



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 20 243 T2** 2005.09.22

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 115 543 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 20 243.4**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US99/08636**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 919 914.4**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 00/06356**

(86) PCT-Anmeldetag: **20.04.1999**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **10.02.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **18.07.2001**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **15.09.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **22.09.2005**

(51) Int Cl.7: **B29C 35/16**
B29C 45/72, B29C 49/64

(30) Unionspriorität:
94793 P 31.07.1998 US

(73) Patentinhaber:
**Husky Injection Molding Systems Ltd., Bolton,
Ontario, CA**

(74) Vertreter:
**Dr. Volker Vossius, Corinna Vossius, Tilman
Vossius, Dr. Martin Grund, Dr. Georg Schnappauf,
81679 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT, BE, CH, DE, ES, FR, GB, IT, LI, NL

(72) Erfinder:
**NETER, Witold, Newnan, US; OUESLATI, Faisal,
Mississauga, CA; OLARU, Gheorghe, Toronto, CA**

(54) Bezeichnung: **KOMPAKTES GERÄT ZUM KÜHLEN NACH DEM FORMEN**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein mehrstufiges Verfahren zur Nachformungswärmeconditionierung und eine Vorrichtung, die in Verbindung mit einer Spritzgießmaschine verwendet wird, die einen aggressiven Zeitzyklus und hohen Ausstoß hat. Wärmeconditionierung bedeutet entweder Kühlen oder Kühlen und Wiedererhitzen oder nur Wiedererhitzen.

[0002] Die Reduzierung der Spritzgießzykluszeit ist eine Hauptaufgabe, wenn Gegenstände in großer Menge geformt werden. Dies ist beispielsweise der Fall bei PET-Vorformlingen, die unter Verwendung von Mehrhohlraumformen geformt werden, wie beispielsweise Formen mit 72 oder 96 Hohlräumen, wie sie von Husky Injection Molding Systems hergestellt werden. Eine Option zur Reduzierung der Formungszykluszeit besteht darin, die Verweilzeit der Vorformlinge in der Schließstellung der Form zu beschränken, indem der Kühlschritt um wenige Sekunden verkürzt wird und dadurch die Vorformlinge aus der Form früher ausgeworfen werden. Der Temperaturgradient über die Wände des Vorformlings zeigt die Formung von inneren und äußeren Hautschichten an, die kälter sind als die Innenschicht. Dies wird durch die Tatsache verursacht, daß in der Formschließstellung die Kühlung sowohl von seiten des Hohlraumes als auch von seiten des Kernes erfolgt.

[0003] Es sind in der Vergangenheit zahlreiche Versuche unternommen worden, den Nachformungskühlvorgang bei der Bildung von PET-Vorformlingen zu verbessern. Das US-Patent Nr. 4,209,290 an Rees et al. illustriert beispielsweise ein System, bei welchem Vorformlinge oder Kübel, die zu Flaschen blasgeformt werden, in Hohlräumen einer unteren Formhälfte einer vertikalen Spritzgießmaschine mit Hilfe von entsprechenden Kernen erzeugt werden, die in die Hohlräume von einer oberen Formhälfte her herabhängen, wenn die Form geschlossen ist. Wenn die beiden Formhälften getrennt werden, haften die Vorformlinge an den entsprechenden Kernen an, von denen sie nachfolgend in entsprechende Nester einer Transferbox oder an entsprechende Zellen einer Blasformeinheit abgegeben werden, die zwischen den Formhälften zwischengeschaltet ist. Im ersten Fall werden die Vorformlinge durch Zirkulation eines Luftstromes gekühlt, während die Transferbox vor dem Start eines neuen Spritzgießzyklus seitlich weggezogen wird, wobei die erstarrten Vorformlinge dann aus ihren Nestern freigegeben werden, um in Taschen eines darunterliegenden Transportförderers zu fallen, der sie zur Blasformungsstation transportiert. Im zweiten Fall sind die Kerne hohl und werden mit den Vorformlingen in die Blasformzellen abgesenkt, wo geteilte Wände um die Kerne durch Fluidmittel oder mechanische Mittel geschlossen werden. Dort werden die Vorformlinge durch Luft aufgebla-

sen, die durch die Kerne eingeblasen wird, worauf die fertigen Flaschen aus diesen Zellen entnommen werden, nachdem die Blasformeinheit seitlich weggezogen worden ist und während ein neuer Einspritzzyklus stattfindet.

[0004] Das US-Patent Nr. 4,836,767 an Schad et al. illustriert eine Vorrichtung zur Erzeugung von Kunststoffgegenständen, wobei diese Vorrichtung befähigt ist, gleichzeitig Kunststoffgegenstände zu erzeugen und zu kühlen. Die Vorrichtung hat eine stationäre Formhälfte, die zumindest einen Hohlraum hat, zumindest zwei zusammenpassende Formteile, von denen jeder zumindest ein Kernelement hat, das auf einer bewegbaren Trägerplatte montiert ist, die einen ersten der zusammenpassenden Formteile mit der stationären Formhälfte ausrichtet und einen zweiten der zusammenpassenden Formteile in einer Kühlposition positioniert, wobei eine Vorrichtung zum Kühlen der geformten Kunststoffgegenstände vorgesehen ist, wenn diese sich in der Kühlposition befindet, und eine Vorrichtung zum Bewegen der Trägerplatte entlang einer ersten Achse, derart, daß die ausgegerichteten Formteile an der stationären Formhälfte anschlagen und der zweite der zusammenpassenden Formteile gleichzeitig jeden Kunststoffgegenstand in Berührung mit der Kühlvorrichtung bringt.

[0005] Das US-Patent Nr. 5,232,715 an Fukai illustriert eine Vorrichtung zum Kühlen und Verfestigen eines Vorformlings. Die Vorrichtung umfaßt das Einführen eines Vorformlings in erhitztem Zustand, wenn er aus der Spritzgießform in ein Kühlrohr freigegeben wird, das eine Bodenöffnung und eine obere Öffnung hat, durch welche Kühlluft von der Bodenöffnung zur Öffnung an der Oberseite strömt. Die Bodenöffnung ist mit einem Gebläse für Kühlluft ausgestattet. Der Vorformling wird von der Innenseite und von der Außenseite her durch Kühlluft zwangsgekühlt, die in einem Umlauf zwischen dem Vorformling und einem Kühlmittel strömt, das von einem Kühlkern zugeführt wird, der in dem Vorformling eingesetzt wird.

[0006] Das japanische Patent Dokument Nr. 7-171888 an Hirowatari et al. bezieht sich auf eine Zwangskühlvorrichtung für Vorformlinge. Die Vorrichtung umfaßt ein Kühlwerkzeug zum Abstützen einer Vielzahl von Vorformlingen, eine erste Luftkühlungseinrichtung, die oberhalb des Kühlwerkzeuges angeordnet ist, um Kühlluft in die Vorformlinge abzugeben, und eine zweite Luftkühlungseinrichtung, die unterhalb des Kühlwerkzeuges angeordnet ist, um Kühlluft zur Außenseite der Vorformlinge zu leiten.

[0007] Das US-Patent Nr. 5,772,951 an Coxhead et al., das auf die Rechtsnachfolgerin der vorliegenden Anmeldung übertragen worden ist, offenbart ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 und eine Wärmeconditionierstation gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 18. Es bezieht sich auf

eine Vorformlingslagerungs- und Temperaturkonditionier Vorrichtung, die eine einzelne oder mehrere Spritzgießmaschinen mit einer Blasformstation verbindet. Dies gestattet der Spritzgießmaschine zu arbeiten, während die Blasformvorrichtung dies nicht tut. Die Vorformlings-Lagerungsvorrichtung des Patentes '951 empfängt eine Vielzahl von Vorformlingsträgern, von denen jeder geformte Vorformlinge hält. Gemäß dem Patent '951 sind die aus der Form freigegebenen Vorformlinge kalt genug, um Probleme zu vermeiden, wie die Kristallisierung, Deformation und Oberflächenbeschädigung. Diese Vorformlinge werden gelagert und wärmeconditioniert, so daß sie hinsichtlich Temperatur und Anzahl für den nächsten Blasformungsschritt bereit sind. Das Patent '951 lehrt nicht eine mehrstufige und kompakte Kühlstation, die noch immer sehr warme und frisch geformte Vorformlinge empfängt. Das Patent '951 lehrt auch nicht ein Verfahren und eine Nachformungskühlstation, die dazu verwendet wird, um die Kühlzeit der Vorformlinge zu verlängern, ohne die Einspritzzykluszeit zu beeinträchtigen.

[0008] Die Nachformungskühlung wird kritisch und schwierig auszuführen, wenn die Spritzgießzykluszeit reduziert wird. Dies trifft besonders dann zu, wenn aufblasbare Vorformlinge aus Narzen wie PET geformt werden. Da die Kühlung in der Form kürzer als üblich ist, werden die aus der Form ausgestoßenen Vorformlinge außerhalb der Form verfestigt und sind innen noch immer sehr warm und heiß, und ihre Wände sind nicht vollständig verfestigt. Diese innere Hitze kann die inneren und äußeren Hautlagen der Vorformlinge wiedererwärmen und die Festigkeit reduzieren, und somit sind die Vorformlinge für eine Beschädigung oder ein Aneinanderhaften empfänglich. Derzeit sind die Vorformlinge, die unter Anwendung einer raschen Zykluszeit geformt worden sind und die nach der Formung gekühlt werden, mit bekannten Verfahren und Vorrichtungen noch immer ausreichend warm, wenn sie auf den Förderer fallen. Sie können deshalb aneinanderkleben oder durch den Aufprall auf den Förderer oder während anderer Manipulationen beschädigt werden. Wenn die Kühlzeit auf einer Austragplatte verlängert wird oder andere bekannte Kühlvorrichtungen angewendet werden, die mit der Spritzgießmaschine verbunden sind, erhöhen sie die Zykluszeit.

[0009] Es bleibt somit sehr wesentlich, daß ein Verfahren und eine Vorrichtung entwickelt werden, um die Temperatur der Hautlagen nach dem Öffnen der Form und während des Auswerfens, der Nachformungskühlung und der Handhabung der Vorformlinge so niedrig wie möglich zu halten.

[0010] Nach dem Spritzgießvorgang werden die geformten Vorformlinge direkt in eine Blasform übergestellt, wo sie zum fertigen Gegenstand, wie Flaschen oder Töpfe, blasgeformt werden.

[0011] Vor dem Blasformungsvorgang werden die Vorformlinge auf die Blasformtemperatur wiedererhitzt. Der Blasformungsvorgang kann unmittelbar nach dem Spritzgießvorgang unter Verwendung von beispielsweise einer integrierten Spritzgießblasformungsmaschine stattfinden. In einigen Fällen sind die Vorformlinge, die mit diesem Verfahren geblasen werden, nicht vollständig abgekühlt, so daß weniger Hitze während des Wiedererhitzens notwendig ist. Bei einem anderen Ansatz werden die Vorformlinge nach der Formung vollständig gekühlt und dann gelagert und zu einer anderen Stelle gesandt, wo sie vollständig wiedererhitzt werden und der endgültige Blasformungsvorgang stattfinden kann.

[0012] Der Wiedererhitzungsvorgang erfordert eine sorgfältige Überwachung, damit alle Vorformlinge vor dem Blasformungsschritt die gleiche Temperatur haben. Dies ist unter Verwendung einer kompakten und einfachen Ausrüstung nicht leicht zu erreichen.

[0013] Es bleibt somit wesentlich, ein einfaches Verfahren und eine Vorrichtung mit hohem Ausstoß zum Kühlen und Wiedererhitzen der Vorformlinge nach dem Blasformungsvorgang und vor dem Spritzformungsvorgang zu schaffen.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0014] Dementsprechend ist es ein Ziel der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, welche die Kühlzeit der Vorformlinge verlängert, ohne die Zykluszeit und ohne die Größe des Formungssystems zu erhöhen.

[0015] Es ist ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung der vorstehenden Art zu schaffen, die eine modulare und kompakte Kühlvorrichtung anwendet, ohne die Spritzgießzykluszeit zu beeinträchtigen.

[0016] Es ist ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung der vorstehenden Art zu schaffen, die sich dazu eignen, blasfähige Vorformlinge zu kühlen, die aus einem einzelnen Material oder aus mehreren Materialien bestehen.

[0017] Es ist ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Wärmekonditionieren von geformten Vorformlingen vor dem Blasformungsvorgang zu schaffen.

[0018] Gemäß der derzeitigen Erfindung könnte der Wärmekonditioniervorgang ein mehrstufiger Kühlvorgang sein, ein mehrstufiger Kühlvorgang gefolgt von einem Wiedererhitzen, oder ein mehrstufiger Wiedererhitzungsvorgang. In allen Fällen findet das Verfahren innerhalb der gleichen kompakten Ausrüstung statt, in welcher die Vorformlinge von einer Station

zur nächsten fallengelassen werden.

[0019] Die vorstehenden Ziele werden durch ein Verfahren gemäß dem Anspruch 1 und die Vorrichtung gemäß dem Anspruch 18 erreicht.

[0020] Wie vorstehend erörtert, bezieht sich die vorstehende Erfindung auf ein mehrstufiges Nachformungskühlverfahren und eine Vorrichtung, die in Verbindung mit einer Spritzgießmaschine, die eine aggressive Zykluszeit und hohen Ausstoß hat, angewendet werden. Die Vorrichtung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels umfaßt eine Wärmekonditionierstation/-station mit Mitteln zum Getrennthalten der Vorformlinge einer Vielzahl von Chargen, mehrere gesonderte Niveaus zum gleichzeitigen Kühlen der Chargen und innere Mittel zum automatischen Transferieren jeder Charge von geformten Vorformlingen von einem Niveau zum anderen. Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist die Wärmekonditionierstation teilweise abgedichtet, um eine gesteuerte Temperaturumgebung zum Konditionieren der geformten Gegenstände zu erzeugen.

[0021] Das Verfahren zum Wärmekonditionieren geformter Gegenstände eines bevorzugten Ausführungsbeispiels umfaßt die Schritte der Formung einer Vielzahl von geformten Gegenständen in einer Formungsmaschine, Entfernen der geformten Gegenstände aus der Formungsmaschine, während die Gegenstände warm und noch nicht vollständig verfestigt sind, Schaffung einer Wärmekonditionierstation mit zumindest zwei inneren Wärmekonditionierniveaus, Überführen der geformten Gegenstände auf ein erstes Niveau der Wärmekonditionierstation und Wärmekonditionieren der geformten Gegenstände innerhalb des ersten Niveaus nach dem Überführungsschritt, um die Qualität der geformten Gegenstände zu verbessern, ohne die Formungszykluszeit zu erhöhen, indem die geformten Gegenstände zumindest einer Wärmebehandlung unterzogen werden. Bei einem anderen Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung umfaßt das Verfahren ferner die Schritte der Aufnahme einer ersten Charge von geformten Gegenständen in einem ersten Kühlniveau der Wärmekonditionierstation/-vorrichtung; das Kühlen der ersten Charge von geformten Gegenständen; das freie Fallenlassen der ersten Charge von geformten Gegenständen auf ein zweites Kühlniveau der Wärmekonditionierstation/-station; die Aufnahme einer zweiten Charge von geformten Gegenständen in dem ersten Kühlniveau; und das gleichzeitige Kühlen der ersten und zweiten Charge von geformten Gegenständen. In einem weiteren Ausführungsbeispiel des Verfahrens der vorliegenden Erfindung wird die erste Charge von geformten Gegenständen frei gegen ein zweites Wiedererhitzungsniveau in der Wärmekonditionierstation/-vorrichtung fallengelassen.

[0022] Gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Verfahren zum Wärmekonditionieren geformter Gegenstände in einer Wärmekonditionierstation geschaffen mit zumindest zwei inneren Wärmekonditionierniveaus, wobei die Wärmekonditionierstation außerhalb einer Form angeordnet werden kann, wobei das Verfahren umfaßt: Bilden einer Vielzahl von geformten Gegenständen in einer Formungsmaschine; Entfernen der geformten Gegenstände aus der Formungsmaschine, während die Gegenstände warm und nicht vollständig verfestigt sind; Überführen der geformten Gegenstände auf ein erstes Niveau der Wärmekonditionierstation; Wärmekonditionieren der geformten Gegenstände innerhalb des ersten Niveaus der Wärmekonditionierstation, indem die geformten Gegenstände zumindest einer Konvektionswärmebehandlung unterzogen werden. Das Verfahren umfaßt ferner: Abgeben jedes einzelnen der geformten Gegenstände im Überführungsschritt in ein entsprechendes erstes Rohr, das mit einem korrespondierenden zweiten Rohr in einem zweiten Niveau ausgerichtet ist, wobei die ersten und zweiten Rohre durch automatisierte innere Mittel getrennt sind, die dazu ausgebildet sind, jeden geformten Gegenstand selektiv von jedem ersten Rohr in dem ersten Konditionierniveau in das ausgerichtete zweite Rohr in dem zweiten Konditionierniveau überzuführen; und Abgeben der geformten Gegenstände, die in dem ersten Niveau konditioniert worden sind, auf das zweite Niveau zur Wärmekonditionierung in dem zweiten Rohr durch Betätigung der automatisierten inneren Mittel.

[0023] Gemäß einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine Wärmekonditionierstation zum Wärmebehandeln von geformten Gegenständen geschaffen, wobei die Wärmekonditionierstation Mittel zum Getrennthalten unterschiedlicher Chargen von geformten Gegenständen aufweist. Die Haltemittel weisen eine Vielzahl von säulenartigen Rohren auf, von denen jedes durch eine Vielzahl von ausgerichteten Rohrelementen gebildet ist; innere Mittel zum Halten der geformten Gegenstände in den entsprechenden Chargen in unterschiedlichen Konditionierniveaus in den säulenartigen Rohren; und Mittel zum gleichzeitigen Wärmebehandeln der geformten Gegenstände in den Chargen.

[0024] Die vorliegende Erfindung löst die Kühlungsprobleme des Standes der Technik, indem die warmen Vorformlinge aus der Nachformungs-Handhabungs- und Kühlvorrichtung entfernt werden, welche die Spritzgießmaschine direkt bedient. Die vorliegende Erfindung schafft eine neue Wärmekonditionierstation/-vorrichtung, die warme Vorformlinge in jeder Menge aufnimmt (mehrere Chargen von jeweils zehn Vorformlingen), die solange wie notwendig gekühlt werden, um jedes Qualitätsproblem zu vermeiden.

[0025] Andere Details des Verfahrens und der Vor-

richtung der vorliegenden Erfindung sowie andere Ziele und Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und den angeschlossenen Zeichnungen, in denen gleiche Bezugszeichen auf gleiche Elemente verweisen.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0026] **Fig. 1** ist eine Draufsicht eines Spritzgießsystems, welches die innovative Wärmekonditionier-
vorrichtung der vorliegenden Erfindung enthält;

[0027] **Fig. 2** ist eine Seitenansicht eines alternativen Spritzgießsystems, einschließlich einer Dreh-
turm-Einspritzformungsmaschine und der innovativen Wärmekonditionier-
vorrichtung der vorliegenden Erfindung;

[0028] die **Fig. 3(A) – 3(D)** sind schematische Dar-
stellungen eines Vorformlings, der eine Wärmekondi-
tionier-
vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung
durchläuft;

[0029] **Fig. 4(A)** ist ein Schnitt eines Vorformlings;

[0030] **Fig. 4(B)** ist eine gesprengte Ansicht der
Wand des Vorformlings nach **Fig. 4(A)**;

[0031] **Fig. 4(C)** illustriert den Temperaturgradien-
ten über die Wandstärke;

[0032] **Fig. 5** ist eine Schnittansicht durch eine Wär-
mekonditionier-
vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0033] die **Fig. 6(A) – 6(D)** zeigen ein anderes Aus-
führungsbeispiel einer Wärmekonditionier-
vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung mit einer Wieder-
erhitzungsstation; und

[0034] die **Fig. 7(A) – 7(C)** zeigen einen Kühlrah-
men.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER BEVOR- ZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

[0035] Unter Bezugnahme auf die Zeichnungen
zeigt **Fig. 1** ein Spritzgießsystem **10**, das eine Spritz-
gießmaschine **12** aufweist, die eine Form mit einer
Formkernplatte **14** und einer Formhohlraumplatte **16**
enthält. Die Formkernplatte **14** hat eine Vielzahl von
Formkernen **20**, und die Formhohlraumplatte **16** hat
eine Vielzahl von Hohlräumen **24**. Im allgemeinen ist
die Anzahl der Kerne **20** gleich der Anzahl von Hohl-
räumen **24**.

[0036] Die Formkernplatte **14** bewegt sich axial ent-
lang Spannstangen **18** in bekannter Weise zwischen
einer Formoffenstellung und einer Formschließstel-
lung. Wenn sich die Formkernplatte **14** in der Form-

schließstellung befindet, formt sie eine Vielzahl von
Formhohlräumen (nicht gezeigt) mit der Formhohl-
raumplatte **16**. Eine Einspritzeinheit **26** führt ge-
schmolzenes Material bzw. geschmolzene Materia-
lien in jeden Formhohlraum über bekannte Heißka-
nalsysteme (nicht gezeigt) und/oder Eingußkanäle
(nicht gezeigt). Während die Form geschlossen
bleibt, werden die neu geformten Gegenstände **28**,
wie Vorformlinge, die in einem Blasformungssystem
verwendet werden, durch Kühlkanäle (nicht gezeigt)
in den Formkernen **20** und in der Formhohlraumplatte
16 geringfügig abgekühlt.

[0037] Ein Roboter **30**, der eine Austragplatte **32**
aufweist, ist vorgesehen. Die Austragplatte **32** hat
eine Anzahl von Haltern **34** zur Aufnahme geformter
Gegenstände **28** von den Formkernen **20**. Im Betrieb
bewegt sich die Austragplatte **32** zwischen der Form-
hohlraumplatte **16** und der Formkernplatte **14**, wenn
sich die Formplatten **14** und **16** in der Formoffen-
stellung befinden. Nach dem Ausrichten der leeren Hal-
ter **34** mit den Kernen **20** werden die geformten Ge-
genstände **28** von den Kernen **20** in bekannter Weise
gestrippt, z.B. durch Verwendung einer Auswerfer-
platte (nicht gezeigt), und in den Haltern **34** aufge-
nommen. Die Austragplatte **32** wird dann in eine Po-
sition zurückgezogen, in der sie nahe der Spritzgieß-
maschine **12** liegt, und der Formungszyklus wird wie-
derholt.

[0038] Die Austragplatte **32** wird dann um 90 Grad
gedreht, um die geformten Gegenstände **28** mit einer
Wärmekonditionier-
vorrichtung **36** gemäß der vorlie-
genden Erfindung auszurichten.

[0039] Die Mittel zum Bewegen der Austragplatte **32**
in axialer Richtung zwischen einer Position außer-
halb der Spritzgießmaschine und einer Position zwi-
schen den Platten **14** und **16** und zum Drehen der
Austragplatte **32** können irgendwelche im Stand der
Technik bekannten Mittel sein.

[0040] Unter Bezugnahme auf **Fig. 2** ist in dieser ein
alternatives Spritzformungssystem **10'** dargestellt.
Das System **10'** umfaßt eine Spritzgießmaschine **12'**
mit einer Formhohlraumplatte **16'** und einer drehba-
ren Drehturm-Kernplattenvorrichtung **40**, die axial
entlang einer Vielzahl von Spannstangen **18'** zwi-
schen einer Formoffenstellung (in **Fig. 2** gezeigt) und
einer Formschließstellung bewegbar ist. In der Form-
schließstellung formt die Drehturm-Kernplattenvor-
richtung **40** eine Vielzahl von Formhohlräumen (nicht
gezeigt). Eine Einspritzeinheit **26'** führt geschmolze-
nes Material bzw. geschmolzene Materialien den
Hohlräumen zu, um eine Vielzahl von geformten Ge-
genständen **28** zu formen.

[0041] Die Drehturm-Kernplattenvorrichtung **40** hat
einen zentralen Block (nicht gezeigt), der durch Zap-
fen in einem Paar von Seitenplatten **44** um eine Ach-

se **46** drehbar montiert ist. Eine Vielzahl von Kernplatten **42**, z.B. vier Platten, ist an dem zentralen Block montiert. Jede Kernplatte **42** hat eine Vielzahl von Kernen **20'**, die mit der Platte verbunden oder einstückig mit dieser geformt sind. Die Anzahl von Kernen **20'** auf jeder Platte **42** entspricht im allgemeinen der Anzahl von Hohlräumen in der Hohlraumplatte **26'**. Die Seitenplatten **44** haben jeweils Arme mit Schuhen **45**, um eine Bewegung der Vorrichtung **40** entlang der Spannstangen **18'** zu ermöglichen. Irgendwelche aus dem Stand der Technik bekannten geeigneten Mittel können verwendet werden, um den zentralen Block und somit die Kernplatten **42** um die Achse **46** zu drehen. In ähnlicher Weise können irgendwelche im Stand der Technik bekannten Mittel verwendet werden, um die Vorrichtung **40** zwischen der Formoffen- und der Formschließstellung zu bewegen.

[0042] Die Hohlraumplatte **16'** und die Vorrichtung **40** sind mit Mitteln (nicht gezeigt) zum Kühlen der neu geformten Gegenstände oder Vorformlinge **28** versehen, während sie sich in den Formhohlräumen befinden. Die Kühlmittel können irgendwelche geeigneten Kühlmittel sein, die im Stand der Technik bekannt sind.

[0043] Nachdem eine erste Charge von Gegenständen **28** geformt ist, wird die Vorrichtung **40** in die Formoffenstellung bewegt und so gedreht, daß eine neue Kernplatte **42** mit Kernen **20'** mit der Hohlraumplatte **26'** ausgerichtet wird. Auf diese Weise kann rasch eine Vielzahl von Chargen geformter Gegenstände geformt werden. Falls erwünscht, können die Chargen von geformten Gegenständen **28** auf den Kernen **20'** weiter gekühlt werden, während die Kernplattenvorrichtung **40** dreht. Wenn eine Kernplatte **42** mit geformten Gegenständen **28** die unterste Position erreicht, werden die Gegenstände von den Kernen **20'** in die Wärmekonditioniervorrichtung **36** der vorliegenden Erfindung ausgeworfen. Irgendwelche geeigneten Mittel (nicht gezeigt), die im Stand der Technik bekannt sind, können dazu verwendet werden, die Gegenstände **28** auszuwerfen. Beispielsweise können eine Stripperplatte oder Auswerferstifte verwendet werden.

[0044] Wie in den **Fig. 4(A) – 4(C)** gezeigt wird, hat ein typischer Vorformling **28** einen Halsfinishteil **48** und einen Einguß- oder Domteil **50**. Da die Vorformlinge **28** von der Form entfernt werden, während sie noch warm sind, kann die zurückgebliebene Wärme eine Kristallisation in den Teilen **48** und **50** bewirken. Somit ist eine Nachformungskühlung erforderlich, um die Kristallisation zu vermeiden. Eine typische Wandstruktur eines solchen Vorformlings ist in **Fig. 4(B)** gezeigt. Wie dargestellt ist, umfaßt die Wand eine warme innere Haut **52**, eine warme äußere Haut **54** und einen zentralen Kern **56**. Der Temperaturgradient über die Wand ist in **Fig. 4(C)** gezeigt.

[0045] Die **Fig. 3(A) – 3(D)** und **Fig. 5** illustrieren ein Ausführungsbeispiel einer Wärmekonditionierstation/-vorrichtung **36** gemäß der vorliegenden Erfindung, die mit jedem der Spritzgießsysteme nach den **Fig. 1** und **Fig. 2** verwendet werden kann. Die Station/Vorrichtung **36** wird dazu verwendet, die Nachformungsabkühlzeit zu verlängern, ohne die Spritzgießzykluszeit zu beeinträchtigen.

[0046] Wie in den **Fig. 3(A) – 3(D)** und in **Fig. 5** gezeigt ist, ist die Station/Vorrichtung **36** ihrer Natur nach modular und hat die Form einer kompakten Box. Der Abdruck der Box ist im allgemeinen geringfügig größer als die Größe der Anordnung von geformten Vorformlingen, die aus der Form ausgeworfen werden. Die Höhe **H** der Box hängt von der Anzahl der Chargen von geformten Gegenständen oder Vorformlingen ab, die gleichzeitig gekühlt werden müssen.

[0047] Die Station/Vorrichtung **36** umfaßt eine Vielzahl von Kühlniveaus **60**, auf denen verschiedene Chargen von Vorformlingen **28** gleichzeitig gekühlt werden. Jedes Niveau **60** hat eine Vielzahl von Kühlrohren **62**, in denen die Vorformlinge verbleiben, während sie gekühlt werden. Wie aus den Zeichnungen ersichtlich ist, sind die Rohre **62** auf einem Niveau mit den Rohren **62** auf einem benachbarten Niveau ausgerichtet. Die Rohre **62** dienen zum Trennen der Vorformlinge in einer besonderen Charge voneinander, und sie verhindern ein Aneinanderkleben der Vorformlinge.

[0048] Die verschiedenen Kühlniveaus **60** sind durch eine axial bewegliche Blendenplatte **64** getrennt. Die Blendenplatte **64** ist, wie die Zeichnungen zeigen, mit einer Anzahl von Öffnungen **66** versehen. Mit dem Auslaß eines entsprechenden Rohres **62** auf einem ersten Niveau gestattet jede Öffnung **66**, daß ein Vorformling **28** frei in ein Rohr **62** auf dem nächsten Kühlniveau und schließlich aus der Vorrichtung **36** heraus fallen kann. Jedes geeignete Mittel, das im Stand der Technik bekannt ist, kann dazu verwendet werden, die Blendenplatten **64** zwischen einer Position ausgerichteter Öffnungen und einer Position nicht-ausgerichteter Öffnungen zu bewegen. Beispielsweise kann eine Luftkolbeneinheit **68** dazu verwendet werden, jede Blendenplatte **64** zwischen einer ersten Position, in welcher die Öffnung **66** mit einem Auslaß eines entsprechenden Rohres **62** ausgerichtet ist, und einer zweiten Position zu bewegen, in welcher ein fester Teil oder feste Teile der Blendenplatte den Auslaß jedes Rohres **62** blockieren. Dieses Blendenplattensystem versieht die Station/Vorrichtung **36** mit inneren Mitteln zum automatischen Überführen jeder Charge von geformten Vorformlingen von einem Kühlniveau auf das nächste.

[0049] Die Station/Vorrichtung **36** weist vorzugsweise eine Vielzahl von Säulen zum Kühlen von Rohren

62 auf, die in Reihen ausgerichtet sind. Die Säulen können jede gewünschte Form oder jedes gewünschte Muster definieren. Eine besondere Blendenplatte **64** ist im allgemeinen jeder Reihe von Kühlrohren **62** zugeordnet. Somit werden, wie [Fig. 5](#) zeigt, alle Vorformlinge **28** in einer besonderen Charge gleichzeitig innerhalb der Kühlrohre **62** auf einem besonderen Niveau **60** zurückgehalten oder gleichzeitig von einer Reihe von Kühlrohren fallengelassen. [Fig. 3](#) zeigt die verschiedenen Schritte, die während des Nachformungskühlvorganges ausgeführt werden, und die Relativpositionen der Vorformlinge **28** und der Blendenplatten **64** während dieser Schritte.

[0050] Die Station/Vorrichtung **36** umfaßt ein Teleskoprohr **70** zur Aufnahme der geformten Gegenstände oder Vorformlinge **28** entweder von der Austragplatte **32** oder der Drehturm-Kernplattenvorrichtung **40**. Jedes Teleskoprohr **70** ist mit einem entsprechenden der Kühlrohre **62** in dem ersten Kühlniveau **60** ausgerichtet und bewegt sich zwischen einer Aufnahme-Position oder ausgefahrenen Position und einer zurückgezogenen Position. Irgendwelche geeigneten Mittel, die im Stand der Technik bekannt sind, können dazu verwendet werden, das Teleskoprohr **70** zwischen den verschiedenen Positionen zu bewegen.

[0051] Um die Kühlung durchzuführen, ist jedes Kühlrohr **62** mit Öffnungen **72** versehen, damit Kühlluft in das Rohr eintreten und um den Vorformling **28** herum strömen kann. Um den Strom von Kühlluft zu erzeugen, hat die Station/Vorrichtung **36** eine Luftblasvorrichtung **74**, wie ein Gebläse. Die Luftblasvorrichtung **74** bewirkt, daß Luft unter den verschiedenen Kühlniveaus **60** zirkuliert, um eine Kühlung der Vorformlinge **28** durch Konvektion durchzuführen. Wie in [Fig. 5](#) gezeigt ist, tritt der Luftstrom, der durch die Blasvorrichtung **74** erzeugt wird, in die Öffnungen **72** der entsprechenden Kühlrohre ein und strömt um die Vorformlinge **28** herum. Die Luftblasvorrichtung kann in der Station/Vorrichtung **36** eingebaut sein oder sie kann eine externe Vorrichtung sein. Wenn sie eine externe Vorrichtung für die Station/Vorrichtung **36** ist, bläst die Blasvorrichtung **74** Luft durch eine Öffnung **80** in einer Wand der Vorrichtung **36**. Während [Fig. 5](#) eine einzige Blasvorrichtung **74** zeigt, könnte die Kühlvorrichtung **36** einzelne Blasvorrichtungen für jedes Kühlniveau **60** haben. Dies würde es gestatten, daß die verschiedenen Niveaus unterschiedlich gekühlt werden.

[0052] Im Betrieb treten die Vorformlinge **28**, die aus der Austragplatte **32** oder der Formkernplatte **42** ausgeworfen werden, bei einer Temperatur T_0 in die Kühlrohre **62** des ersten Kühlniveaus **60** über die Teleskoprohre **70** ein. In dieser Anfangsphase ist die Blendenplatte **64** in einer Rohrschließstellung oder in einer Stellung nicht-ausgerichteter Öffnung. Die Vorformlinge **28** in dem ersten Niveau können dann durch Konvektionskühlung auf die erwünschte Tem-

peratur T_1 gekühlt werden. Nachdem die Vorformlinge die Temperatur T_1 erreicht haben, wird die Blendenplatte **64** in eine Rohroffenstellung bewegt, in welcher die Öffnungen **66** mit den Auslässen der Kühlrohre **62** in einer besonderen Reihe ausgerichtet sind. Die Vorformlinge **28** fallen dann frei auf ein zweites Kühlniveau **60**, wo sie durch Konvektion auf eine erwünschte Temperatur T_2 gekühlt werden. Nachdem die Vorformlinge **28** in einer ersten Charge auf ein zweites Kühlniveau gefallen sind, kann eine zweite Charge von Vorformlingen in die Kühlrohre des ersten Kühlniveaus eingebracht werden. Auf diese Weise können mehrere Chargen von Vorformlingen gleichzeitig gekühlt werden. Während [Fig. 5](#) die Station/Vorrichtung **36** mit zwei Kühlniveaus **60** zeigt, kann die Vorrichtung **36** jede gewünschte Anzahl von Kühlniveaus haben. Auf diese Weise können mehr als zwei Chargen von Vorformlingen gleichzeitig gekühlt werden.

[0053] Nachdem das Kühlen beendet ist, können die Vorformlinge **28** vom untersten Kühlniveau direkt auf den Förderer **76** oder auf einen bewegbaren Vorformlingsträger **78** fallen. Der Träger **78** kann im Prinzip ähnlich dem Träger nach dem US-Patent 5,772,951 sein, das durch Bezugnahme hierauf in die vorliegende Beschreibung miteinbezogen wird. Die gekühlten Vorformlinge können, falls erwünscht, gegebenenfalls zu einem Speicher oder zu einem Konditionierturm transportiert werden, der im US-Patent 5,772,951 gezeigt ist.

[0054] Es kann Zeiten geben, in denen die geformten Gegenstände oder Vorformlinge **28** nach der Kühlung wiedererhitzt werden müssen, um sie für eine nachfolgende Operation, wie einen Blasformungsschritt, vorzubereiten. [Fig. 6](#) zeigt eine zweistufige Wärmekonditionierstation **136**, die anstelle der Kühlvorrichtung **36** verwendet werden kann. Die erste Stufe der Station **136** ist zum Kühlen der Vorformlinge **28** bestimmt, um eine Kristallisierung und Verformung zu vermeiden und um die Vorformlinge auf die gleiche Temperatur zu bringen. Die zweite Stufe der Station **136** ist zum Wiedererhitzen der Vorformlinge **28** bestimmt. Die Kühlstufe ist ähnlich der Kühlvorrichtung **36** nach den [Fig. 3\(A\) – 3\(D\)](#) und [Fig. 5](#) und hat eine Vielzahl von ausgerichteten Kühlniveaus **60** zum gleichzeitigen Kühlen verschiedener Chargen von geformten Vorformlingen **28**. Wie in den [Fig. 6\(A\) – 6\(A\)](#) gezeigt ist, umfaßt die Station **136** eine Vielzahl von ausgerichteten Kühlrohren **62** auf verschiedenen Kühlniveaus **60**. Teleskopaufnahmerohre **70** sind dem obersten Niveau der Kühlrohre **62** zugeordnet. Wie zuvor, ist eine Blendenplatte **64** jedem Niveau zugeordnet, um die Vorformlinge **28** innerhalb der Kühlrohre **62** zu halten und ihnen zu gestatten, frei auf das nächste Niveau zu fallen. Die Betätigung der Blendenplatte **64** ist wie vorstehend beschrieben. In ähnlicher Weise wird die Kühlung auf jedem der Kühlniveaus **60** in der vorstehend erörter-

ten Weise durchgeführt.

[0055] Vorzugsweise sind die Wände **82** mit der Wärmeisolation **84** in die Station **136** miteinbezogen, um zu verhindern, daß Hitze aus der Wiedererhitzungsstufe **86** mit dem Kühlvorgang interferiert.

[0056] Wie in den **Fig. 6(A) – 6(D)** gezeigt ist, umfaßt die Wiedererhitzungsstufe **86** eine Vielzahl von Rohren **88** zur Aufnahme der gekühlten Vorformlinge. Eine axial bewegbare Blendenplatte **64** hält die Vorformlinge **28** in den Heizrohren **88**. Wie zuvor, umfaßt die Blendenplatte **64** Öffnungen **66**, damit die erhitzten Vorformlinge aus den Rohren **88** fallen können. Heizquellen **90** sind nahe den Rohren **88** positioniert, um ein Erhitzen der Vorformlinge vorzunehmen. Jede Heizquelle **90** kann irgendein geeignetes Heizmittel umfassen, das im Stand der Technik bekannt ist. Gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist die Heizquelle **90** um den Vorformling herum angeordnet. Dadurch, daß jeder Vorformling mit einer Heizquelle umgeben wird, besteht kein Erfordernis, jeden Vorformling zu drehen. Steuermittel (nicht gezeigt) sind vorgesehen, um die Erhitzungstemperatur einzeln in jeder Heizquelle zu ändern und einzustellen.

[0057] Falls erwünscht, kann die Heizquelle **90** aus mehreren Heizelementen bestehen, die jeden Vorformling vollständig umgeben. Die Heizelemente können eine Vielzahl von Rohren sein, die parallel zur Längsachse der Vorformlinge verlaufen. Alternativ können die Heizelemente die Form von ringförmigen Rohren senkrecht zur Längsachse der Vorformlinge haben. Vorzugsweise ist das Spektrum der Heizquelle in der IR-Domäne, wenn die Vorformlinge aus PET bestehen.

[0058] Es gibt verschiedene Vorteile, um die Heizstation mit der Mehrstufen-Kühlstation in die gleiche „Box“ aufzunehmen. Zunächst ist das Einspritz- und Blasformungssystem relativ klein, weil die beiden Stationen übereinander angeordnet sind. Zweitens ist die Übertragung von der Kühlstation zur Heizstation die gleiche, wie jene, die nur für die Kühlung verwendet wird. Dies macht das Verfahren sehr rasch und einfach. Drittens besteht keine Notwendigkeit, die Vorformlinge während des Erhitzens zu drehen.

[0059] Während die **Fig. 6(A) – 6(D)** nur ein einziges Heizniveau illustrieren, könnte die Station **136** mehrere Heizniveaus haben, um eine schrittweise Erhitzung der Vorformlinge vorzunehmen.

[0060] Bei einem anderen Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung (nicht gezeigt) kann die Temperaturkonditioniervorrichtung nur für den Erhitzungsprozeß verwendet werden. In diesem Fall werden die Vorformlinge teilweise oder vollständig gekühlt, nachdem sie den Formungsschritt beendet ha-

ben. Sie werden als nächstes in die Temperaturkonditionierstation fallengelassen, wo sie lediglich unter Verwendung der gleichen Ausrüstung (des Heizteiles) von **Fig. 6** erhitzt oder wiedererhitzt werden. Die Funktion der Anfangs- und der Endtemperatur der Vorformlinge, die in die „Temperaturkonditionierstation“ eintreten oder aus dieser austreten, die Anzahl von Heiz- oder Wiedererhitzungsstationen innerhalb der Konditionier"box" kann von zwei 2 bis 3, 4 oder mehr variieren. Die wiedererhitzten Vorformlinge werden unmittelbar in eine Blasformungsstation bekannter Ausbildung abgegeben.

[0061] Die **Fig. 7(A) – 7(C)** zeigen einen Kühlrahmen **92**, der gemeinsam mit dem Spritzgießsystem nach den **Fig. 1** und **Fig. 2** verwendet werden kann. Der Kühlrahmen hat eine Vielzahl von Kühlkernen **94** zum Halten der geformten Vorformlinge **28**. Die Kühlkerne **94** können das Kühlen der Vorformlinge in jeder erwünschten Weise durchführen, obzwar die Konvektionskühlungen bevorzugter Modus ist. Die Vorformlinge **28** können direkt aus dem Formhohlraum oder von einer Austragplatte kommen, wo die Vorformlinge in Kühlrohren gehalten werden. Der Kühlrahmen **92** ist um eine Achse **96** drehbar, damit die Vorformlinge **28** auf den Kernen **94** in eine Reihe von Führungsrohren **98** fallen können, welche die Vorformlinge zur Vorrichtung **36** und zu einer mehrstufigen Wärmekonditionierstation **136** transferieren. Jedes geeignete Mittel (nicht gezeigt), das im Stand der Technik bekannt ist, kann zum Drehen des Kühlrahmens **92** verwendet werden. Vorzugsweise werden die Vorformlinge, wenn sie fallengelassen werden, mit dem Halsfinishteil **48** nach unten fallengelassen. Die Vorformlinge **28** werden vorzugsweise auf jedem Kühlniveau **60** durch Halter **100** in Form von Krügen **102** gehalten, die automatisch geöffnet und geschlossen werden können. Die Halter **100** ersetzen die Blendenplatten **64**. Jedes im Stand der Technik bekannte geeignete Mittel kann dazu verwendet werden, um die Krüge **102** zwischen der Offenstellung und der Schließstellung zu bewegen. Diese Variation der Vorrichtungen der vorliegenden Erfindung schafft eine externe Kühlung, die durch externe Kühlung ergänzt werden kann, welche durch die Führungsrohre **98** von den Kühlkernen **94** bereitgestellt wird. Der Kühlrahmen **92** kann eine oder mehrere Seiten mit Kühlkernen **94** haben.

[0062] Ein Blendenplatte **164** kann zwischen den Teleskoprohren **70** und dem ersten Niveau der Station/Vorrichtung **36**, **136** vorgesehen sein, um den Eintritt der Vorformlinge in die Station/Vorrichtung **36**, **136** zu steuern. Wie zuvor, kann die Blendenplatte **164** Öffnungen (nicht gezeigt) haben, damit die Vorformlinge in das erste Kühlniveau fallen können. Die Blendenplatte **164** kann axial zwischen einer ausgerichteten und nicht-ausgerichteten Position in der vorstehend erörterten Weise bewegt werden.

[0063] Bei einer bevorzugten Konstruktion werden die Vorrichtung **36** und die Kühlstation **136** zumindest teilweise abgedichtet, um eine kontrollierte Temperaturumgebung zum Konditionieren der geformten Gegenstände zu erzeugen.

[0064] Wie aus der vorgehenden Beschreibung hervorgeht, schafft die vorliegende Erfindung einen Nachformungskühlvorgang und eine Vorrichtung, welche die Mittel, Ziele und Vorteile befriedigen, die vorstehend erläutert worden sind.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Wärmekonditionieren geformter Gegenstände (**28**) in einer Wärmekonditionierstation (**36, 136**) mit zumindest zwei inneren Wärmekonditionierniveaus (**60**), wobei die Wärmekonditionierstation (**36, 136**) außerhalb einer Form angeordnet werden kann, wobei das Verfahren umfaßt:
Bilden einer Vielzahl von geformten Gegenständen (**28**) in einer Formungsmaschine (**12**);
Entfernen der geformten Gegenstände (**28**) aus der Formungsmaschine (**12**), während die Gegenstände (**28**) warm und nicht vollständig verfestigt sind;
Überführen der geformten Gegenstände (**28**) auf ein erstes Niveau der Wärmekonditionierstation (**36, 136**);
Wärmekonditionieren der geformten Gegenstände (**28**) innerhalb des ersten Niveaus der Wärmekonditionierstation (**36, 136**), indem die geformten Gegenstände zumindest einer Konvektionswärmebehandlung unterzogen werden;
wobei das Verfahren gekennzeichnet ist durch:
Abgeben jedes einzelnen der geformten Gegenstände (**28**) im Überführungsschritt in ein entsprechendes erstes Rohr (**62**), das mit einem korrespondierenden zweiten Rohr in einem zweiten Niveau (**86**) ausgerichtet ist, wobei die ersten und zweiten Rohre (**62**) durch automatisierte innere Mittel (**64, 102, 164**) getrennt sind, die dazu ausgebildet sind, jeden geformten Gegenstand (**28**) selektiv von jedem ersten Rohr in dem ersten Konditionierniveau in das ausgerichtete zweite Rohr in dem zweiten Konditionierniveau überzuführen; und
Abgeben der geformten Gegenstände (**28**), die in dem ersten Niveau konditioniert worden sind, auf das zweite Niveau zur Wärmekonditionierung in dem zweiten Rohr durch Betätigung der automatisierten inneren Mittel (**64, 102, 164**).

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei welchem die Wärmekonditionierung das Konvektionskühlen der Außenfläche der geformten Gegenstände (**28**) umfaßt.

3. Verfahren nach Anspruch 2, bei welchem die Wärmekonditionierung ferner das Erhitzen der geformten Gegenstände (**28**) nach dem Konvektionskühlen umfaßt.

4. Verfahren nach Anspruch 1, bei welchem die Wärmekonditionierung das Erhitzen der geformten Gegenstände (**28**) umfaßt, während sie in der Wärmekonditionierstation (**36, 136**) sind.

5. Verfahren nach Anspruch 1, das ferner aufweist:
das Trennen der geformten Gegenstände (**28**) voneinander vor dem Überführen der geformten Gegenstände auf das erste Niveau; und
das Wärmekonditionieren, welches das gleichzeitige Unterziehen der geformten Gegenstände (**28**) einer Konvektionskühlbehandlung innerhalb des ersten Niveaus umfaßt.

6. Verfahren nach Anspruch 1, bei welchem der Formungsschritt das Formen einer ersten Charge von geformten Gegenständen (**28**) umfaßt, wobei das Verfahren ferner aufweist:
Trennen der geformten Gegenstände (**28**) in der ersten Charge; und
gleichzeitiges Wärmebehandeln der geformten Gegenstände (**28**) in der ersten Charge mittels einer ersten Konvektionskühlbehandlung in dem ersten Niveau innerhalb der Wärmekonditionierstation (**36, 136**).

7. Verfahren nach Anspruch 6, bei welchem ferner:
eine zweite Charge von geformten Gegenständen (**28**) geformt wird; und
die geformten Gegenstände (**28**) in der zweiten Charge voneinander getrennt werden;
wobei die Wärmekonditionierung gleichzeitig die geformten Gegenstände (**28**) in der zweiten Charge der ersten Konvektionskühlbehandlung in dem ersten Niveau und die geformten Gegenstände (**28**) in der ersten Charge einer zweiten Konvektionskühlbehandlung in dem zweiten Niveau innerhalb der Wärmekonditionierstation (**36, 136**) unterzieht.

8. Verfahren nach Anspruch 7, bei welchem ferner:
eine dritte Charge von geformten Gegenständen geformt wird;
die geformten Gegenstände in der dritten Charge voneinander getrennt werden;
wobei die Wärmekonditionierung gleichzeitig die geformten Gegenstände (**28**) in der dritten Charge der ersten Konvektionskühlbehandlung in dem ersten Niveau, die geformten Gegenstände (**28**) in der zweiten Charge der zweiten Konvektionskühlbehandlung in dem zweiten Niveau und die geformten Gegenstände (**28**) in der ersten Charge einer Wärmebehandlung in dem dritten Niveau innerhalb der Wärmekonditionierstation (**36, 136**) unterzieht.

9. Verfahren nach Anspruch 1, bei welchem:
der Entfernungsschritt eine Austragplatte (**32**) zum Entfernen der geformten Gegenstände (**28**) aus der

Formungsmaschine (12) und zum Positionieren der Austragplatte zwischen dem Formkern (14, 20) und dem Formhohlraum (16, 24) der Formungsmaschine (12) umfaßt, um die geformten Gegenstände (28) aufzunehmen; und der Überföhrschritt das Bewegen der Austragplatte in eine Position nahe der Formungsmaschine (12) und das Rotieren der Austragplatte (32) zur Ausrichtung derselben mit einem Einlaß (70) der Wärmekonditionierstation (36, 136) umfaßt.

10. Verfahren nach Anspruch 1, bei welchem: die Formungsmaschine (12) eine Drehturm-Kernplattenvorrichtung (40) mit einer Vielzahl von Kernplatten (42) aufweist; der Formungsschritt das Bewegen einer ersten der Kernplatten (42) in eine Formschließstellung mit einem Formhohlraumteil (16) umfaßt; der Entfernungsschritt das Bewegen der ersten der Kernplatten (42) relativ zum Formhohlraumteil zum Abziehen der Vielzahl von geformten Gegenständen (28) umfaßt; und der Überföhrschritt das Drehen der Drehturm-Kernplattenvorrichtung (40) umfaßt, bis die erste der Kernplatten (42) mit einem Einlaß der Wärmekonditionierstation ausgerichtet ist und die geformten Gegenstände (28) aus der ersten der Kernplatten ausgeworfen werden.

11. Verfahren nach Anspruch 1, das ferner das Kühlen der geformten Gegenstände (28) vor dem Überföhren der geformten Gegenstände in die Wärmekonditionierstation (36, 136) umfaßt.

12. Verfahren nach Anspruch 11, bei welchem: der Kühlschritt das Anordnen der geformten Gegenstände auf einem Kühlrahmen mit einer Vielzahl von Kühlkernen (34) umfaßt, und das Kühlen der geformten Gegenstände (28) auf den Kühlkernen (34); und der Überföhrschritt das Bewegen des Kühlrahmens in eine Position, in welcher er mit der Wärmekonditionierstation (36, 136) ausgerichtet ist, sowie das Auswerfen der gekühlten geformten Gegenstände (28) von dem Kühlrahmen umfaßt.

13. Verfahren nach Anspruch 1, bei welchem: das Wärmekonditionieren umfaßt, daß jeder geformte Gegenstand (28) einem Strom von Kühlluft während einer ersten Zeitspanne ausgesetzt wird, während jeder der geformten Gegenstände (28) in dem ersten Niveau positioniert ist.

14. Verfahren nach Anspruch 13, bei welchem ferner: die inneren Mittel (64, 102, 164) betätigt werden, damit jeder geformte Gegenstand (28) frei auf das zweite Niveau fallen kann; und bei welchem die Wärmekonditionierung umfaßt, daß jeder geformte Gegenstand einem Strom von Kühlluft während einer zweiten Zeitspanne ausgesetzt wird, während

welcher sich der geformte Gegenstand (28) auf dem zweiten Niveau befindet.

15. Verfahren nach Anspruch 14, bei welchem die zweite Zeitspanne von der ersten Zeitspanne verschieden ist.

16. Verfahren nach Anspruch 14, das ferner umfaßt: Aktivieren der inneren Mittel (64, 102, 164), damit jeder geformte Gegenstand (28) auf dem zweiten Niveau für eine zusätzliche Wärmebehandlung frei auf ein drittes Niveau fallen kann.

17. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem ferner: die geformten Gegenstände (28) aus der Wärmekonditionierstation (36, 136) ausgeworfen werden, nachdem die Wärmebehandlung beendet ist; und die geformten Gegenstände (28) zu einer erwünschten Stelle befördert werden.

18. Wärmekonditionierstation (36, 136) zum Wärmebehandeln von geformten Gegenständen (28), wobei die Wärmekonditionierstation (36, 136) aufweist: Mittel zum Getrennthalten unterschiedlicher Chargen von geformten Gegenständen (28), und Mittel (74, 90) zum gleichzeitigen Wärmebehandeln der geformten Gegenstände (28) in den Chargen; wobei die Wärmekonditionierstation dadurch gekennzeichnet ist, daß: die Haltemittel (64, 102, 164) eine Vielzahl von säulenartigen Rohren aufweisen, von denen jedes durch eine Vielzahl von ausgerichteten Rohrelementen (60) gebildet ist; und innere Mittel (64, 102, 164) zum Halten der geformten Gegenstände (28) in den entsprechenden Chargen in unterschiedlichen Konditionierniveaus in den säulenartigen Rohren (36, 136).

19. Wärmekonditionierstation (36, 136) nach Anspruch 18, in welcher: jedes Rohrelement (60) einen Einlaß und einen Auslaß hat; die inneren Haltemittel (64, 102, 164) eine Verschlüßplatte (64, 164) aufweisen, die zwischen benachbarten der ausgerichteten Rohrelemente (60) positioniert ist, wobei die Verschlüßplatte (64) zumindest eine Öffnung zum Zusammenwirken mit dem Auslaß zumindest eines der Rohrelemente (60) aufweist; die Wärmekonditionierstation (36, 136) Mittel (68) zum Bewegen der Verschlüßplatte (64) zwischen einer ersten Position, in welcher die Verschlüßplatte (64) den Auslaß blockiert und dadurch die geformten Gegenstände in dem ersten Niveau hält, und einer zweiten Position aufweist, in welcher die zumindest eine Öffnung mit dem Auslaß ausgerichtet ist, damit der geformte Gegenstand (28) frei auf ein zweites Niveau in der Station (36, 136) fallen kann.

20. Wärmekonditionierstation (**36, 136**) nach Anspruch 18 oder 19, wobei die Wärmestation modular ausgebildet ist, und die säulenartigen Rohre in einer Vielzahl von Reihen angeordnet sind.

21. Wärmekonditionierstation (**36, 136**) nach Anspruch 18, 19 oder 20, die ferner Mittel (**74**) zum Konvektionskühlen der geformten Gegenstände (**28**) aufweist, während sich die geformten Gegenstände auf unterschiedlichen Niveaus in der Station (**36, 136**) befinden.

22. Wärmekonditionierstation (**36, 136**) nach Anspruch 21, wobei jedes Rohrelement zumindest eine Öffnung (**72**) in einer Seitenwand aufweist, durch welche im Gebrauch ein Kühlgas strömt, und wobei die Station (**36, 136**) Mittel zum Bewirken einer Kühlgasströmung in ausgewählten Rohrelementen aufweist.

23. Wärmekonditionierstation (**36, 136**) nach Anspruch 22, die ferner aufweist:
ein Gehäuse, welches die Rohre umgibt, wobei das Gehäuse eine Öffnung in einer Seitenwand aufweist; und
die Mittel zum Bewirken einer Kühlgasströmung ein Gebläse umfassen, das außerhalb des Gehäuses positioniert ist, um eine Luftströmung durch die Öffnung in der Gehäuseseitenwand zu bewirken.

24. Wärmekonditionierstation (**36, 136**) nach Anspruch 19, in welcher die Rohre in zumindest einer Reihe ausgerichtet sind, wobei jedes Rohr durch zumindest drei getrennte und ausgerichtete Rohrelemente (**60**) gebildet ist; und zumindest zwei Verschlussplatten (**64**) jedem Rohr zugeordnet sind, von denen die eine der Verschlussplatten zwischen einem ersten und einem zweiten Rohrelement, und die zweite der Verschlussplatten zwischen dem zweiten Rohrelement und einem dritten Rohrelement jedes Rohres positioniert ist.

25. Wärmekonditionierstation (**36, 136**) nach Anspruch 24, die ferner Mittel (**68**) zum Betätigen jeder der Verschlussplatten aufweist, um jeden der geformten Gegenstände in jedem Rohr automatisch von einem Niveau zum nächsten zu befördern.

26. Wärmekonditionierstation (**36, 136**) nach Anspruch 24, die ferner eine dritte Verschlussplatte aufweist, die nahe einem Auslaß jedes der dritten Rohrelemente angeordnet ist.

27. Wärmekonditionierstation (**36, 136**) nach Anspruch 24, die ferner Mittel (**90**) zum Erhitzen eines geformten Gegenstandes innerhalb des dritten Rohrelementes aufweist.

28. Wärmekonditionierstation (**36, 136**) nach Anspruch 27, die ferner eine Wand mit einer Wärmeis-

lierung (**84**) aufweist, welche zwischen dem Niveau, in welchem die Erhitzung stattfindet, und einem benachbarten Niveau angeordnet ist, in welchem die Kühlung stattfindet.

29. Wärmekonditionierstation (**36, 136**) nach einem der Ansprüche 18 bis 28, die ferner ein ausfahrbares und zurückziehbares Rohrelement (**70**) aufweist, das relativ zu jedem Rohrelement zur Aufnahme eines geformten Gegenstandes (**28**) bewegbar ist, der wärmezubehandeln ist.

30. Wärmekonditionierstation (**36, 136**) nach Anspruch 18, in welcher die inneren Haltemittel einen Halter (**100**) an jedem Niveau aufweisen, wo der geformte Gegenstand einer Wärmebehandlung zu unterziehen ist.

31. Wärmekonditionierstation (**36, 136**) nach Anspruch 30, wobei jeder Halter axial bewegbare Krägen (**102**) aufweist, um Teile des geformten Gegenstandes zu ergreifen.

32. Wärmekonditionierstation (**36, 136**) nach Anspruch 18, die ferner eine Reihe von Führungsrohren (**98**) zum Führen der geformten Gegenstände in die Station aufweist.

33. Wärmekonditionierstation (**36, 136**) nach Anspruch 32, bei welcher ferner:
die Führungsrohranordnung eine Vielzahl von Auslässen hat; und
eine Verschlussplatte (**164**), die zwischen jedem Auslaß der Führungsrohranordnung und einem Einlaß der Station positioniert ist, vorgesehen ist, wobei die Verschlussplatte zwischen einer ersten Position, in welcher sie den Eintritt der geformten Gegenstände (**28**) in die Station blockiert, und einer zweiten Position bewegbar ist, in welcher sie den Eintritt der geformten Gegenstände (**28**) in die Station gestattet.

34. Formungsmaschine, mit:
Mitteln (**30, 32**) zum Entfernen der geformten Gegenstände aus der Formungsmaschine, während die Gegenstände (**28**) warm und noch nicht vollständig verfestigt sind;
einer Wärmekonditionierstation (**36, 136**) außerhalb der Formungsmaschine, wobei die Wärmekonditionierstation gemäß einem der Ansprüche 18 bis 33 ausgebildet ist; und
Mitteln zum Überführen der geformten Gegenstände zu der Wärmekonditionierstation (**36, 136**).

35. Formungsmaschine nach Anspruch 34, bei welcher die Überführungsmittel ferner einen rotierbaren Rahmen aufweisen, der eine Vielzahl von Kühlkernen (**94**) an einer Vielzahl von Seiten hat, wobei die Kühlkerne mit der Austragplatte zusammenpassen, um die geformten Gegenstände und den rotierenden Rahmen aufzunehmen, so daß gekühlte, geformte

Gegenstände in die Wärmekonditionierstation (**36**,
136) abgegeben werden können.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

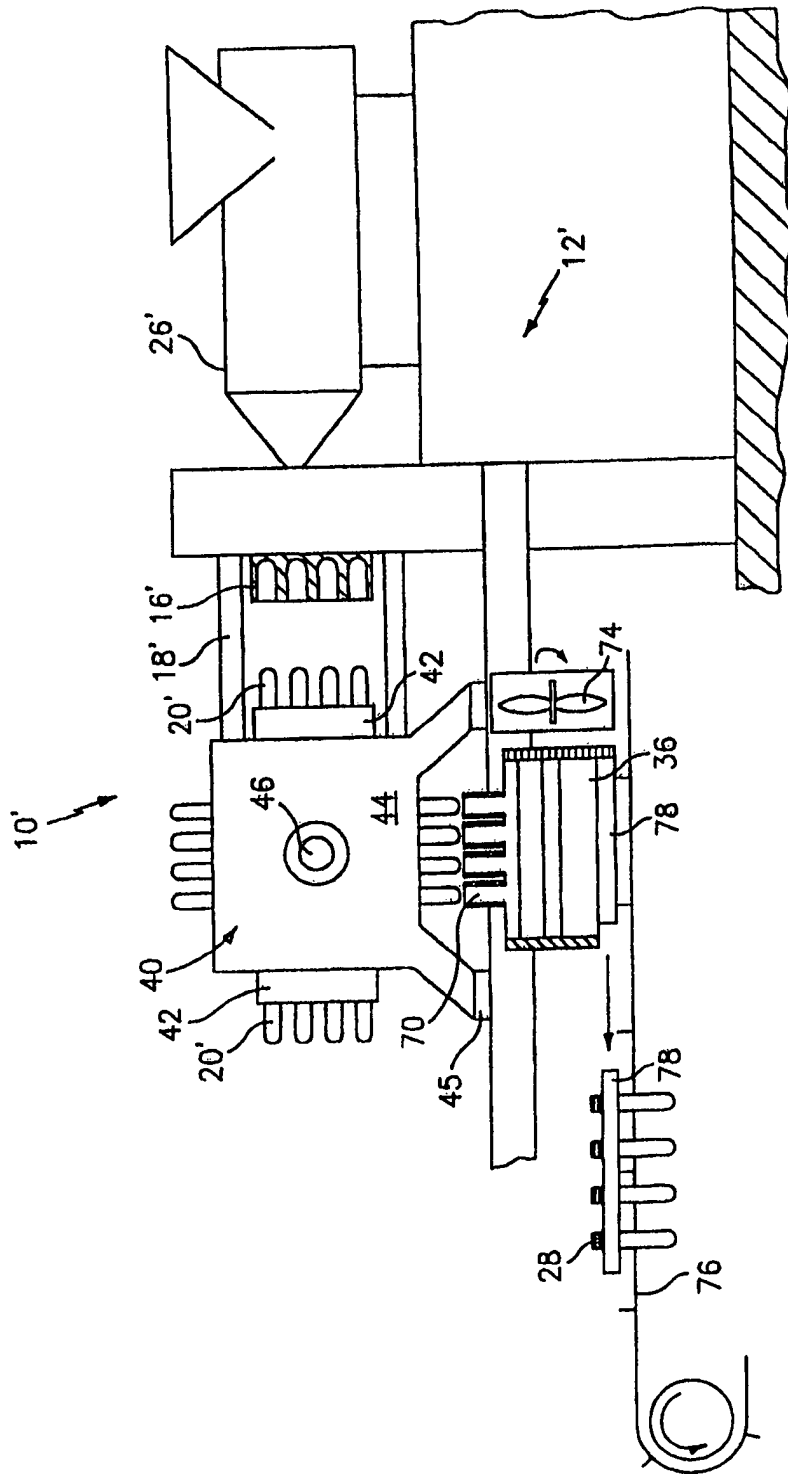


FIG. 2

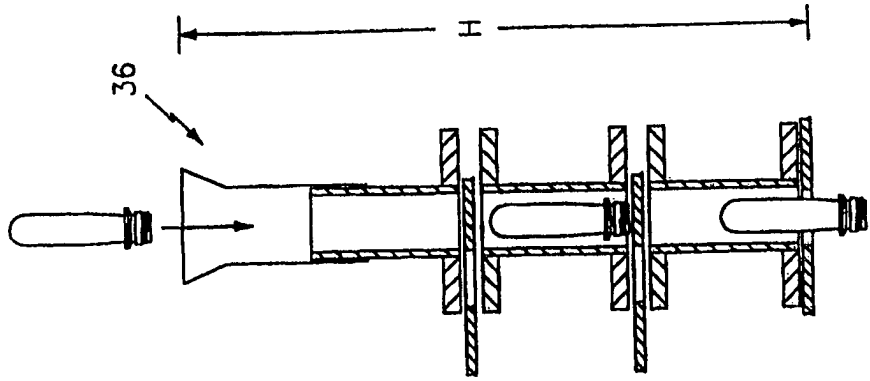


FIG. 3D

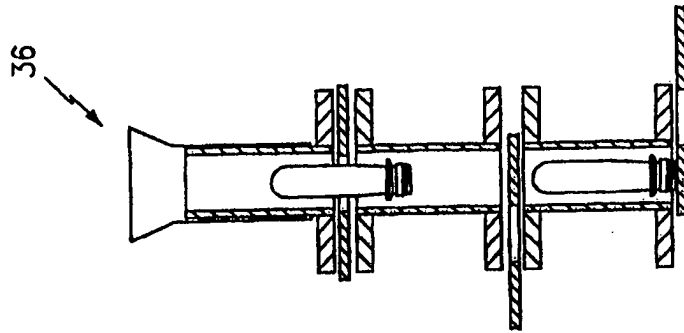


FIG. 3C

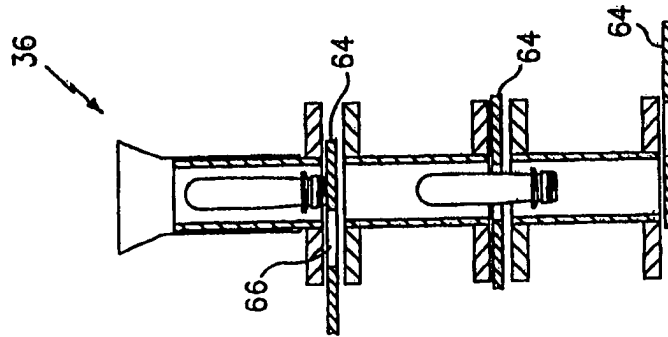


FIG. 3B

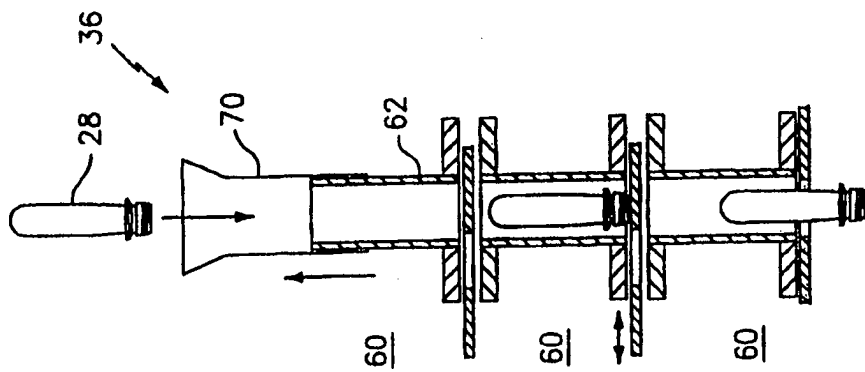


FIG. 3A

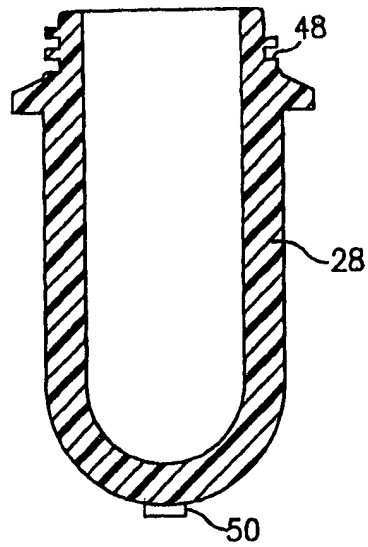


FIG. 4A

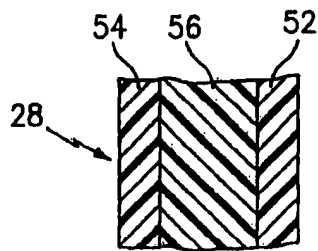


FIG. 4B

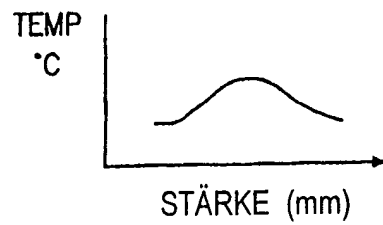


FIG. 4C

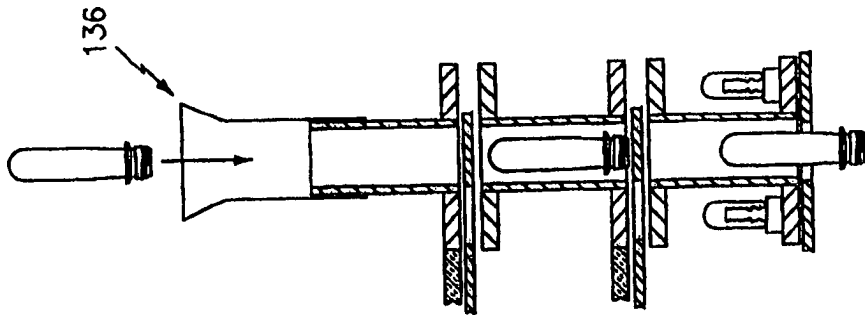


FIG. 6D

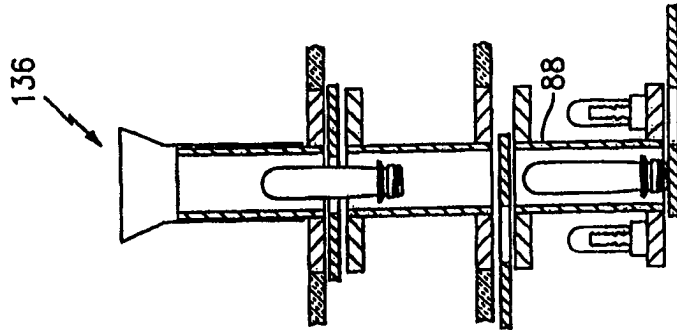


FIG. 6C

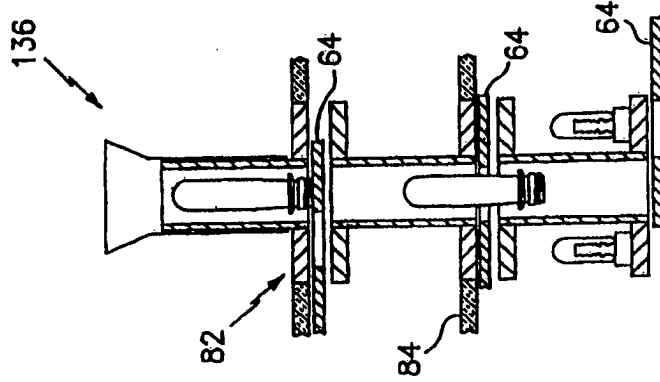


FIG. 6B

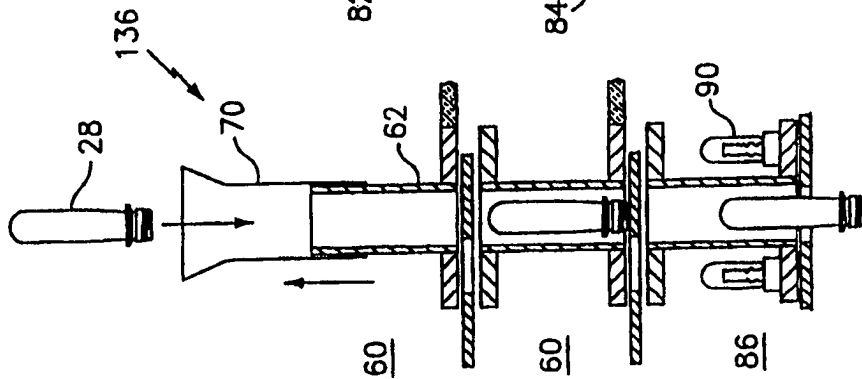


FIG. 6A

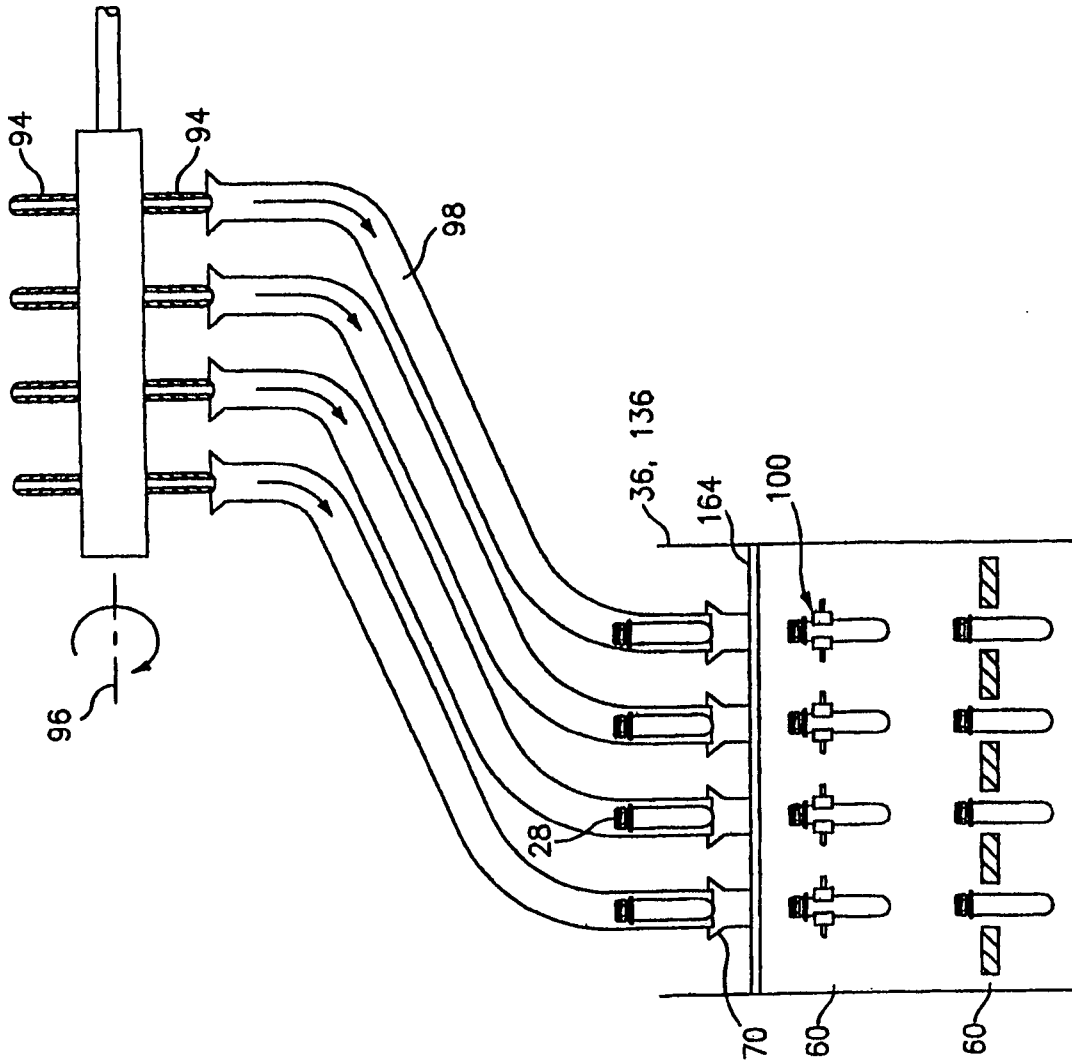


FIG. 7A

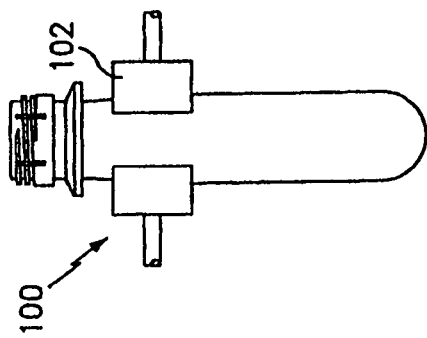


FIG. 7B

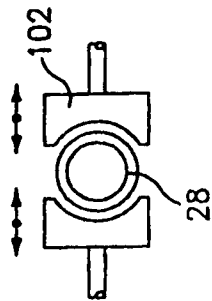


FIG. 7C