr aus dem Gegenstand 7 zu erzielen. Durch diese gesteuerte wahlweise unterschiedliche Abkühlung der Oberflächenbereiche des Gegenstandes 7 lässt sich eine noch gezieltere Abkühlung erreichen, wodurch beispielsweise ein Verziehen des extrudierten Gegenstandes 7 gesichert vermieden wird. Weiters wird durch die getrennte Führung des Kühlmediums 42 auch eine erhöhte Wärmeabfuhr aus dem Gegenstand 7 erzielt.

Wesentlich ist bei all den zuvor beschriebenen Ausführungsformen für die Kühleinrichtung 16, daß das gasförmige Kühlmedium 42 den Gegenstand 7 während seiner kontinuierlichen Vorwärtsbewegung in den mehreren in Extrusionsrichtung - Pfeil 5 - hintereinander angeordneten Umströmungsbereichen 25 bis 35' umströmt wird und die Umströmung des Gegenstandes 7 jeweils in 10 Umfangsrichtung des zu kühlenden Gegenstandes 7 erfolgt. Dabei kann die Umströmungsrichtung in jedem der aufeinander folgenden Umströmungsbereiche 25 bis 35' entweder gleich und/oder gegengleich sein, um die gewünschte Abkühlung des Gegenstandes 7 zu erzielen.

Als besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen, wenn der Abstand 100 zwischen der Außenoberfläche bzw. der äußeren Umrißform des Gegenstandes 7 und den diesen zugewandten Oberflächen bzw. Seitenflächen der Isolierelemente 81, 98, 99 bzw. des Gehäuses 36 in etwa gleich groß ist oder nur über einen Bruchteil des Abstandes 100 voneinander abweicht. Dadurch ist 15 sichergestellt, daß die Querschnittsbreite, der den Gegenstand 7 umspülenden Schichte des Kühlmediums 42 in den senkrecht zur Extrusionsrichtung liegenden Ebenen in den einzelnen Umströmungsbereichen 25 bis 35' in etwa gleich groß ist. Dadurch ist eine gleichmäßige Wärmeabfuhr 20 aus dem Gegenstand 7 hin zum Kühlmedium 42 gewährleistet. Die Abfuhr der Wärme aus dem Gegenstand 7 lässt sich auch noch durch eine in den einzelnen Umströmungsbereichen 25 bis 35' höhere Strömungsgeschwindigkeit des Kühlmediums 42 gegenüber den durch die einzelnen Umströmungsbereiche 25 bis 35' hindurchtretenden Gegenstand 7 erzielen. Weiters kann auch die 25 Strömungsgeschwindigkeit des Kühlmediums 42 in jedem der Umströmungsbereiche 25 bis 35' geringer sein als im Bereich der einzelnen Leitungsverbindungen wie beispielsweise der Durchströmkanäle 105 bis 110 bzw. 118 bis 120. Zusätzlich kann auch das in den Umströmungsbereich eintretende Kühlmedium 42 von dem aus dem Umströmungsbereich austretenden Kühlmedium 42 30 getrennt sein. Weiters beträgt eine Menge an Kühlmedium 42, die in jedem der Umströmungsbereiche 25 bis 35' den Gegenstand 7 umströmt, ein Vielfaches jener Teilmenge des Kühlmediums 42, welche durch den Spalt zwischen dem Gegenstand 7 und dem Längssteg 88, 187 hindurchtritt.

In der Fig. 20 ist eine andere mögliche Ausbildung der Kühleinrichtung 16 dargestellt, wobei für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen wie in den Fig. 1 bis 15 verwendet werden und diese Ausbildung gegebenenfalls für sich eine eigenständige, erfindungsgemäße Lösung darstellen kann.

In dieser Darstellung ist die Kühleinrichtung 16 mit ihren die Kühlkammern 17 bzw. 18 bildenden Gehäusen 36, 37 in schematisch, vereinfachter Darstellung in Seitenansicht, geschnitten gezeigt, wobei der Übersichtlichkeit halber auf die Darstellung gewisser Anlagenteile verzichtet worden ist. Die Kühlkammern 17 bzw. 18 sind aus der Deckplatte 52, der Bodenplatte 53, den seitlich angeordneten Seitenwänden 54 bzw. 55 und den Stirnwänden 38 bis 41 gebildet, welche somit 35 den Innenraum 56 der Kühleinrichtung 16 umschließen. Im Innenraum 56 sind die Stützblenden 57 bis 61 bzw. 113 bis 117 angeordnet, welche diesen in die Umströmungsbereiche 25 bis 35' in Extrusionsrichtung - Pfeil 5 - gesehen, unterteilen. Der Aufbau des Vakuums bzw. Unterdrucks im Innenraum 56 erfolgt wiederum ausgehend vom Eintrittsbereich 19 des Gegenstandes 7, also dem Umströmungsbereich 25, bis hin zum Umströmungsbereich 34. Dabei ist das Vakuum im Umströmungsbereich 25 noch sehr gering, beispielsweise zwischen 0 bar und -0,1 bar, und erhöht sich 40 pro Umströmungsbereich um 0,02 bar bis 0,1 bar und beträgt im Austrittsbereich des Kühlmediums 42, nämlich dem Umströmungsbereich 34, zwischen -0,1 bar und -0,5 bar, bevorzugt -0,2 bar. Bedingt durch dieses geringe Vakuum im Eintrittsbereich 19 der Kühlkammer 17 wird der noch zähplastische Gegenstand noch keinem zu hohen Vakuum ausgesetzt, wodurch noch keine Formänderung aufgrund des Vakuums auftreten kann und dies auch zu keinem Aufblasen des Profils 45 führt. Bedingt durch die weitere Abkühlung des durch die Kühleinrichtung 16 hindurchtretenden Gegenstandes 7 kann das Vakuum vom Umströmungsbereich zu Umströmungsbereich entsprechend zunehmen bzw. der absolute Druck abnehmen, da mit der fortlaufenden Abkühlung auch 50 eine Verfestigung und somit Versteifung des Profils auftritt.

Der grundsätzliche Aufbau der Kühleinrichtung 16 entspricht jenem, wie dieser bereits in der 55 Fig. 10 beschrieben worden ist, wobei jedoch die Vorrichtungen für den Vakuumaufbau sowie die

Ansteuerungen des Kühlelementes bei der hier beschriebenen Ausführungsform entsprechend modifiziert worden sind. Der Durchsatz des Kühlmediums 42 erfolgt dabei in einem bevorzugt geschlossenen Kreislauf, wobei das gasförmige Kühlmedium 42 im Eintrittsbereich 19 dem Umströmungsbereich 25 zugeführt wird und den durch die Kühleinrichtung 16 hindurchtretenden

5 Gegenstand 7 in jedem der einzelnen Umströmungsbereiche 25 bis 34 quer zur Extrusionsrichtung - Pfeil 5 - umströmt und im Umströmungsbereich 34 aus der Kühleinrichtung 16 abgesaugt wird. Dazu steht die Ableitung 43, ausgehend vom Umströmungsbereich 34, mit einer Umläufeinrichtung 190, wie beispielsweise einem Gebläse, einer Turbine, einer Vakuumpumpe oder dgl., in Verbindung, welche für den nötigen Durchsatz des Kühlmediums 42 durch die einzelnen Umströmungsbereiche 25 bis 34 sorgt. Im Anschluß an die Umläufeinrichtung 190 ist in der Zuleitung 48 gegebenenfalls ein eigener Wärmetauscher 191 angeordnet, der dem durchströmenden Kühlmedium 42 gegebenenfalls noch Wärme abführt, die beispielsweise durch Reibung oder Umgebungsbedingungen dem Kühlmedium 42 zugeführt werden. Die Zuleitung 48 steht mit dem Umströmungsbereich 25 in Strömungsverbindung, wodurch nunmehr ein geschlossener Kreislauf, ausgehend vom Umströmungsbereich 25 hin zum Umströmungsbereich 34 sowie die Ableitung 43 und Zuleitung 48 gegeben ist. Dadurch kann das Kühlmedium 42 in einer vorbestimmbaren Zeitdauer mehrfach umgewälzt werden, wobei diese Menge an Kühlmedium ein Vielfaches von jener Menge beträgt, welche zur Aufrechterhaltung des Vakuums dient.

10 Um einerseits den Vakuumaufbau, ausgehend vom Umströmungsbereich 25 hin zum Umströmungsbereich 34 entsprechend einstellen zu können, steht eine weitere Leitung 192 ebenfalls mit dem Umströmungsbereich 25 und/oder mit der Zuleitung 48 in Verbindung. Diese Leitung 192 steht auch mit dem Umströmungsbereich 35' in Verbindung und ist zusätzlich noch an eine weitere Vakuumpumpe 193 angeschlossen, wodurch sowohl aus den beiden Umströmungsbereichen 35, 35' durch die Stirnwand 41 eintretende Fremdluft und andererseits ebenfalls im Umströmungsbereich 25 im Bereich der Stirnwand 38 eintretende Fremdluft abgesaugt werden kann. Weiters ist schematisch angedeutet, daß zwischen dem Umströmungsbereich 25 und der Vakuumpumpe 193 und zwischen dem Umströmungsbereich 35' und der Vakuumpumpe 193 jeweils eine eigene Regeleinrichtung 49 angeordnet sein kann, um die Menge der abzusaugenden Luft bzw. des Kühlmediums 42 entsprechend einstellen und regeln zu können.

15 20 Wie weiters schematisch angedeutet, ist der Kühleinrichtung 16 eine Steuereinrichtung 194 zugeordnet, welche über eine Leitung 195 mit der Umläufeinrichtung 190, über eine weitere Leitung 196 mit der Vakuumpumpe 193 sowie über die Leitungen 197 und 198 mit den Regeleinrichtungen 49 verbunden ist. Dadurch kann eine wahlweise Ansteuerung bzw. Regelung der einzelnen Bauteile erfolgen, um den Verfahrensablauf, nämlich den gesteuerten und kontrollierten 25 Abkühlvorgang des extrudierten Gegenstandes 7, entsprechend Steuern und Überwachen zu können.

30 35 Weiters kann gegebenenfalls zusätzlich eine Meßwertumsetzvorrichtung 199 der Steuereinrichtung 194 zugeordnet sein, von welcher von einem im Umströmungsbereich 25 angeordneten Sensor 200 über eine Leitung 201 sowie über einen weiteren Sensor 202 im Umströmungsbereich 34 über eine Leitung 203 entsprechende Daten bzw. Signale übermittelt werden. Die beiden Sensoren 200 bzw. 202 können beispielsweise die unterschiedlichsten Meßwerte, wie beispielsweise Temperatur, Geschwindigkeit, Druck und dgl., ermitteln und die jeweiligen Meßwerte an die Meßwertumsetzvorrichtung 199 weiterleiten. Eine entsprechende Weitergabe bzw. Umsetzung der Meßwerte erfolgt an die Steuereinrichtung 194, welche ihrerseits wiederum die entsprechenden 40 45 Anlageteile ansteuert, um die voreingestellten Betriebsparameter ordnungsgemäß einhalten zu können.

45 50 Weitere Sensoren 204 können den Anzeigegeräten 51 zugeordnet sein, welche ihrerseits wiederum über unterschiedliche Leitungen 205 bis 207 mit der Meßwertumsetzvorrichtung 199 in Verbindung stehen. Diese Sensoren 204 übermitteln ebenfalls Meßwerte, wie beispielsweise den im Innenraum 56 herrschenden Unterdruck, an die Meßwertumsetzvorrichtung 199, welche die empfangenen Meßwerte für die Steuereinrichtung 194 entsprechend aufbereitet und an diese weiterleitet.

55 Um nun den Innenraum 56 der Kühleinrichtung 16 entsprechend abkühlen zu können, ist wiederum ein eigenes Kühlelement 208, beispielsweise in Form eines oder mehrerer Rippenrohre, innerhalb der Kühlkammern 17, 18 angeordnet, wobei bei diesem Ausführungsbeispiel das Kühl-

element 208 bereits selbst als Verdampferrohr ausgebildet ist. Hierzu ist ein geschlossener Kreislauf für das eigene Kältemittel 126 vorgesehen, wobei die Zuleitung 137 im Bereich der Stirnwand 38 mit dem Stirnende 136 des Kühlelementes 208 in Verbindung steht. Zwischen dem Stirnende 136 und der Zuleitung 137 ist im Bereich der Stirnwand 38 noch schematisch eine Einspritzeinrichtung 209 für das Kältemittel 126 angeordnet, welches beispielsweise in flüssiger Form über die Zuleitung 137 in den Bereich des Stirnendes 136 verbracht wird und dort mittels der Einspritzeinrichtung 209 in das Kühlelement 208 einströmt und somit verdampft, wodurch ein hohes Temperaturgefälle erzeugt wird. Dadurch wird dem Kühlelement 208 eine gewisse Wärmemenge entzogen, welche auch gleichzeitig das durchströmende Kühlmedium 42 bei jedem Übertritt von einem Umströmungsbereich hin zu dem diesen unmittelbar nachgeordneten Umströmungsbereich ebenfalls Wärme entzieht, wodurch der hindurchtretende Gegenstand 7 entsprechend abgekühlt wird.

Das der Stirnwand 41 im Austrittsbereich 21 zugewandte Stirnende 138 des Kühlelementes 208 steht über eine Ableitung 210 mit einem Verdichter 211, wie beispielsweise einem Kompressor oder dgl., in Verbindung, welcher das expandierte Kältemittel 126 wiederum verdichtet und an einem diesen nachgeordneten Wärmetauscher 212, wie beispielsweise eine Kühlvorrichtung oder einen Kondensator, weiterfördernt. Dieser Wärmetauscher 212 entzieht dem Kältemittel 126 die dem Kältemittel 126 durch den Verdichtungsvorgang zugeführte Wärme, worauf anschließend das komprimierte und gekühlte Kältemittel 126 gegebenenfalls in einem Vorratsbehälter 213 für den weiteren Verfahrensablauf zwischengespeichert werden kann. Wie weiters schematisch angedeutet, kann die Einspritzeinrichtung 209 ebenfalls über eine Leitung 214 mit der Meßwertumsetzvorrichtung 199 bzw. der Steuereinrichtung 194 in Verbindung stehen, um den Expansionsvorgang des Kältemittels 126 im Kühlelement 208 entsprechend steuern bzw. regeln zu können. Bei diesem Abkühlvorgang des Kühlelementes 208, bedingt durch das Expandieren des Kältemittels 126, werden Temperaturen von kleiner 0° C, bevorzugt zwischen -15° C und -40° C, erreicht. Dies führt zu einer noch intensiveren Abkühlung des Innenraums 56 und somit auch des durch diesen hindurchtretenden Gegenstandes 7.

Um den aufgebauten Unterdruck auch in den Umströmungsbereichen 35, 35' kontrollieren bzw. über die zusätzliche Vakuumpumpe 193 sowie die Regeleinrichtung 49 entsprechend einstellen zu können, ist jenem Bereich auch eines der Anzeigegeräte 51 zugeordnet, um beispielsweise die Fremdluftabsaugung sowie den aufgebauten Unterdruck entsprechend ablesen bzw. kontrollieren zu können. Für die Art der Umströmung des Gegenstandes 7 durch das Kühlmedium 42 wird auf die Beschreibung der Fig. 10 bis 15 hingewiesen, da dies in gleicher Art und Weise erfolgt.

Bei all den zuvor beschriebenen Umströmungs- bzw. Durchströmungsvorgängen wird bevorzugt eine turbulente Strömung des durchströmenden Kühlmediums 42 gewählt, um so eine intensive und gesicherte Abkühlung des Gegenstandes 7 zu erreichen. Dabei werden Mengen an Kühlmedium 42 zwischen 50 m³/h und 600 m³/h, bevorzugt zwischen 100 m³/h und 300 m³/h, durch die Kühlseinrichtung 16 gefördert. Als Kältemittel 126 können alle aus dem Stand der Technik bekannten Medien Verwendung finden und sowohl in gasförmigem als auch flüssigem bzw. daraus kombiniertem Aggregatzustand eingesetzt werden. Bei flüssigen Medien ist darauf zu achten, daß die Einfrier- bzw. Erstarrungstemperatur unterhalb der Verfahrenstemperatur liegt, um eine gesicherte Kühlung zu gewährleisten.

Selbstverständlich können die einzelnen vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele und die in diesen Ausführungsbeispielen gezeigten Varianten und unterschiedlichen Ausführungen jeweils für sich eigenständige, erfindungsgemäße Lösungen bilden und beliebig miteinander kombiniert werden.

Abschließend sei der Ordnung halber darauf hingewiesen, daß zum besseren Verständnis der Funktion der erfindungsgemäßen Kühlseinrichtung viele Teile derselben schematisch und unproportional vergrößert dargestellt worden sind.

Vor allem können die einzelnen in den Fig. 1; 2 bis 6; 7; 8, 9; 10 bis 15; 16; 17; 18; 19; 20 gezeigten Ausführungen den Gegenstand von eigenständigen, erfindungsgemäßen Lösungen bilden. Die diesbezüglichen erfindungsgemäßen Aufgaben und Lösungen sind den Detailbeschreibungen dieser Figuren zu entnehmen.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Verfahren zum Kühlen und gegebenenfalls Kalibrieren von länglichen, insbesondere kontinuierlich extrudierten Gegenständen aus Kunststoff, bei dem der Gegenstand während seiner Fortbewegung in Längsrichtung in aufeinander folgenden Teilbereichen seiner Außenoberfläche einem unterschiedlichen Vakuum ausgesetzt wird und dabei auf eine gegenüber der Ausgangstemperatur niedrigere Temperatur abgekühlt wird, indem die zur Abkühlung zu entziehende Wärme über den Gegenstand umspülendes Kühlmedium abgeführt wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Gegenstand zumindest über einen Teil seiner Außenoberfläche während seiner kontinuierlichen Vorwärtsbewegung in mehreren in Extrusionsrichtung hintereinander angeordneten und voneinander getrennten Umströmungsbereichen von dem Kühlmedium, welches durch ein Kühlgas gebildet ist, quer umströmt wird, und das Kühlgas in mehreren Umströmungsbereichen und/oder beim Übergang von einem zu einem weiteren unmittelbar nachfolgenden Umströmungsbereich zusätzlich auf eine Temperatur kleiner 100° C abgekühlt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Gegenstand in in Extrusionsrichtung unmittelbar aufeinanderfolgenden Umströmungsbereichen vom Kühlgas jeweils entgegengesetzt umströmt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein Abstand bzw. die Querschnittsbreite der den Gegenstand umspülenden Schichte des Kühlgas in der senkrecht zur Extrusionsrichtung liegenden Ebene über den Umströmungsbereich in etwa gleich groß ist oder nur über einen Bruchteil des Abstandes voneinander abweicht.
4. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Gegenstand in den in Extrusionsrichtung aufeinander folgenden Umströmungsbereichen mit zunehmendem Abstand von der Formgebung in Extrusionsrichtung einem höheren Unterdruck ausgesetzt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Zunahme des Vakuums zwischen den unmittelbar aufeinanderfolgenden Umströmungsbereichen stetig erfolgt und in Extrusionsrichtung im nachfolgenden Umströmungsbereich gegenüber dem unmittelbar vorgeordneten Umströmungsbereich um 0,002 bar bis 0,1 bar höher ist.
6. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Gegenstand in einem Eintrittsbereich einem Vakuum zwischen 0 bar und -0,1 bar und in einem Austrittsbereich einem Vakuum zwischen -0,1 bar und -0,5 bar ausgesetzt wird.
7. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Menge des Kühlgases, die im Umströmungsbereich den Gegenstand umströmt, ein Vielfaches derjenigen Teilmenge des Kühlgases beträgt, die durch einen Spalt zwischen dem Gegenstand und einem Längssteg, der das in den Umströmungsbereich eintretende Kühlgas von dem aus diesem austretenden Kühlgas trennt, hindurchtritt.
8. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Kühlgas auf eine Temperatur von unter 0° C, bevorzugt zwischen -15° C bis -30° C abgekühlt wird.
9. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Gegenstand vom Kühlgas mit einer gegenüber einer Vorschubgeschwindigkeit des Gegenstandes höheren Strömungsgeschwindigkeit umströmt wird.
10. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Gegenstand in den Umströmungsbereichen mit einer Menge zwischen 50 m³/h und 600 m³/h, bevorzugt zwischen 100 m³/h und 300 m³/h umströmt wird.
11. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Kühlgas von dem in Extrusionsrichtung letzten Umströmungsbereich gegebenenfalls unter Abkühlung wieder dem in Extrusionsrichtung ersten Umströmungsbereich zugeführt wird.
12. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Gegenstand im Inneren von einem weiteren Kühlgas entgegen der Extrusionsrichtung durchströmt wird.

13. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß während der Abkühlung des Gegenstandes zwischen einem äußeren und einem inneren Randbereich eines Mantels ein hohes Temperaturgefälle zwischen -40° C im äußeren Randbereich und +90° C im inneren Randbereich erzielt wird.
- 5 14. Vorrichtung zum Kühlen und gegebenenfalls Kalibrieren von länglichen, insbesondere kontinuierlich extrudierten Gegenständen aus Kunststoff mit einer Kühlleinrichtung, die zumindest eine Kühlkammer umfaßt, durch deren Innenraum ausgehend von einem Eintrittsbereich hin zu einem Austrittsbereich der Gegenstand hindurchführbar ist, und ein Gehäuse der Kühlkammer durch Stirnwände, eine Bodenplatte, Seitenwände und eine Deckplatte zusammengesetzt ist und daß das Gehäuse durch mehrere Stützblenden in mehrere in senkrecht zu den Stirnwänden verlaufender Längsrichtung hintereinander angeordnete Umströmungsbereiche unterteilt ist, und mehrere unmittelbar aufeinanderfolgende Umströmungsbereiche miteinander strömungsverbunden sind, wobei die Stützblenden und die Stirnwände mit einem Durchbruch, der einer Querschnittsform bzw. Profilkontur des Gegenstandes entspricht, versehen sind und daß die Umströmungsbereiche durch einen in Längserstreckung des Gehäuses verlaufenden Längssteg zwischen dem Gehäuse und einer Durchlaufkontur des Gegenstandes in zumindest zwei Abschnitte unterteilt sind und die Abschnitte eines Umströmungsbereiches über einen Kanal miteinander verbunden sowie parallel zueinander in Längsrichtung verlaufend angeordnet sind, wobei je einer der beiden Abschnitte entweder mit einem Abschnitt eines unmittelbar vorhergehenden Umströmungsbereiches oder einer Zuleitung und der andere Abschnitt mit einem Abschnitt eines in Längsrichtung unmittelbar nachfolgenden Umströmungsbereiches oder über eine Ableitung mit einer Vakuumpumpe verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß im Innenraum (56) des Gehäuses (36, 37) in mehreren Umströmungsbereichen (25 bis 35') und/oder zwischen unmittelbar aufeinanderfolgenden Umströmungsbereichen (25 bis 35') eine Kühlvorrichtung für ein Kühlgas angeordnet ist.
- 10 15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß im Innenraum (56) des Gehäuses (36, 37) Isolierelemente (81, 98, 99) angeordnet sind.
- 15 16. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß ein Abstand (100) zwischen einer Durchlaufkontur des Gegenstandes (7) und dem Gehäuse (36, 37) und/oder den Isolierelementen (81, 98, 99) zumindest über einen Teilbereich zumindest über einen größeren Teil der Profilkontur (77) des Gegenstandes (7) zwischen den beiden Abschnitten (95, 96) in etwa gleich groß ist.
- 20 17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand (100) in einer senkrecht zur Extrusionsrichtung liegenden Ebene zwischen 1,0 mm und 20,0 mm, bevorzugt zwischen 5,0 mm und 10,0 mm beträgt.
- 25 18. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl den Seitenwänden (54, 55) als auch der Deckplatte (52) und/oder der Bodenplatte (53) des Gehäuses (36, 37) weitere Isolierelemente (112) an der vom Innenraum (56) abgewandten Oberfläche zugeordnet sind.
- 30 19. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß über die Profilkontur (77) des Gegenstandes (7) zwischen zwei in Längsrichtung hintereinander angeordneten Stützblenden (57 bis 61; 113 bis 117) mehrere in Längsrichtung parallel zueinander angeordnete Umströmungsbereiche (25 bis 35') angeordnet sind.
- 35 20. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Umströmungsbereiche (25 bis 35') zwischen dem Gehäuse (36, 37) und dem Gegenstand (7) durch mehrere Längssteg (88, 187) voneinander getrennt sind.
- 40 21. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlvorrichtung durch den Längssteg (88; 187) ausgebildet ist.
- 45 22. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlvorrichtung durch ein in jedem der beiden Abschnitte (95, 96) angeordnetes Kühllement (147) gebildet ist.
- 50 23. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß das Kühllement (123, 147) der Kühlvorrichtung zwischen zwei den Umströmungsbereich (25 bis 35') begrenzenden Stützblenden (57 bis 61; 113 bis 117) angeordnet ist.
- 55

24. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß das Kühlelement (123, 132, 135, 147) der Kühlvorrichtung sich in Längsrichtung über mehrere hintereinander angeordnete Umströmungsbereiche (25 bis 35') erstreckt.
- 5 25. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützblenden (57 bis 61; 113 bis 117) und/oder die Bodenplatte (53) des Gehäuses (36, 37) aus Stahl hergestellt sind.
- 10 26. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Seitenwände (54, 55) und die Deckplatte (52) des Gehäuses (36, 37) sowie der Längssteg (88; 187) und die Trennwände (152 bis 157; 179 bis 183) aus Plexiglas hergestellt sind.
- 15 27. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß das Kühlelement (123, 129, 132, 135, 147) der Kühlvorrichtung mit einem Kältemittel (126) gefüllt ist.
28. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 14 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß das Kühlelement (123, 129, 132, 135, 147) der Kühlvorrichtung durch ein Kühlrohr (124) für das Kältemittel (126) mit auf das Kühlrohr (124) aufgesetzten Kühlrippen (125) gebildet ist.

20

HIEZU 18 BLATT ZEICHNUNGEN

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

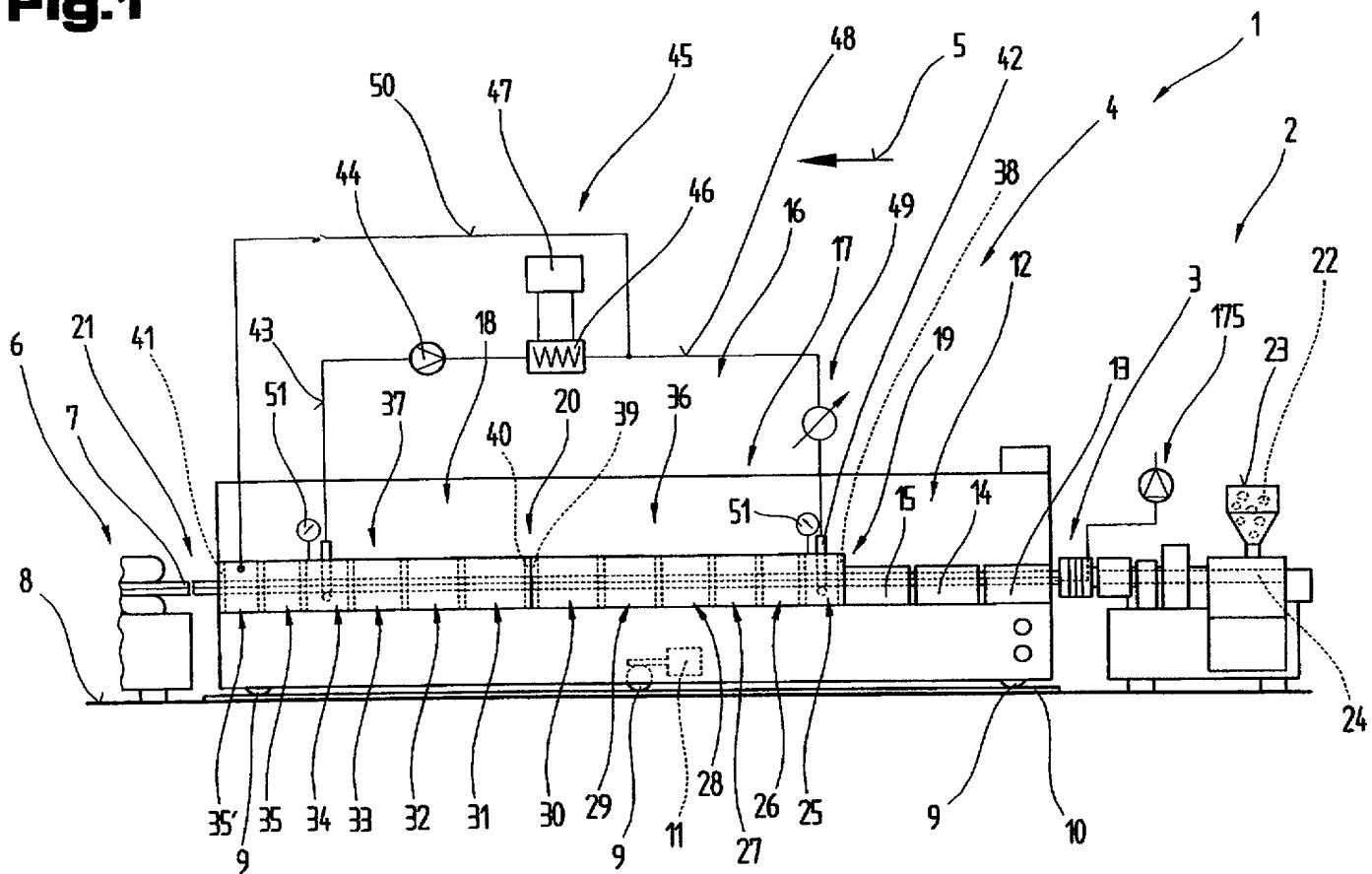
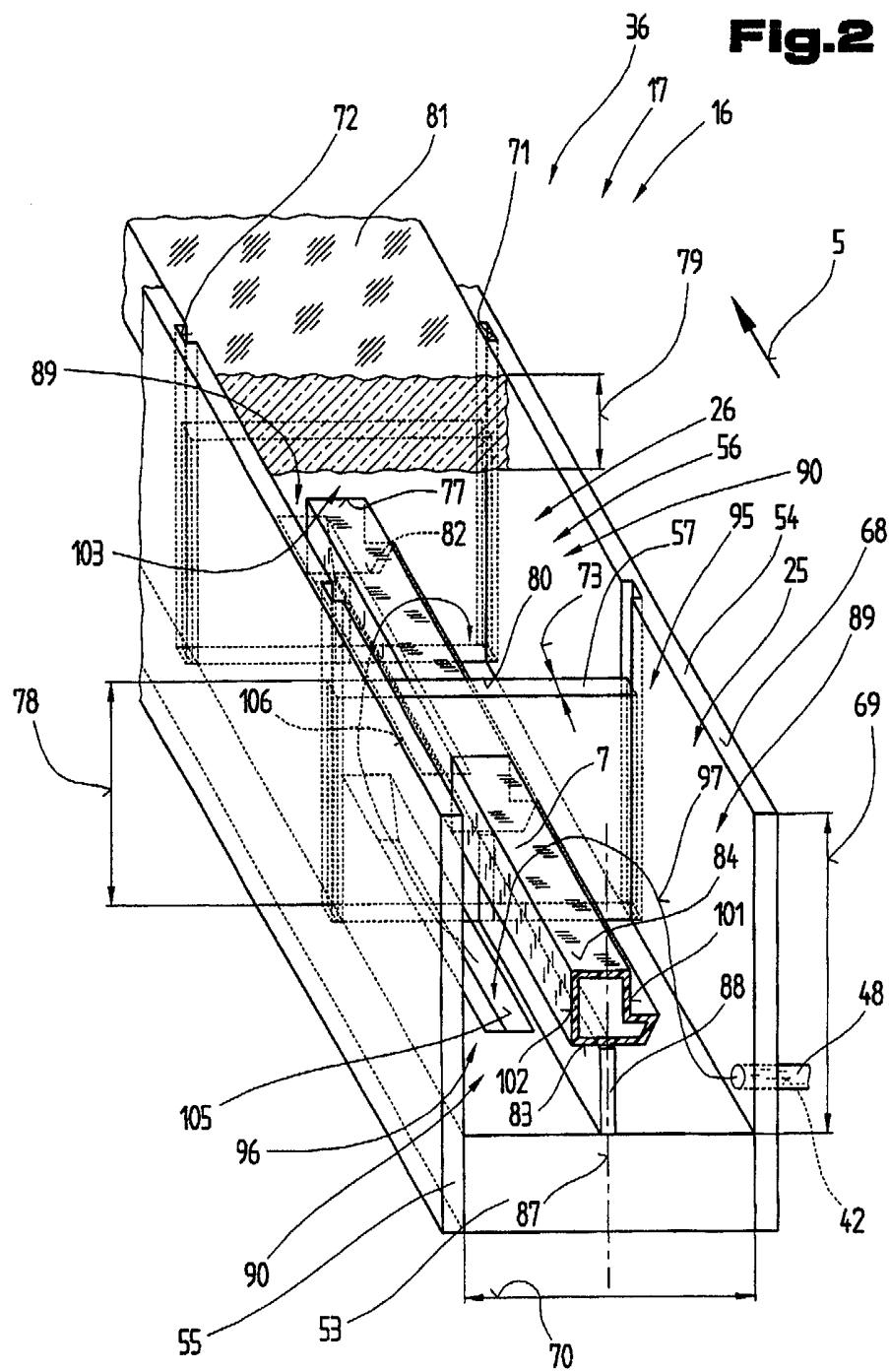
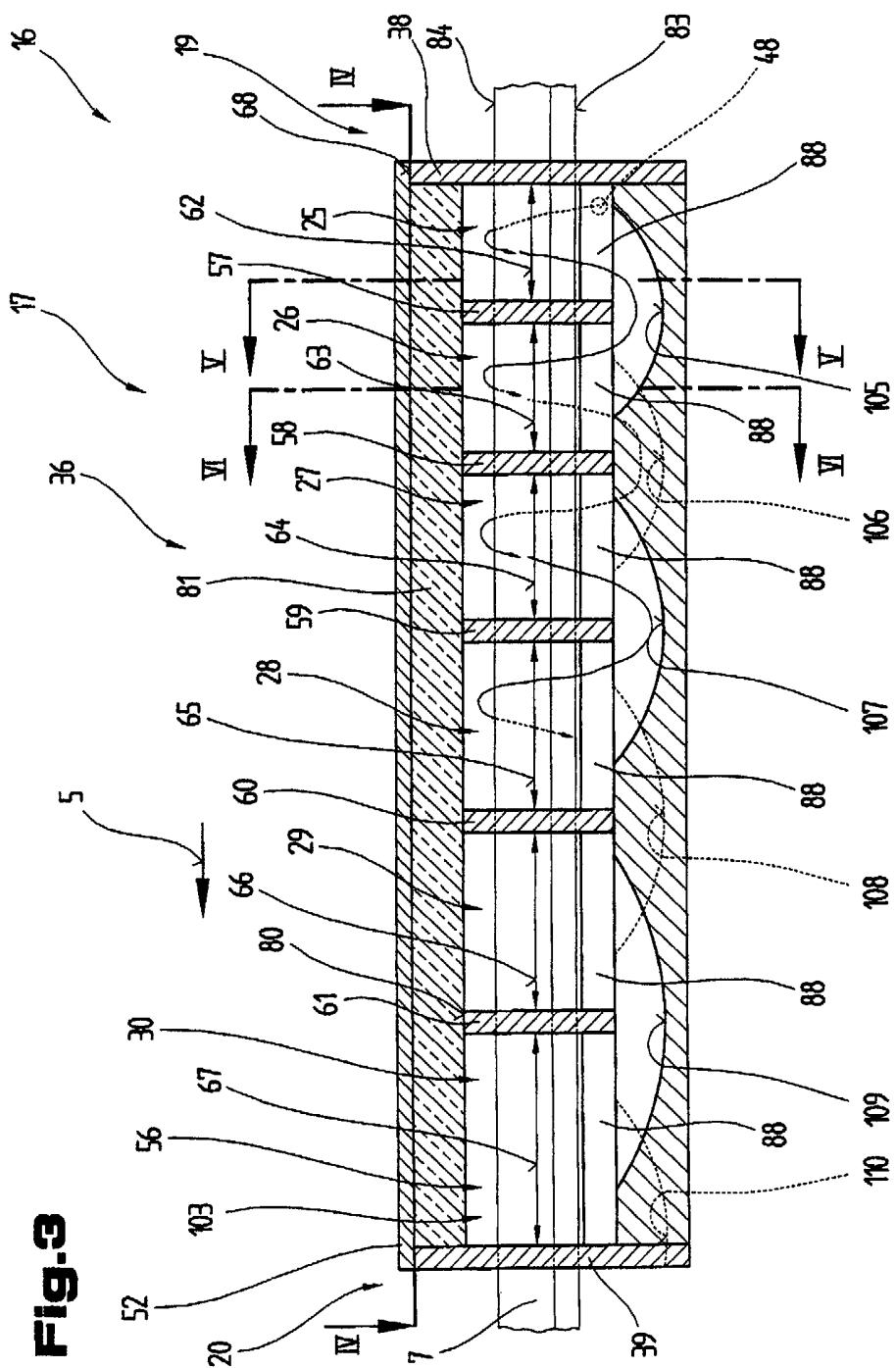
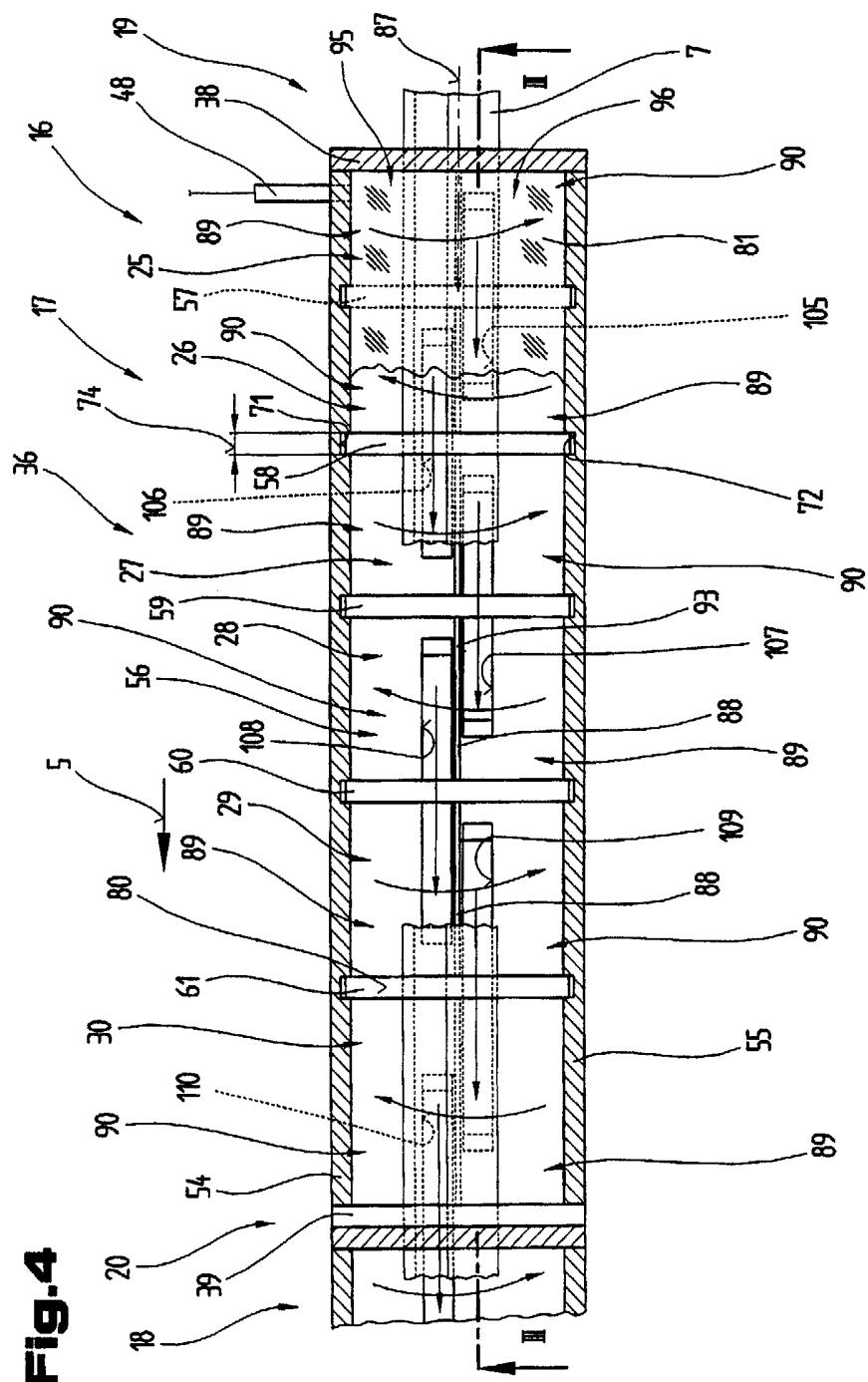


Fig.2







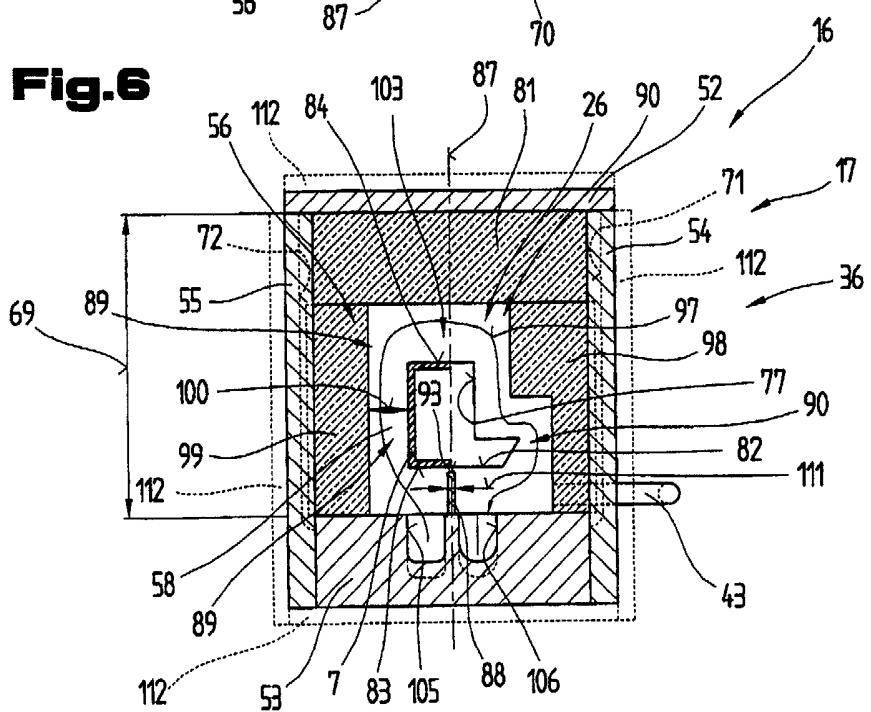
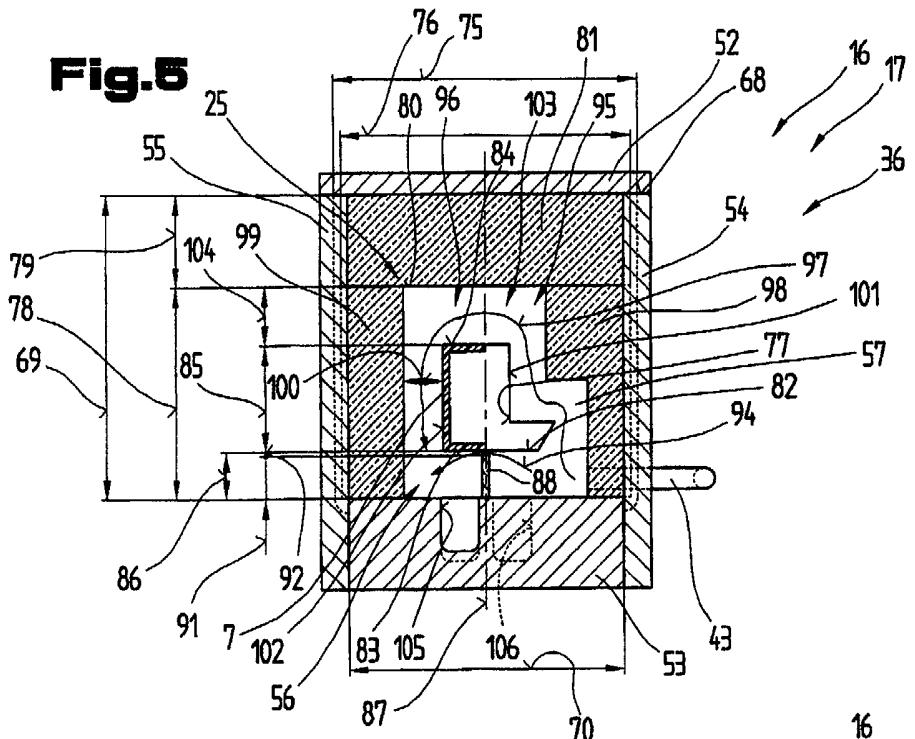
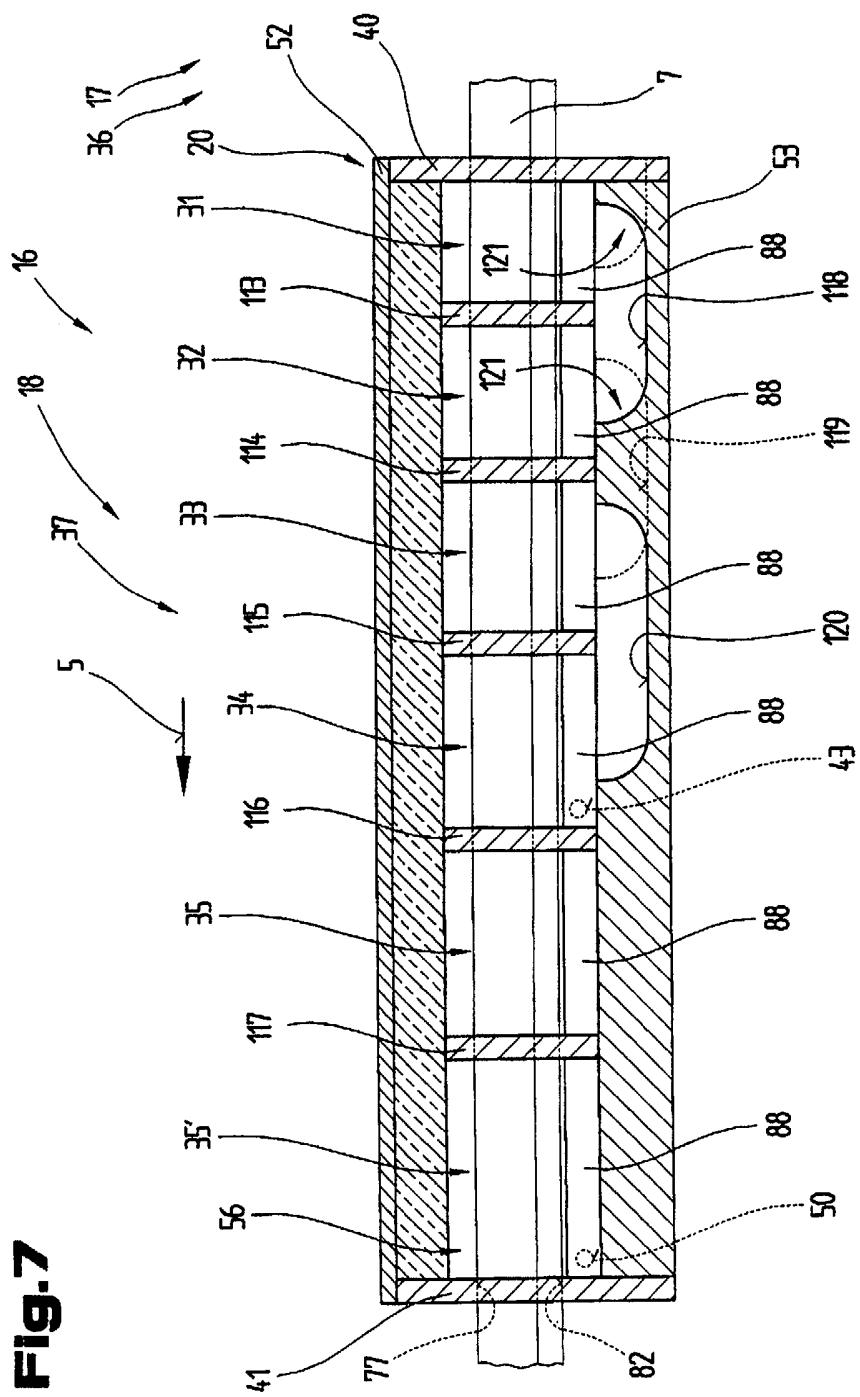


Fig. 7



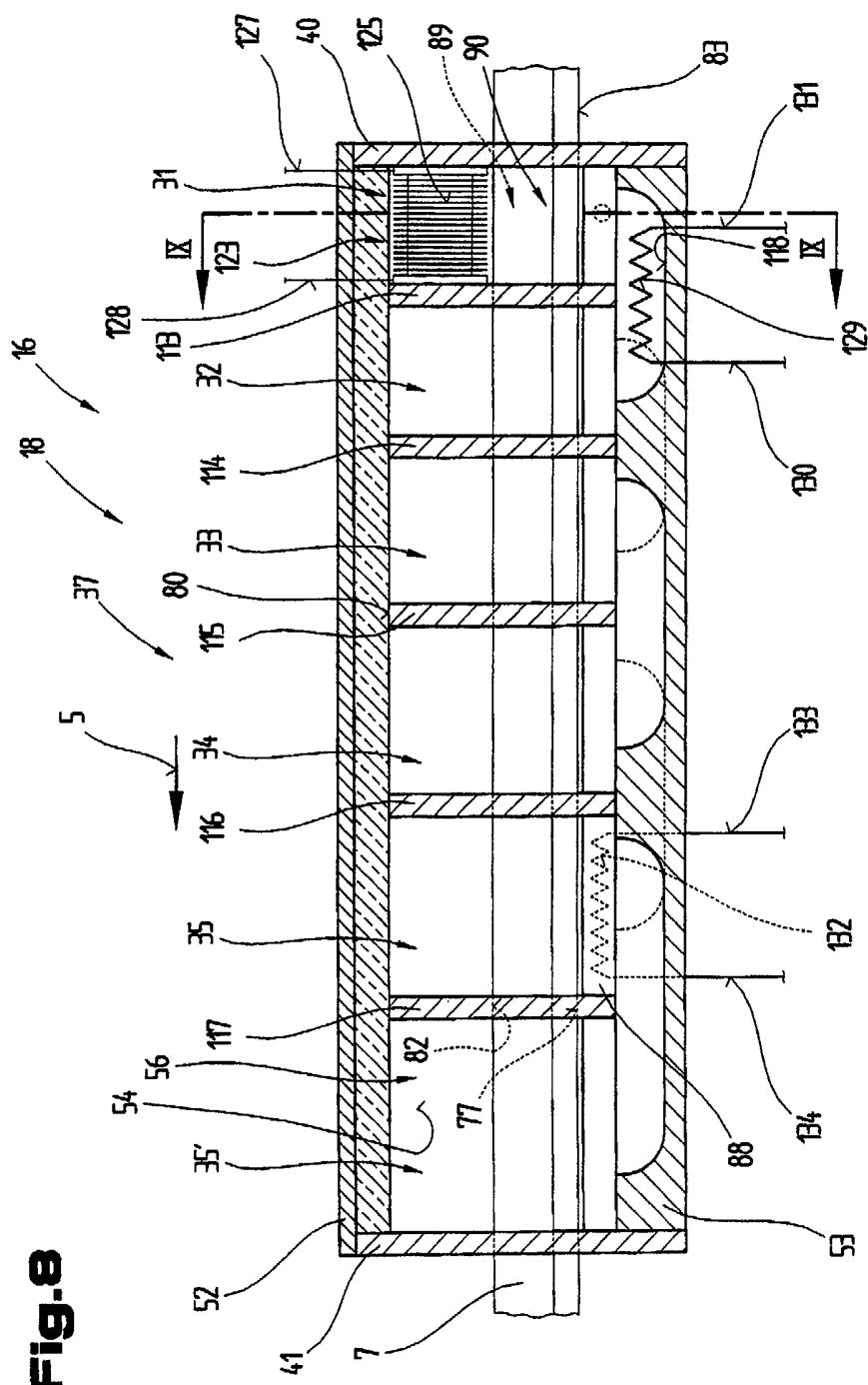


Fig.9

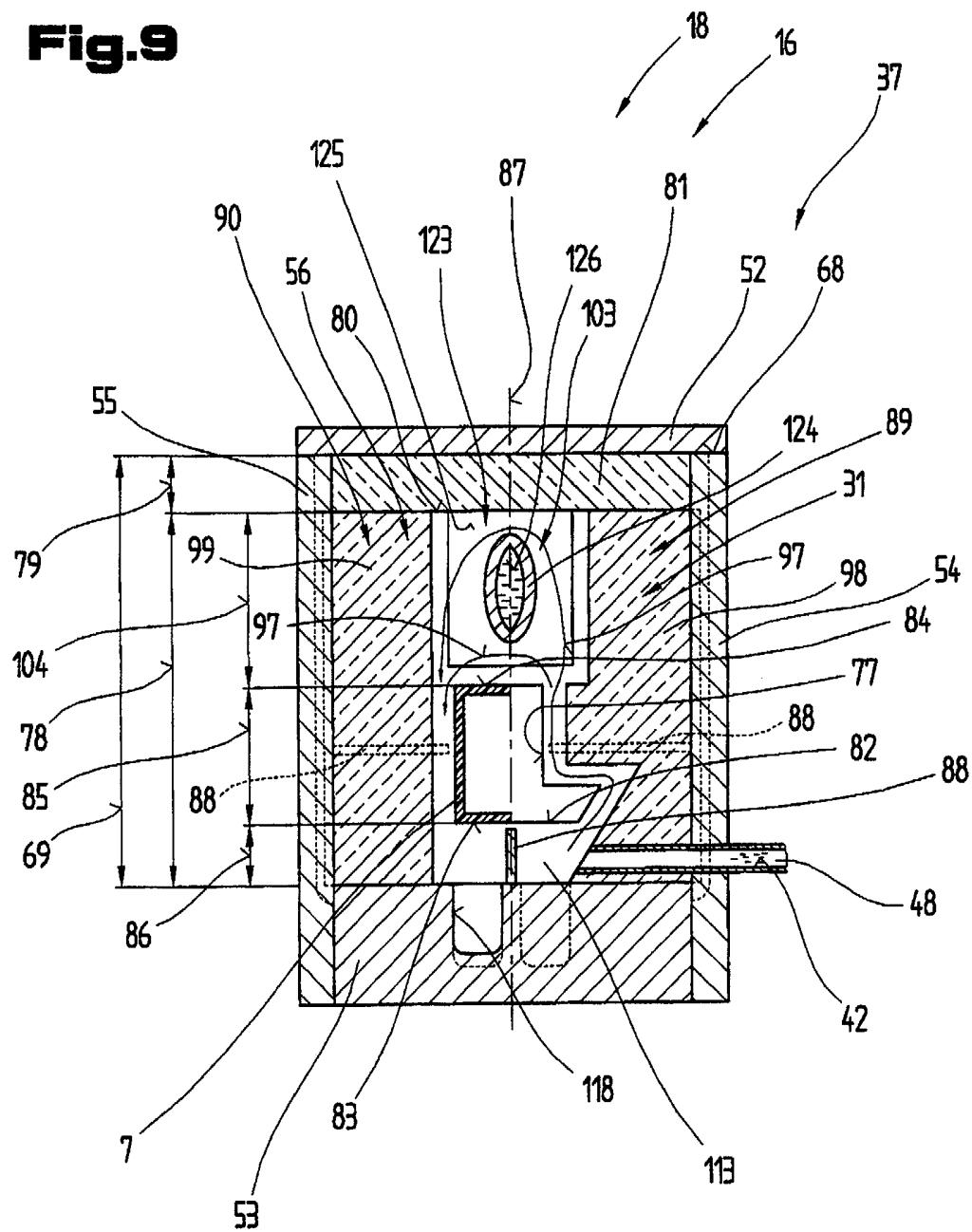


Fig.10

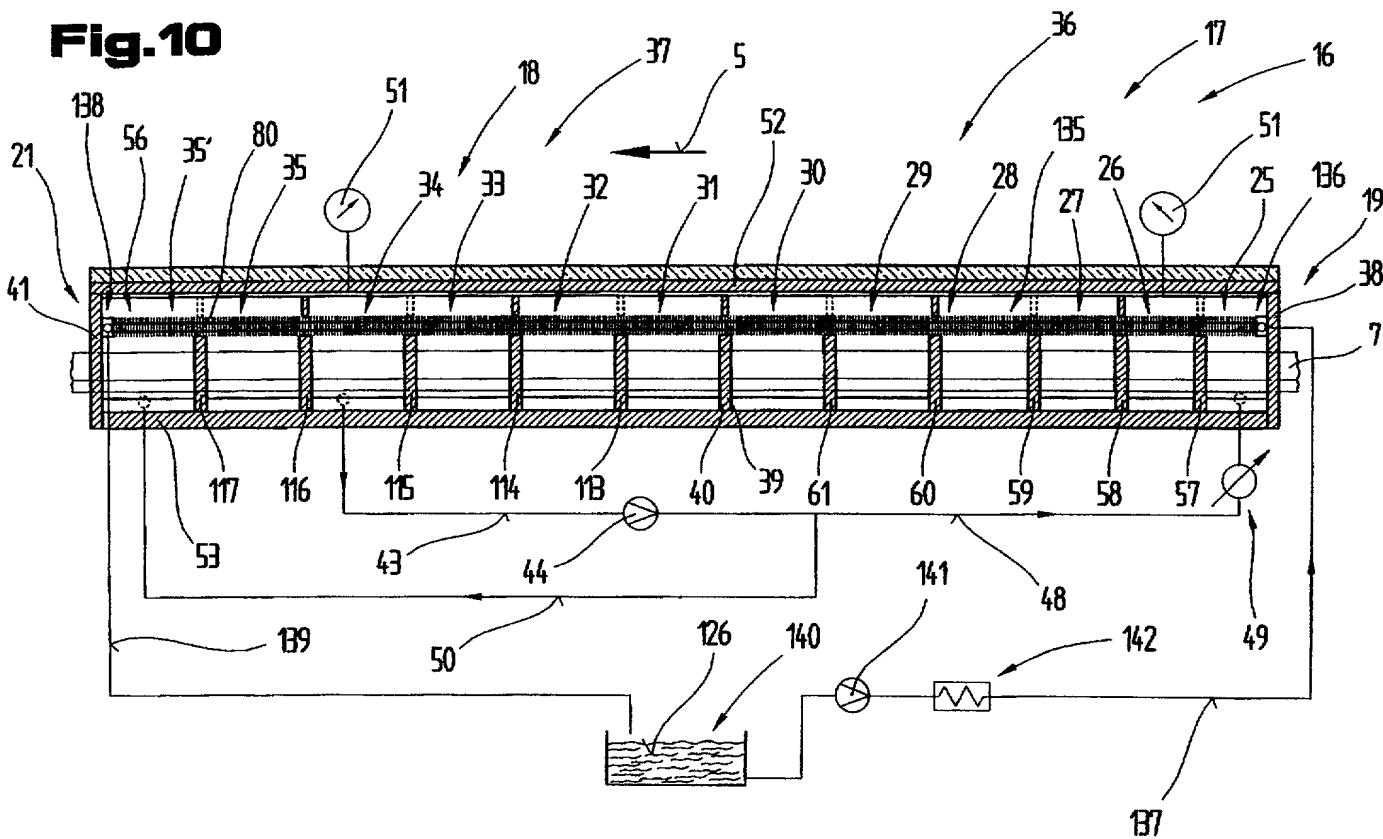
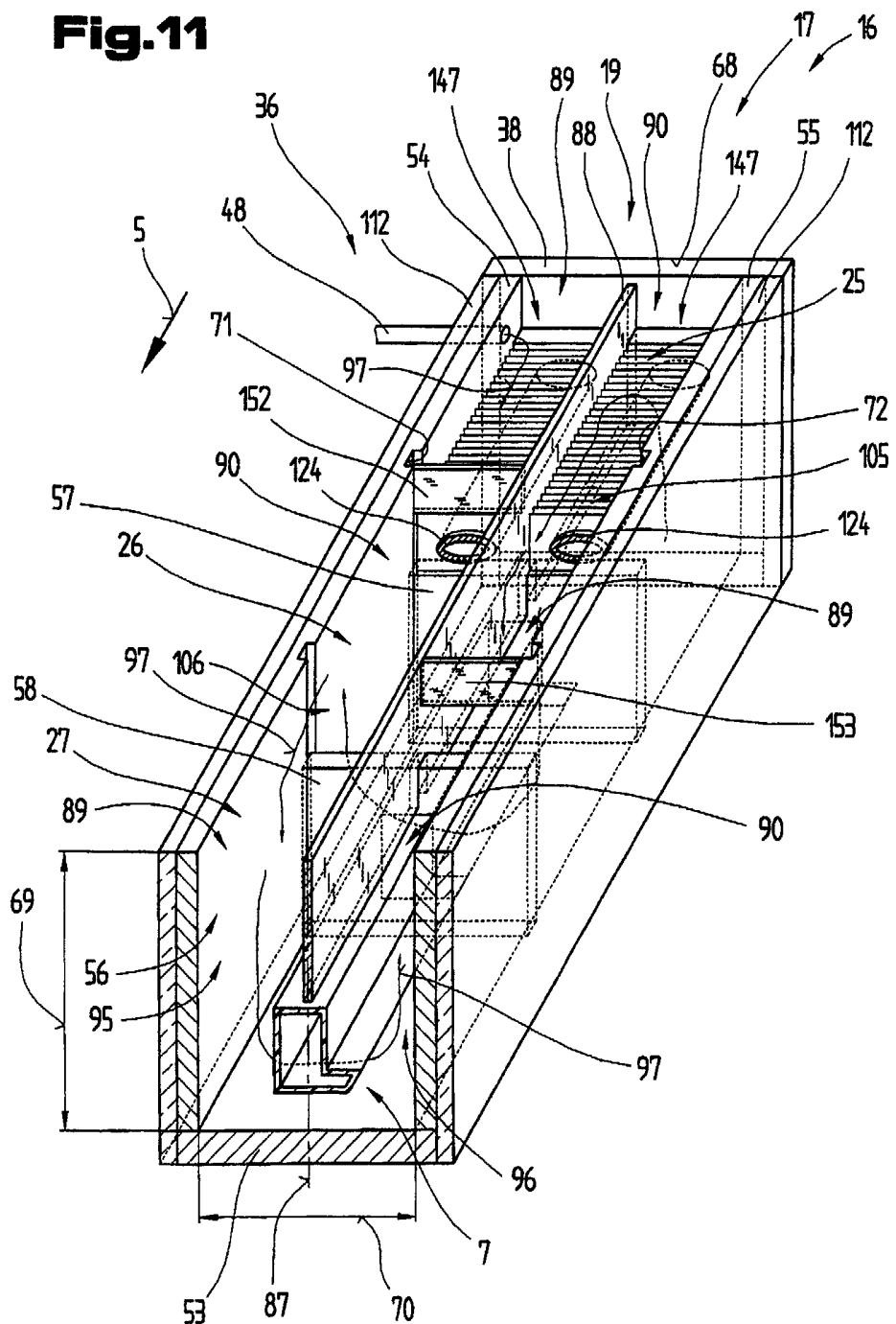
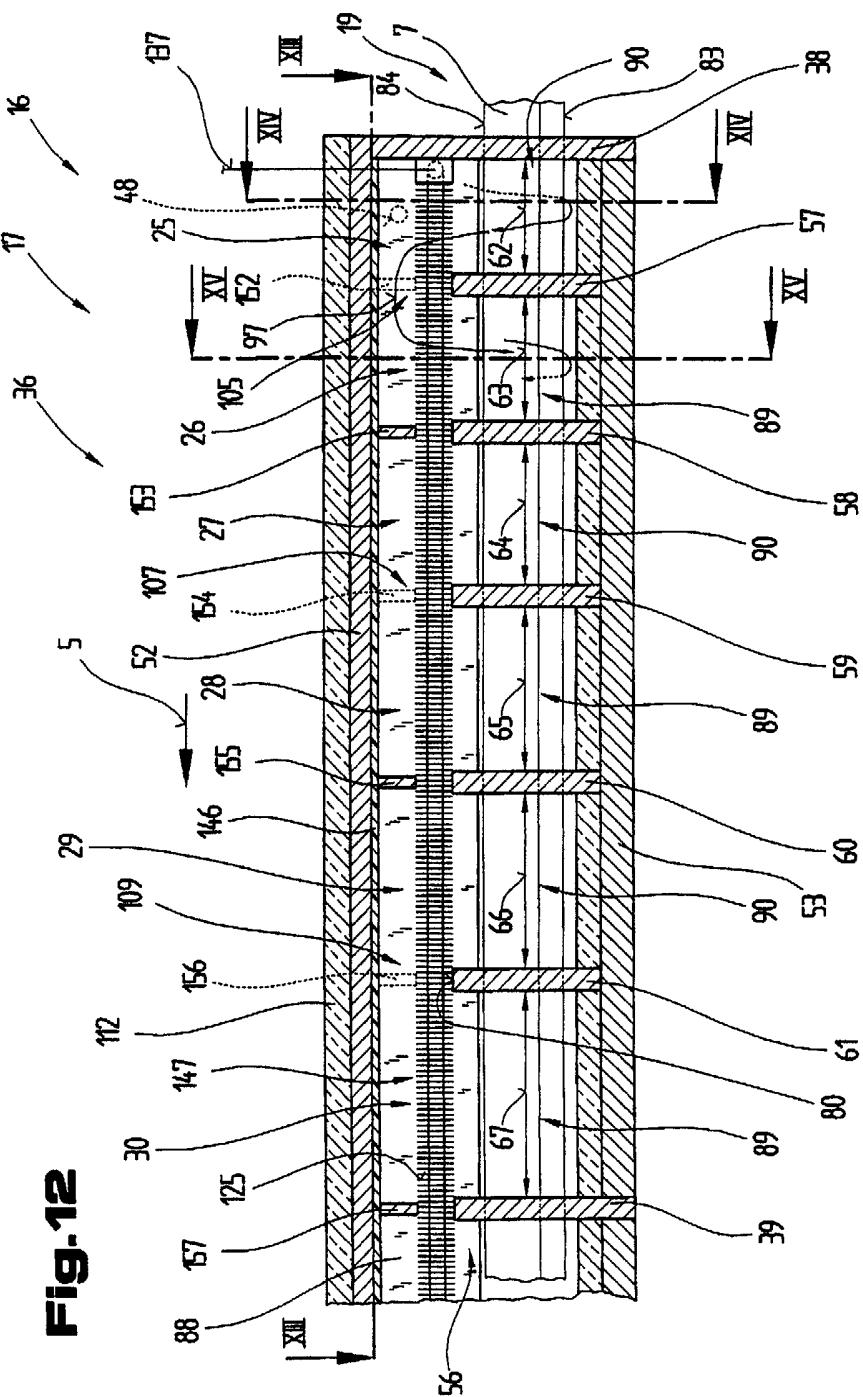


Fig.11





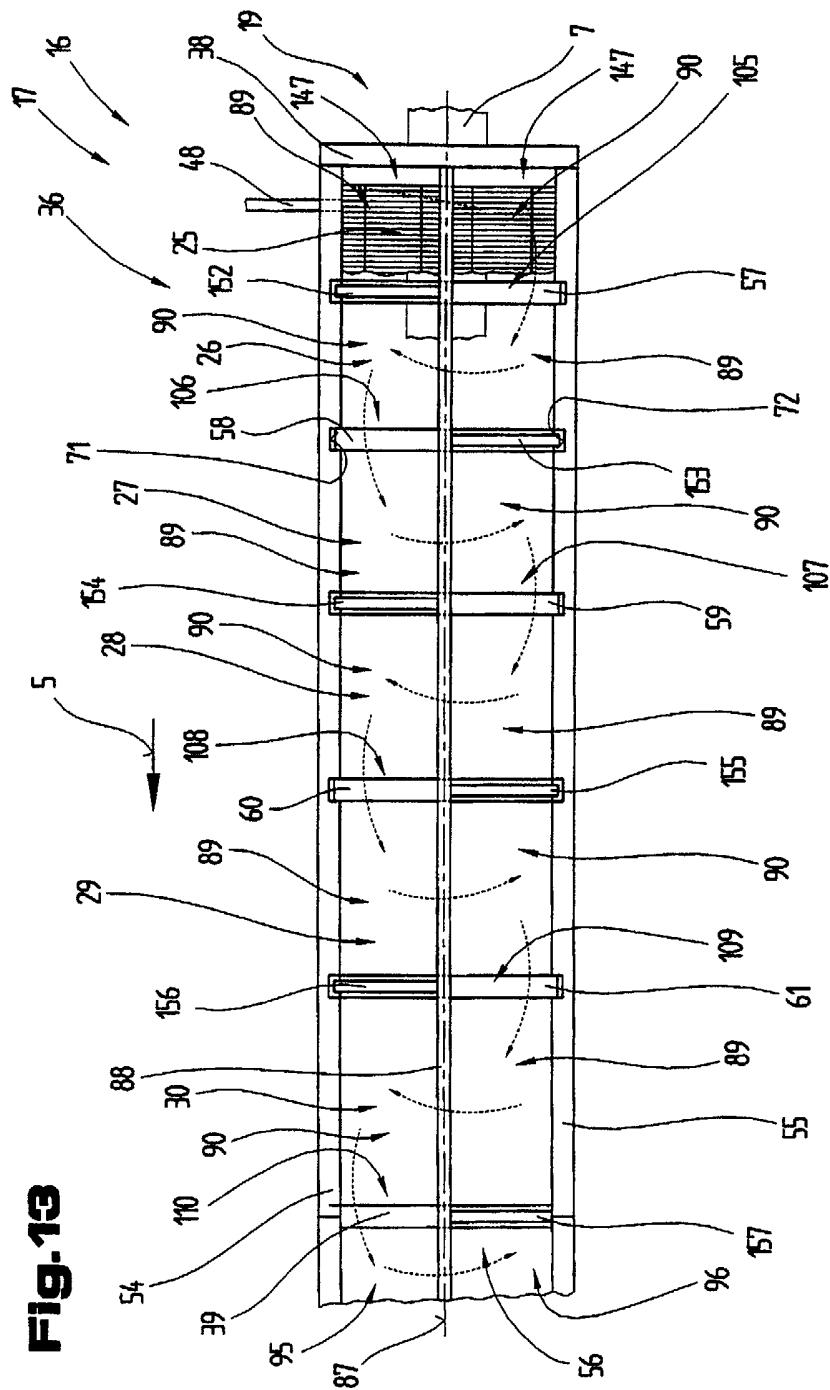


Fig. 13

Fig. 14

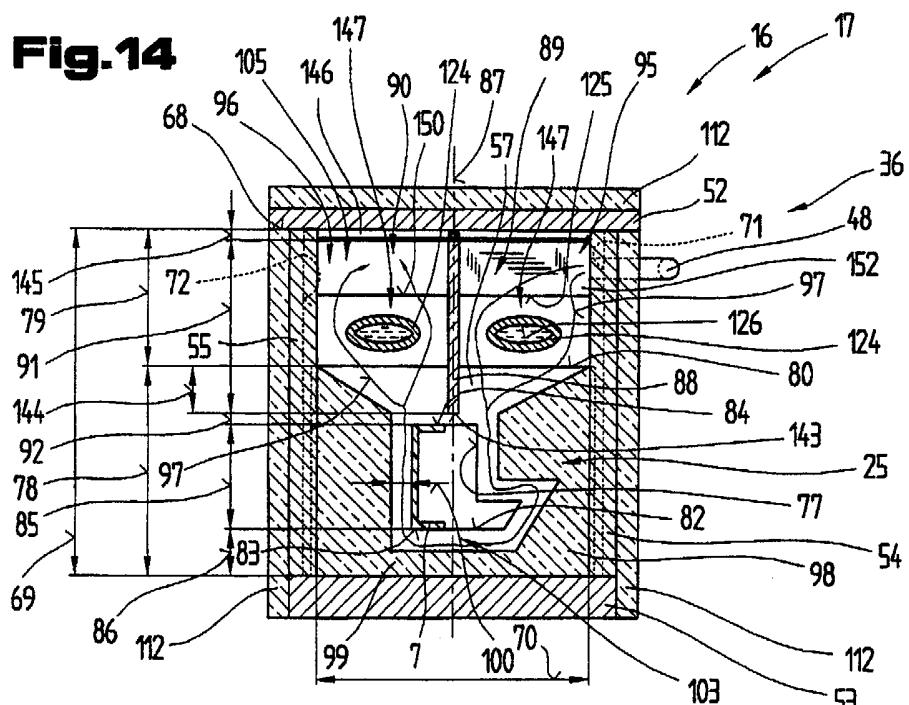


Fig.15

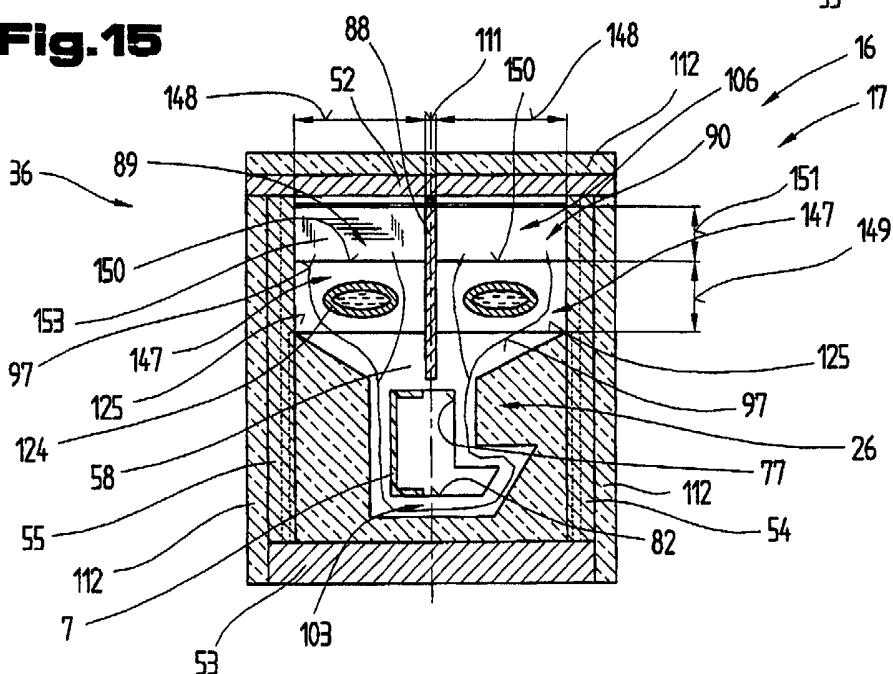
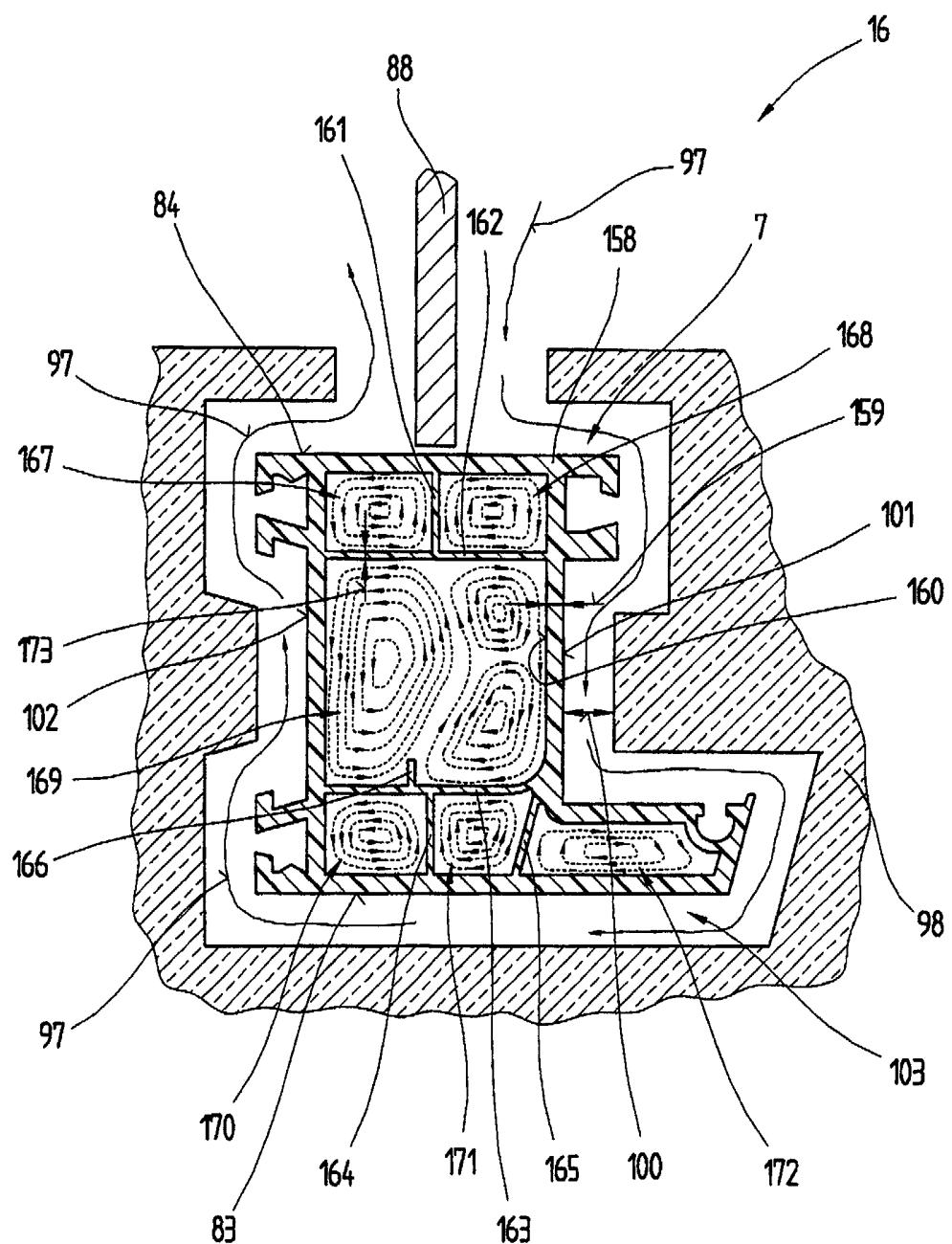


Fig.16



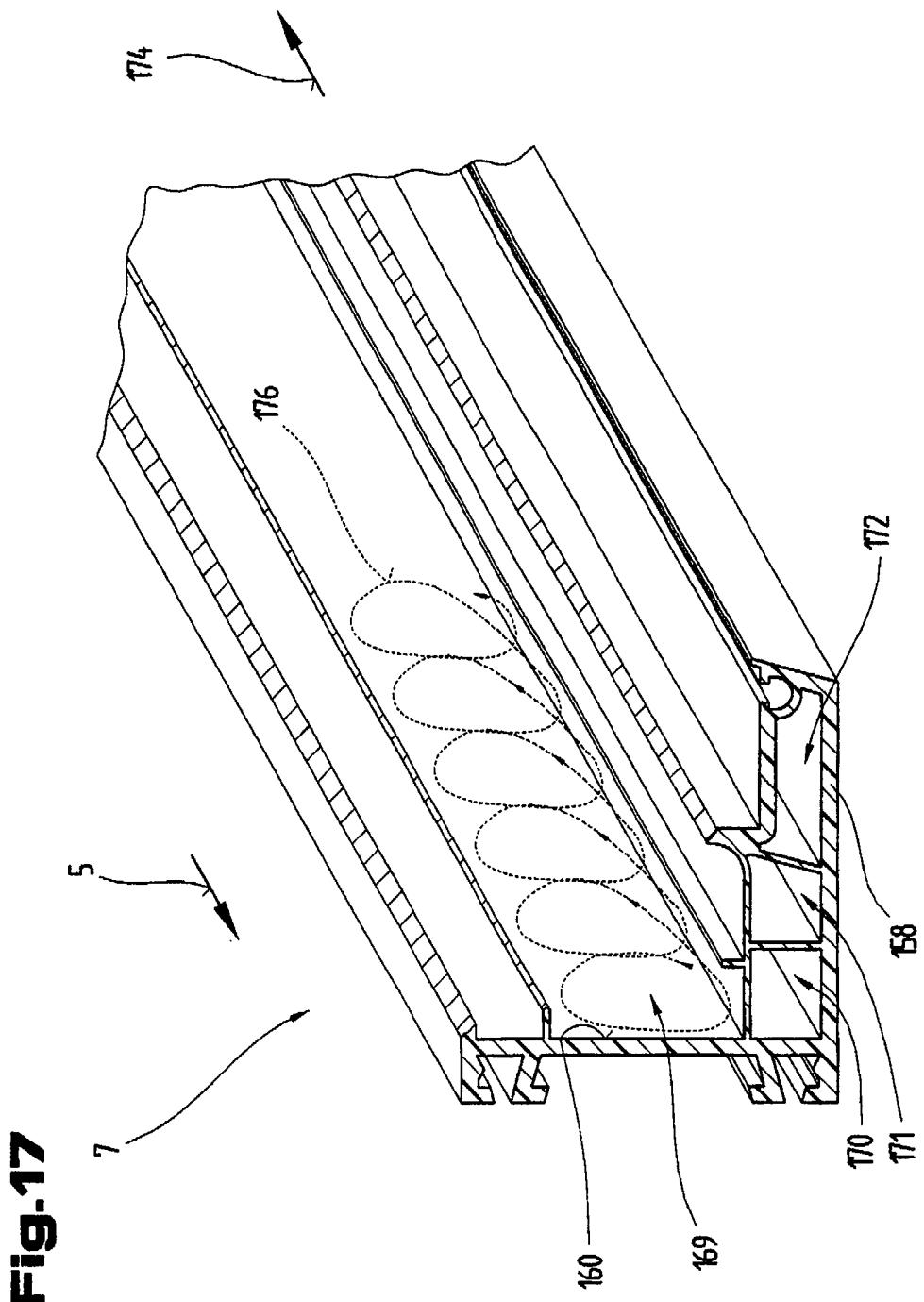


Fig.17

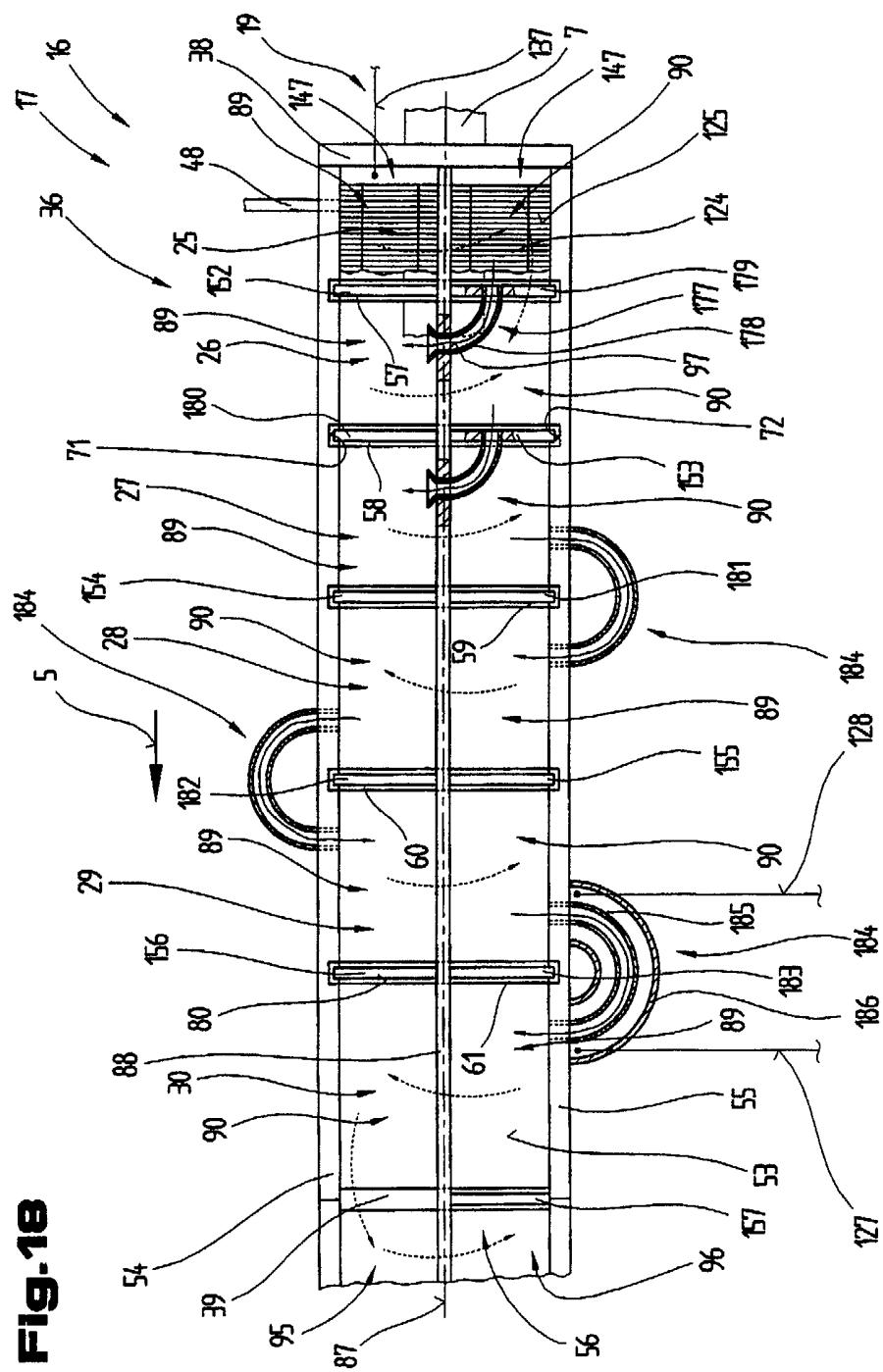


Fig.19

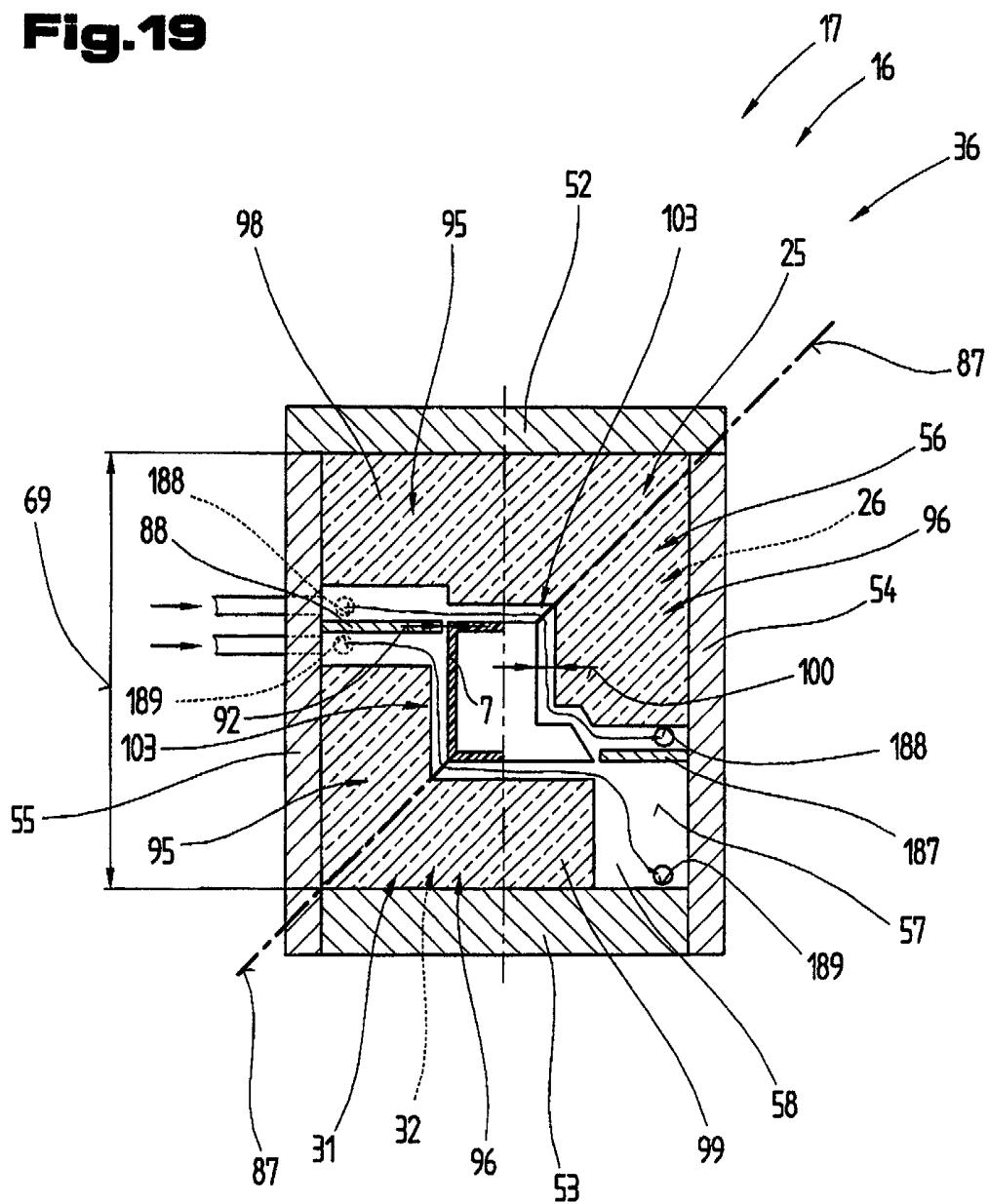


Fig.20

