



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 33 358 T2** 2007.10.31

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 104 822 B1**

(51) Int Cl.⁸: **D21J 7/00** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 33 358.2**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 125 033.1**

(96) Europäischer Anmeldetag: **16.11.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **06.06.2001**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **14.02.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **31.10.2007**

(30) Unionspriorität:

32737199	17.11.1999	JP
2000100685	03.04.2000	JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB

(73) Patentinhaber:

Kao Corp., Tokio/Tokyo, JP

(72) Erfinder:

Nonomura, Akira, Haga, Tochigi, JP; Yamada, Yasushi, Haga, Tochigi, JP; Sato, Hisao, Haga, Tochigi, JP; Tsuura, Tokuo, Haga, Tochigi, JP; Kobayashi, Hiroaki, Haga, Tochigi, JP

(74) Vertreter:

Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser, 80538 München

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Herstellung von faserigen Formteilen**

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**HINTERGRUND DER ERFINDUNG**

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Herstellen von aus Faserstoff geformten Gegenständen bei verbesserter Effizienz hinsichtlich der Entwässerung und der Trocknung. Der Erfindung bezieht sich ebenso auf ein Verfahren zum Herstellen von aus Faserstoff geformten Gegenständen, wobei ein vorgeschriebener Abschnitt eines nassen Vorformlings aus Faserstoff einen kontrollierten Wassergehalt bei den Schritten der Entwässerung und der Trocknung aufweist.

[0002] Bekannte Techniken zum Herstellen von aus Faserstoff geformten Gegenständen umfassen das Verfahren, das dem japanischen Patent Laid-Open Nr. 9-119100 oder WO 99/42661 offenbart ist, welches das Eintauchen einer Form zur Papiererzeugung mit Absaugleitungen in einen Tank, der mit einem Brei aus Faserstoff mit hoher Temperatur gefüllt ist, und das Absaugen des Breis aus Faserstoff durch die Absaugleitungen umfasst, um einen Vorformling aus Faserstoff auszubilden. Das Verfahren zielt auf die Verringerung der für den nachfolgenden Schritt zur Entwässerung erforderlichen Zeit ab.

[0003] Wenn jedoch der Brei aus Faserstoff vom Beginn des Förderns an eine hohe Temperatur aufweist, fallen Kosten für die Energie an, und der sich daraus ergebende, geformte Gegenstand ist anfällig dafür, unter einer Ungleichheit der Wandstärke zu leiden, hauptsächlich, weil der Brei aus Faserstoff derart fließfähig ist, dass der Fluss beeinträchtigt wird, wo die Oberflächenschicht eines nassen Vorformlings zu formen ist. Ferner versagen Additive wie ein Pigment oder Leimungsmittel gelegentlich darin, die erwarteten Wirkungen zu erzeugen. Im Speziellen neigt ein Pigment dazu, eine Farbungleichmäßigkeit an der äußeren Oberfläche eines geformten Gegenstandes zu bewirken, welcher in der anfänglichen Stufe der Ablagerung des Faserstoffs gebildet wird.

[0004] Die Herstellung von aus Faserstoff geformten Gegenständen umfasst einen Schritt der Entwässerung, in welchem ein nasser Vorformling entwässert wird, um die Eigenschaften der Handhabung zu verbessern und um die Zeit der Trocknung im nachfolgenden Schritt der Trocknung zu verkürzen. Bekannte Verfahren zur Entwässerung umfassen das Pressen mit einem elastischen Element oder mit einer flexiblen Folie (beispielsweise WO 99/42661).

[0005] In dem Schritt zur Entwässerung durch Pressen muss die Presskraft erhöht werden, um den Wassergehalt eines Vorformlings in ausreichender Art und Weise zu verringern, so dass die Maschen eines Netzes zur Papiererzeugung mit Faserstoff verstopft werden, wobei eine Spur des Netzes auf dem Vorformling hinterlassen wird, was das äußere Erscheinungsbild des Gegenstands beeinträchtigt. Ferner wird eine größere Vorrichtung erfordert, um eine höhere Presskraft aufzutragen. Ferner besteht für die mechanische Entwässerung aus Notwendigkeit ein Limit bei der Verringerung des Wassergehalts. Viel Zeit wäre erforderlich, um einen in befriedigender Art und Weise verringerten Wassergehalt nur durch Entwässerung zu erhalten.

[0006] Ein Verfahren zur Trocknung eines nassen Vorformlings durch Beheizung mit Dampf ist bekannt, wie es in den japanischen Patenten Laid-Open mit den Nummern 53-18056, 60-4320 und 9-316800 offenbart worden ist. Das Verfahren zur Trocknung beruht auf einem Wärmeaustausch durch die Wärmeenergie des Dampfes, was unter dem Gesichtspunkt der Energieeffizienz nicht vorteilhaft ist.

[0007] Eine Ungleichmäßigkeit hinsichtlich der Dicke tritt ebenfalls zwischen einem oberen Bereich und einem unteren Bereich des Gegenstands im Falle von längeren, aus Faserstoff geformten Gegenständen in Erscheinung, weil die Fasern des Faserstoffs in einem Brei aus Faserstoff dazu neigen, je nach den Umständen aufgrund der Schwerkraft nach unten zu sinken.

[0008] Wenn ein Vorformling mit einer solchen Ungleichmäßigkeit hinsichtlich der Dicke entwässert wird, kann die Entwässerung in den dünnwandigeren Abschnitten leicht voranschreiten, während die Entwässerung in den dickwandigeren Abschnitten nur schwer vorankommt. Wenn die Entwässerung voranschreitet, führt die Wasserstoffbrückenbildung unter den Fasern des Faserstoffs in den dünnwandigeren Abschnitten eher dazu, eine Beibehaltung der Form zu erzielen, so dass diese Abschnitte im Falle des Trocknens aufgrund der hohen Formbeständigkeit während des Formens in eine gewünschte Form in dem nachfolgenden Schritt der Trocknung durch Wärme nur schwer so zu formen sind, wie sie entworfen wurden. Ferner sind die entwässerten, dünnwandigeren Abschnitte anfällig gegenüber einer Farbveränderung aufgrund des Verbrennens in dem Schritt der Trocknung durch Wärme. Auf der anderen Seite benötigen die dickwandigeren Abschnitte, die weniger entwässert werden als die dünnwandigeren Abschnitte, eine längere Zeit zur Trocknung, was es schwie-

rig gestaltet, die Zeit zur Trocknung des gesamten Gegenstandes zu verkürzen.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0009] Ein Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zum Herstellen eines aus Faserstoff geformten Gegenstands bereitzustellen, in welchem eine Ungleichmäßigkeit hinsichtlich der Wandstärke verringert werden kann, während die Kosten für Energie eingespart werden und wobei die Wirkungen der Additive nicht beeinträchtigt werden.

[0010] Ein anderes Ziel der vorliegenden Erfindung, ist es ein Verfahren zum Herstellen eines aus Faserstoff geformten Gegenstands bereitzustellen, wobei ein nasser Vorformling aus Faserstoff in effizienter Art und Weise entwässert und getrocknet werden kann.

[0011] Noch ein anderes Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zum Herstellen eines aus Faserstoff geformten Gegenstandes bereitzustellen, wobei der Wassergehalt in einem vorgeschriebenen Abschnitt eines nassen Vorformlings aus Faserstoff in dem Schritt der Entwässerung und dem Schritt der Trocknung gesteuert werden kann, um eine Formbarkeit gemäß einem Entwurf in dem Schritt der Trocknung durch Wärme sicherzustellen.

[0012] Noch ein anderes Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zum Herstellen eines aus Faserstoff geformten Gegenstandes bereitzustellen, wobei ein Vorformling aus Faserstoff vor einer Farbveränderung aufgrund einer Verbrennung in dem Schritt der Trocknung durch Wärme geschützt wird.

[0013] Die obigen Ziele werden erreicht durch ein Verfahren zum Herstellen eines aus Faserstoff geformten Gegenstandes, umfassend: einen Schritt zur Papiererzeugung, wobei ein Brei aus Faserstoff zur Oberfläche einer Form zur Papiererzeugung mit Absaugleitungen gefördert wird, und wobei ein in dem Brei aus Faserstoff enthaltenes Wasser durch die Absaugleitung abgesaugt wird, wobei der Faserstoff an der Oberfläche abgelagert wird, um einen nassen Vorformling zu bilden, und einen Schritt zur Entwässerung, wobei der nasse Vorformling entwässert wird, wobei die Temperatur des geförderten Breis aus Faserstoff angehoben wird, während der Faserstoff an der Oberfläche abgelagert wird.

[0014] Die Ziele der vorliegenden Erfindung werden ebenfalls erreicht durch ein Verfahren zum Herstellen eines aus Faserstoff geformten Gegenstandes, umfassend:
einen Schritt zur Papiererzeugung, wobei ein Brei aus Faserstoff in den Hohlraum einer Form zur Papiererzeugung gefördert wird und wobei der Hohlraum zur äußeren Seite der Form zur Papiererzeugung evakuiert wird, um einen nassen Vorformling aus Faserstoff an der inneren Wand der Form auszubilden, und
einen Schritt zur Entwässerung, wobei ein Entwässerungsfluid in den Hohlraum in einem geschlossenen Zustand eingeblasen wird, um den Vorformling zu entwässern, wobei das Entwässerungsfluid überhitzter Dampf ist, und der Dampf in einer solchen Art und Weise eingeblasen wird, dass der Druck in dem Hohlraum auf 98 kPa [Messwert] oder höher erhöht wird, oder wobei das Entwässerungsfluid erhitzte, komprimierte Luft ist, und wobei die Luft in einer solchen Art und Weise eingeblasen wird, dass der Druck in dem Hohlraum auf 196 kPa [Messwert] oder höher ansteigt.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0015] Die vorliegende Erfindung wird mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen genauer beschrieben, wobei:

[0016] [Fig. 1](#) eine schematische Darstellung einer Vorrichtung ist, die dazu verwendet werden kann, ein Ausführungsbeispiel des Verfahrens gemäß der Erfindung auszuführen;

[0017] [Fig. 2A](#), [Fig. 2B](#), [Fig. 2C](#) und [Fig. 2D](#) ein Ausführungsbeispiel des Verfahrens gemäß der vorliegenden Erfindung in schematischer Art und Weise zeigen;

[0018] [Fig. 3](#) eine Vorrichtung, die verwendet werden kann, um ein anderes Ausführungsbeispiel des Verfahrens gemäß der vorliegenden Erfindung auszuführen, in schematischer Art und Weise zeigt;

[0019] [Fig. 4A](#) und [Fig. 4B](#) die Schritte der Papiererzeugung und der Entwässerung in zeitlicher Abfolge und in schematischer Art und Weise zeigen, in einem noch anderen Ausführungsbeispiel des Verfahrens gemäß der Erfindung, wobei [Fig. 4A](#) den Schritt des Förderns eines Brei aus Faserstoff zum Herstellen eines Vorform-

lings darstellt; und wobei [Fig. 4B](#) den Schritt des Förderns eines Entwässerungsfluides zum Entwässern des Vorformlings darstellt.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

[0020] Die vorliegende Erfindung wird auf der Basis ihrer bevorzugten Ausführungsbeispiele durch Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen beschrieben. [Fig. 1](#) ist eine schematische Darstellung einer Vorrichtung 1, die verwendet werden kann, um ein Ausführungsbeispiel der Erfindung auszuführen.

[0021] Die Vorrichtung 1 umfasst, als einen Hauptteil, einen sich hin- und herbewegenden Mechanismus zum Halten einer Form (nicht gezeigt), wobei ein Paar von Formteilen 11 und 12 in gegenüberliegender Art und Weise angeordnet sind und in horizontaler Art und Weise bewegt werden, um in Eingriff zu gelangen, um eine geteilte Form 10 auszubilden, die einen Hohlraum 13 mit einer Öffnung am Oberteil davon aufweist. Die Vorrichtung 1 umfasst ebenfalls ein Fördermittel 20 für den Brei aus Faserstoff, um einen Brei aus Faserstoff zur Papiererzeugungsoberfläche der Form 10 (die innere Seite eines Netzes zur Papiererzeugung) zu fördern, ein Absaugmittel 30 zum Absaugen des Wassergehalts des Breis aus Faserstoff, der durch das Fördermittel 20 in den Hohlraum 13 gefördert wurde, um einen nassen Vorformling auszubilden. Ein Temperaturerhöhungsmittel 40, um die Temperatur des geförderten Breis aus Faserstoff zu erhöhen, und ein Entwässerungsmittel 50, um den nassen Vorformling zu entwässern.

[0022] Die Formteile 11 und 12, welche die Form 10 bilden, umfassen jeweils Absaugleitungen 14, die durch deren Inneres verlaufen. Die Form 10 umfasst eine Ablaufleitung 15 zum Ablassen des Wassergehalts des aus Faserstoff geformten Breis, der zur Außenseite des Hohlraums 13 abgelassen wird. Die innere Wand von jedem der Formteile 11 und 12 ist mit einem Netz zur Papiererzeugung (nicht gezeigt) abgedeckt.

[0023] Das Netz zur Papiererzeugung kann aus Naturfaser, synthetischer Faser oder metallischer Faser hergestellt sein. Eine Vielzahl solcher Netze kann in Kombination verwendet werden. Ein Netz, das aus unterschiedlichen Sorten der Faser hergestellt ist, kann ebenfalls verwendet werden. Synthetische Faser wird bevorzugt, aus Gründen der Einfachheit der Netzherstellung und hinsichtlich der Haltbarkeit. Nutzbare Naturfasern umfassen Pflanzenfasern und Tierfasern. Die synthetischen Fasern umfassen synthetische Harzfasern, wie eine Faser aus thermoplastischem Kunststoff, eine Faser aus duroplastischem Kunststoff und eine halb-synthetische Harzfaser. Die metallische Faser umfasst eine Faser aus Edelstahl und eine Faser aus Kupfer. Die Oberfläche der Fasern, die das Netz bilden, ist vorzugsweise modifiziert, um verbesserte Gleiteigenschaften und eine verbesserte Haltbarkeit aufzuweisen.

[0024] Das Netz zur Papiererzeugung weist ein durchschnittliches Verhältnis der Öffnungsfläche von 10 bis 70 %, vorzugsweise 25 bis 55 % auf, um eine Anhaftung an der inneren Wand der Formteile zu verhindern und um eine befriedigende Absaugeffizienz aufrechtzuerhalten. Das Netz zur Papiererzeugung weist vorzugsweise eine durchschnittliche maximale Öffnungsweite von 0,1 bis 1,5 mm, vorzugsweise 0,3 bis 1,0 mm auf, um zu verhindern, dass Fasern des Faserstoffs durch das Netz hindurchpassen, oder um zu verhindern, dass das Netz bei der fehlerfreien Papiererzeugung verstopft wird.

[0025] Das Fördermittel 20 für den Brei aus Faserstoff umfasst einen Tank 21 für den Faserstoff, um einen Brei aus Faserstoff mit einer vorgeschriebenen Konzentration bei einer vorgeschriebenen Temperatur aufzubewahren, eine Förderleitung 22 zum Fördern des Breis aus Faserstoff aus dem Tank 21 für den Faserstoff in die Öffnung des Hohlraums 13, eine Förderpumpe 23, die in der Förderleitung 22 bereitgestellt ist, ein Flussmessgerät 24 zum Messen der Flussrate des Breis aus Faserstoff und ein Drei-Wege-Ventil 25. Der Tank 21 für den Faserstoff, die Förderpumpe 23, das Flussmessgerät 24 und das Drei-Wege-Ventil 25 sind in Serie geschaltet. Der Tank 21 für den Faserstoff ist mit einer Rührvorrichtung 26 ausgerüstet. An das Drei-Wege-Ventil 25 ist eine Rückführleitung 27 angeschlossen, um den Brei aus Faserstoff zum Tank für den Faserstoff 21 zurückzuführen. Das Drei-Wege-Ventil 25 wird auf der Basis der Ausgabe des Flussmessgerätes 24 betätigt, so dass der Flusspfad des Breis aus Faserstoff zwischen der Richtung zur Form 10 und der Richtung zum Tank 21 für den Faserstoff geschaltet werden kann.

[0026] Das Absaugmittel 30 umfasst eine Saugpumpe 31, eine Absaugleitung 32, welche die Absaugleitung 31 und die Absaugleitungen 14 der Formteile 11 und 12 verbindet, und ein Absperrventil 33, das in der Absaugleitung 32 bereitgestellt ist.

[0027] Das Temperaturerhöhungsmittel 40 umfasst einen Warmwassertank 41, der warmes Wasser auf einer vorgeschriebenen Temperatur bereithält (Fluid für die Temperaturerhöhung), eine Warmwasserrückführung

43, welche den Warmwassertank **41** und die Förderleitung **22** über ein Drei-Wege-Ventil **22** verbindet, eine Förderpumpe **44**, und ein Flussmessgerät **55**. Das Drei-Wege-Ventil **42** ermöglicht alleine das Fördern des Breis aus Faserstoff aus dem Tank **21** für den Faserstoff, das Fördern nur des warmen Wassers aus dem Warmwassertank **41**, oder beide dieser Fördervorgänge gleichzeitig.

[0028] Das Entwässerungsmittel **50** umfasst eine Fördervorrichtung **51**, welche dem Hohlraum **13** ein Entwässerungsfluid fördert, eine Förderleitung **52**, welche die Fördervorrichtung **51** und die Förderleitung **22** miteinander verbindet, ein Absperrventil **53**, das in der Förderleitung **52** bereitgestellt ist, und ein Presselement **54** (welches nachstehend mit Bezug auf die [Fig. 2B](#) bis 3D beschrieben wird).

[0029] Das Verfahren des Herstellens eines aus Faserstoff geformten Gegenstands unter Verwendung der Vorrichtung **1**, die in [Fig. 1](#) gezeigt ist, wird mit Bezug auf die [Fig. 2A](#) bis [Fig. 2D](#) beschrieben. Die Förderpumpe **23** wird betätigt, um den Brei aus Faserstoff aus dem Tank **21** für den Faserstoff aufzusaugen und ihn unter Druck durch das Flussmessgerät **24** und die Drei-Wege-Ventile **25** und **42** in das Innere des Hohlraums **13** der Form **10** einzuspritzen, wie in [Fig. 2A](#) gezeigt ist.

[0030] Der Druck des Breis aus Faserstoff am Ende des Einspritzvorgangs beträgt vorzugsweise 0,01 bis 1,0 MPa, bevorzugt 0,1 bis 0,5 MPa. Um eine Ungleichmäßigkeit hinsichtlich der Wandstärke und eine Verringerung der Wirkungen von Additiven zu verhindern, beträgt die Temperatur des in das Innere des Hohlraums beförderten Breis aus Faserstoff vorzugsweise 5 bis 35°C, bevorzugt 15 bis 30°C.

[0031] Der Brei aus Faserstoff, der verwendet werden kann, umfasst Wasser und herkömmliche Faserstoff-Fasern. Der Brei aus Faserstoff kann Additive enthalten, wie anorganische Pigmente, z.B. Titaniumpigment, Zinkoxid, Carbon-Black (bzw. Ruß), Chrom-Gelb-pigmente, Roteisenoxid, Ultramarinblau, Chromoxid; und organische Pigmente, z.B. Phthalocyanin-pigmente, Azopigmente und kondensierte polyzyklische Pigmente. Diese Additive werden bevorzugt in einer Menge von 0,01 bis 10 % pro Gewicht, vorzugsweise 0,2 bis 2 % pro Gewicht, basierend auf dem Brei aus Faserstoff, beigefügt. Der Brei aus Faserstoff kann ferner anorganische Substanzen wie Talk und Kaolinit, anorganische Fasern wie Glasfaser und Kohlefaser, als Partikel vorliegende oder faserige thermoplastische Kunststoffe wie Polyolefine, nichthölzerne oder pflanzliche Fasern und Polysaccharide enthalten. Der Anteil dieser Komponenten beträgt vorzugsweise 1 bis 90 % pro Gewicht, vorzugsweise 5 bis 70 % pro Gewicht, basierend auf der gesamten Menge der Faserstoff-Faser und dieser Komponenten.

[0032] Der Wassergehalt des Breis aus Faserstoff, der in das Innere des Hohlraums **13** eingespritzt wird, wird durch die Absaugleitungen **14** und die Ablaufleitung **15** aus der Form **10** abgelassen. Wenn die Zufuhr des Breis aus Faserstoff größer ist als der abgelassene Wassergehalt, wird der Hohlraum **13** kontinuierlich mit dem Brei aus Faserstoff aufgefüllt. Wenn eine ausreichende Menge des Breis aus Faserstoff zur Ablagerung des Faserstoffs eingespritzt ist, wird das Absperrventil **33** der Absaugleitung **32** geöffnet, und die Saugpumpe **31** wird betätigt, um die Evakuierung des Inneren des Hohlraums **13** durch die Absaugleitungen **14** der Form **10** und die Absaugleitung **32** auszuführen. Daher wird der Wassergehalt des Breis aus Faserstoff abgelassen und der Faserstoff wird an der Innenseite des Netzes zur Papiererzeugung abgelagert, um einen nassen Vorformling **16** aus Faserstoff, enthaltend eine Schicht aus Faserstoff, auszubilden.

[0033] Beim Vervollständigen des Einspritzvorgangs einer vorgeschriebenen Menge des Breis aus Faserstoff, wird das Drei-Wege-Ventil **25** basierend auf der Ausgabe des Fluss-Messgerätes **24** umgeschaltet und der Brei aus Faserstoff wird durch die Rückführleitung **27** zum Tank **21** zurückgeführt. In der Zwischenzeit wird mittels der Förderpumpe **44** warmes Wasser aus dem Warmwassertank **41** angesaugt und unter Druck durch das Flussmessgerät **45** und das Drei-Wege-Ventil **42** in den Hohlraum **13** eingespritzt.

[0034] Der Druck des warmen Wassers am Ende des Einspritzvorgangs beträgt vorzugsweise 0,01 bis 1,0 MPa, bevorzugt 0,1 bis 0,5 MPa. Zum Anheben der Temperatur des Breis in dem Hohlraum in effizienter Art und Weise auf eine erwünschten Temperatur, beträgt die Temperatur des warmen Wassers vorzugsweise 35 bis 95°C, bevorzugt 45 bis 80°C.

[0035] Weil sowohl der Brei aus Faserstoff als auch das warme Wasser unter Druck eingespritzt werden, um einen vorgeschriebenen Druck im Inneren des Hohlraums **13** zu erzeugen, ist der Druck des Breis an jedem Teil der Wand des Hohlraums **13** fast gleich, wobei der Faserstoff an der Papiererzeugungsoberfläche im Wesentlichen einheitlich ausgebildet wird.

[0036] Das Verhältnis des zugeführten Breis aus Faserstoff und des zugeführten warmen Wassers wird nä-

herungsweise im Einklang mit den Temperaturen des Breis aus Faserstoff und des warmen Wassers, der erwünschten Temperatur des Breis innerhalb des Hohlraums, der Form und Größe des geformten Gegenstands (des Volumens des Hohlraums) den Additiven in dem Brei aus Faserstoff, und dergleichen, bestimmt.

[0037] In der vorliegenden Erfindung wird die Temperatur des Breis aus Faserstoff im Inneren des Hohlraums angehoben, während der Faserstoff abgelagert wird. Um eine Ungleichmäßigkeit hinsichtlich der Wandstärke und eine Beeinträchtigung der von den Additiven erzeugten Wirkungen zu verhindern, beträgt die Temperatur des Breis aus Faserstoff im Inneren des Hohlraums zu Beginn der Ablagerung des Faserstoffs vorzugsweise 5 bis 35°C, bevorzugt 15 bis 30°C. Um eine Effizienz bei der Entwässerung zu verbessern und um eine Ungleichmäßigkeit hinsichtlich der Dicke sowie eine Beeinträchtigung der von den Additiven erzeugten Wirkungen zu verhindern, beträgt die Temperatur des Breis aus Faserstoff im Inneren des Hohlraums zum Ende der Ablagerung des Faserstoffs vorzugsweise 35 bis 95°C, bevorzugt 45 bis 80°C. Beim Vervollständigen der Einspritzung des warmen Wassers, wird das Absperrventil **53** ([Fig. 1](#)) geöffnet, um ein Fluid zur Entwässerung aus der Fördervorrichtung **51** durch die Förderleitung **52** in das Innere des Hohlraums **13** zu fördern, um die Entwässerung auszuführen. Komprimierte Luft unter Raumtemperatur wird aufgrund der Eigenschaften der Handhabung davon als ein Fluid zur Entwässerung verwendet.

[0038] Nach der Entwässerung mit einem Entwässerungsfluid, wird ein aufblasbares hohles Presselement **54** in den Hohlraum **13** eingeführt, während der Hohlraum **13** durch Saugen durch die Absaugleitungen **14** evakuiert wird, wie in [Fig. 2B](#) gezeigt ist.

[0039] Das Presselement **54** wird im Inneren des Hohlraums **13** wie ein Ballon aufgeblasen, um den nassen Vorformling **16**, der eine Schicht aus Faserstoff enthält, gegen die innere Wand des Hohlraums **13** zu pressen, um dabei die Konfiguration der inneren Wand des Hohlraums **13** auf den Vorformling **16** zu übertragen. Der Begriff "aufblasbar", der hierin verwendet wird, bedeutet, dass (1) sich das Presselement **54** in elastischer Art und Weise streckt, um seine Kapazität zu verändern, oder dass (2) das Presselement **54** selbst nicht streckbar ist, aber so flexibel ist, dass es seine Kapazität verändern kann, wenn ein Fluid eingeleitet oder abgelassen wird. Das erstere, aufblasbare Presselement kann aus einem elastischen Material, wie Urethangummi, Fluorogummi, Silikongummi und Elastomeren bestehen. Das zuletzt genannte aufblasbare Presselement kann aus flexiblen Materialien, wie einer Plastikfolie (Polyethylen und Polypropylen), einer Plastikfolie mit darauf abgelagertem Aluminium oder Quarz, einer Plastikfolie mit einer darauf laminierten Aluminiumfolie, darauf laminiertem Papier und darauf laminiertem Gewebe hergestellt sein. In diesem Ausführungsbeispiel wird ein ballonartiger Beutel, der aus seinem streckfähigen elastischen Material hergestellt ist, als das Presselement **54** verwendet.

[0040] Wie in [Fig. 2C](#) gezeigt ist, wird ein mit Druck beaufschlagendes Fluid in das Presselement **54** eingeleitet, um das Presselement **54** aufzublasen. Das aufgeblasene Presselement **54** presst den Vorformling aus Faserstoff gegen die Wand des Hohlraums **13**, wobei die Konfiguration der inneren Wand des Hohlraums **13** auf die äußere Fläche des Vorformlings übertragen wird, und zur selben Zeit schreitet der Entwässerungsvorgang weiter voran. Weil der Vorformling **16** von der Innenseite des Hohlraums **13** gegen die Wand des Hohlraums **13** gepresst wird, kann die Konfiguration des Hohlraums **13** mit hoher Präzision auf den Vorformling übertragen werden, wie kompliziert sie auch immer sein mag. Anders als bei einem herkömmlichen aus Faserstoff geformten Gegenstand, der durch Verbinden gesondert vorbereiteter und geformter Teile erhalten wird, ist der geformte Gegenstand gemäß der vorliegenden Erfindung frei von Säumen oder Ungleichmäßigkeiten hinsichtlich der Dicke aufgrund des Verbindens, und weist daher eine größere Stärke und ein verbessertes Erscheinungsbild auf. Das mit Druck beaufschlagende Fluid, das verwendet wird, um das Presselement **54** aufzublasen, umfasst komprimierte Luft (oder erhitzte, komprimierte Luft), Öl (oder erhitztes Öl), und andere Flüssigkeiten. Der Druck für das Zuführen des mit Druck beaufschlagenden Fluides beträgt vorzugsweise 0,01 MPa bis bevorzugt 0,1 bis 3 MPa.

[0041] Nachdem die Konfiguration der inneren Wand des Hohlraums **13** in ausreichender Art und Weise auf den Vorformling **16** übertragen wurde und der Vorformling bis zu einem vorgeschriebenen Wassergehalt entwässert wurde, wird das mit Druck beaufschlagende Fluid aus dem Presselement **54** abgelassen, woraufhin das Presselement **54** spontan auf seine ursprüngliche Größe schrumpft. Das geschrumpfte Presselement **54** wird aus dem Hohlraum **13** herausgenommen und die Form **10** wird geöffnet, um den nassen Vorformling **16** mit dem vorgeschriebenen Wassergehalt herauszunehmen, wie in [Fig. D](#) gezeigt ist.

[0042] Der nasse Vorformling **16** wird anschließend durch Wärme getrocknet. Der Schritt der Trocknung durch Wärme wird in derselben Art und Weise ausgeführt wie der Schritt der Entwässerung, der in [Fig. 2B](#) bis [Fig. 2D](#) veranschaulicht ist, mit der Ausnahme, dass die Papiererzeugung und die Entwässerung nicht ausge-

führt werden, d.h. ein Paar von Formteilen ist in Angrenzung aneinander angeordnet, um eine Form zur Trocknung auszubilden, deren Hohlraum der Kontur eines abschließenden, aus Faserstoff hergestellten Gegenstands entspricht, die Form zur Trocknung wird auf eine vorgeschriebene Temperatur erhitzt und der nasse Vorformling wird in die Form zur Trocknung eingesetzt.

[0043] Dasselbe Presselement, das in dem Schritt der Entwässerung verwendet wurde, wird in den Vorformling eingesetzt, ein mit Druck beaufschlagendes Fluid wird in das Presselement gefördert, um das Presselement aufzublasen, mit welchem der Vorformling gegen die Wand des Hohlraums gepresst wird. Das Material des Presselements und der Förderdruck des mit Druck beaufschlagenden Fluides kann dasselbe bzw. derselbe sein, wie in dem Schritt zur Entwässerung. Während er gepresst wird, wird der Vorformling durch Beheizung getrocknet. Bei ausreichender Trocknung, wird das mit Druck beaufschlagende Fluid aus dem Presselement abgelassen und das geschrumpfte Presselement wird herausgenommen. Die Form zur Trocknung wird geöffnet, um den getrockneten, geformten Gegenstand herauszunehmen.

[0044] Gemäß dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel, darf der Brei aus Faserstoff im Inneren des Hohlraums seine Temperatur erhöhen, während der Faserstoff abgelagert wird. Dies führt zu den folgenden Vorteilen: Die Energiekosten für die Erhöhung der Temperatur können verringert werden. Weil die Fließfähigkeit des Faserstoffs zu Beginn der Ablagerung nicht hoch ist, kann eine Ungleichmäßigkeit hinsichtlich der Dicke der Ablagerung verringert werden. Die Wirkungen der dem Brei aus Faserstoff beigefügten Additive werden nicht beeinträchtigt. Weil der Brei aus Faserstoff in dem Hohlraum ebenso wie der abgelagerte Faserstoff die Temperatur erhöhen, um die Viskosität des Wassers zu verringern, wird die Effizienz der Entwässerung erhöht und die Produktionszeit verringert.

[0045] Der sich ergebende, aus Faserstoff geformte Gegenstand ist frei von Ungleichmäßigkeiten hinsichtlich der Dicke und genießt ausreichende Wirkungen der Additive. Dort wo ein Pigment verwendet wird, kann im Speziellen ein hochgradig dekorativer, aus Faserstoff geformter Gegenstand ohne Ungleichmäßigkeiten hinsichtlich der Farbe an der äußeren Oberfläche davon erhalten werden. Die durch dieses Ausführungsbeispiel erhaltenen, aus Faserstoff geformten Gegenstände sind Behälter in Form einer zylindrischen Flasche, deren Öffnung kleiner im Durchmesser ist als der Körper und welche in besonderer Weise zur Aufbewahrung von Pulvern oder Granulaten geeignet sind. Es gibt keine Säume in irgendeinem Bereich der Öffnung, des Körpers und des Bodens des geformten Gegenstands, und die Öffnung, der Körper sowie der Boden des geformten Gegenstandes sind einteilig ausgeführt, was eine Stärke und ein zufrieden stellendes Erscheinungsbild sicherstellt.

[0046] Während in dem oben erwähnten Ausführungsbeispiel der Brei aus Faserstoff und das warme Wasser durch die Förderleitung 22 zugeführt werden, können sie durch die jeweiligen Leitungen gefördert werden.

[0047] Die Förderung von warmen Wasser zur Erhöhung der Temperatur des Breis aus Faserstoff innerhalb des Hohlraums kann gleichzeitig mit oder nach dem Beginn der Förderung des Breis aus Faserstoff in den Hohlraum aufgenommen werden.

[0048] Nach der Vervollständigung der Ablagerung des Faserstoffs und vor der Förderung des Entwässerungsfluides, kann warmes Wasser in den Hohlraum eingeleitet werden, um die Temperatur des nassen Vorformlings zu erhöhen, um dabei die Effizienz der Entwässerung in dem nachfolgenden Schritt der Entwässerung zu verbessern. Die Temperatur des zu fördernden, warmen Wassers kann in angemessener Art und Weise festgelegt werden. Unter dem Gesichtspunkt der Temperatur des Vorformlings, der Effizienz der Entwässerung und der Eigenschaften der Handhabung wird eine Temperatur von 40 bis 90°C, vorzugsweise 50 bis 80°C bevorzugt. Das warme Wasser kann unter Druck eingespritzt werden. Der Einspritzdruck kann derselbe sein, wie derjenige, der beim Einspritzen des warmen Wassers zur Erhöhung der Temperatur des Breis aus Faserstoff bei der Ablagerung verwendet wird.

[0049] Das Mittel zur Erhöhung der Temperatur des Breis aus Faserstoff, während der Faserstoff abgelagert wird, ist nicht beschränkt. Zum Beispiel kann das warme Wasser, das in dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel verwendet wurde, mit einem warmen Brei aus Faserstoff ersetzt werden, dessen Temperatur sich in demselben Bereich bewegt, wie die des warmen Wassers, und dessen Zusammensetzung dieselbe sein kann oder unterschiedlich sein kann gegenüber dem Brei aus Faserstoff, der zuvor in den Hohlraum eingeleitet wurde. Im Fall, in welchem ein warmer Brei aus Faserstoff mit einer unterschiedlichen Zusammensetzung verwendet wird, wird ein vielschichtiger Vorformling erhalten. In diesem Fall ist es bevorzugt, dass der Brei aus Faserstoff mit einer unterschiedlichen Zusammensetzung aus einem anderen Tank für Brei aus Faserstoff zugeführt wird, nachdem ein nasser Vorformling erst einmal aus dem Brei aus Faserstoff ausgebildet

wurde, der aus dem Tank **21** für den Brei aus Faserstoff gefördert wurde. Es ist ebenso effektiv, anstelle des warmen Wassers Dampf, überhitzten Dampf oder erhitzte, komprimierte Luft zu verwenden, um die Temperatur des Breis aus Faserstoff in dem Hohlraum zu erhöhen. Ferner kann der Hohlraum mit einem Heizmittel (d.h. einer Heizvorrichtung) ausgerüstet sein, um die Temperatur des Breis aus Faserstoff in dem Hohlraum zu erhöhen. Unter dem Gesichtspunkt einer Effizienz bei der Anhebung der Temperatur, wird das Fluid gegenüber der Heizvorrichtung bevorzugt. Das Fluid für die Erhöhung der Temperatur ist im Hinblick auf die Wärmekapazität vorzugsweise warmes Wasser oder Dampf.

[0050] Während das Ausführungsbeispiel geeignet ist für das System, in welchem der Brei aus Faserstoff in eine Form zur Papiererzeugung eingespritzt wird, die aus Formteilen hergestellt ist und die ausgehend von einer Öffnung, die an einem Oberteil davon angeordnet ist, Absaugleitungen aufweist, ist es ebenso bei einem System anwendbar, in welchem die Form zur Papiererzeugung in einen Tank für Brei aus Faserstoff eingetaucht wird, um den Brei aus Faserstoff einzulassen. Es ist ebenso geeignet für das System, umfassend einen Hohlraumblock in einer geteilten Form mit Absaugleitungen, wobei ein Rahmen zumindest die Papiererzeugungsoberfläche des Hohlraumblocks umgibt. Der Hohlraumblock wird mit seiner Papiererzeugungsoberfläche nach oben angeordnet und der Rahmen wird in flüssigkeitsdichter Art und Weise angeordnet, um einen mit einem Brei aus Faserstoff zu füllenden Hohlraum auszubilden. Anschließend wird eine vorgeschriebene Menge eines Breis aus Faserstoff in den Hohlraum gefördert, und der Brei aus Faserstoff wird durch die Absaugleitungen abgesaugt, um einen nassen Vorformling an der Papiererzeugungsoberfläche auszubilden.

[0051] Während der Schritt der Entwässerung durch Fördern von komprimierter Luft bei Raumtemperatur in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel von einem Schritt der Entwässerung mit einem Presselement gefolgt wird, reicht auch jeweils nur einer der Schritte der Entwässerung mit komprimierter Luft auf Raumtemperatur oder der Entwässerung mit einem Presselement. Die komprimierte Luft auf Raumtemperatur kann durch erhitzte, komprimierte Luft, Dampf oder überhitzten Dampf ersetzt werden.

[0052] Der Schritt der Ablagerung des Faserstoffs kann von einem Schritt der Entwässerung durch Öffnen des Absperrventils **53**, der in [Fig. 1](#) gezeigt ist, und einem Schritt der Förderung eines Fluides zur Entwässerung aus der Fördervorrichtung **51** durch die Förderleitung **52** in den Hohlraum **13** gefolgt werden. Unter dem Gesichtspunkt der Produktionskosten und der Eigenschaften der Handhabung, wird überhitzter Dampf oder erhitzte, komprimierte Luft, als ein Fluid zur Entwässerung vorzugsweise verwendet.

[0053] Bei der Verwendung von überhitztem Dampf als ein Fluid zur Entwässerung wird dieser vorzugsweise eingeblasen, um den Druck des Hohlraums auf 98 kPa [Messwert] oder höher zu erhöhen. Bei der Verwendung von erhitzter, komprimierter Luft als ein Fluid zur Entwässerung, wird diese vorzugsweise eingeblasen, um den Druck in dem Hohlraum auf 196 kPa [Messwert] oder höher, bevorzugt 294 kPa [Messwert] oder höher zu erhöhen. Unter einer solchen Bedingung dient ein physikalischer Mechanismus, welcher nicht hauptsächlich auf der Basis einer Trocknung durch Wärme über Wärmeaustausch arbeitet, dazu, den Wassergehalt aus dem nassen Vorformling augenblicklich zu entfernen, und um die Entwässerung in einem verringerten Zeitraum zu erhalten. Der Begriff "Druck in dem Hohlraum" oder einfach "Hohlraumdruck", der hierin verwendet wird, bedeutet eine Differenz zwischen dem Einlassdruck und dem Auslassdruck der komprimierten Luft auf Raumtemperatur im Inneren des Hohlraums. Die Entwässerung der Vorformlings **16** unter Verwendung des Fluides zur Entwässerung, wird in den folgenden Abschnitten in größerer Ausführlichkeit mit Bezug auf das in [Fig. 3](#) gezeigte Ausführungsbeispiel beschrieben.

[0054] [Fig. 3](#) zeigt ein anderes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Nur die Besonderheiten, die gegenüber dem ersten Ausführungsbeispiel, das in [Fig. 1](#) und den [Fig. 2A](#) bis [Fig. 2D](#) gezeigt ist, unterschiedlich sind, werden beschrieben. Die Beschreibung zum ersten Ausführungsbeispiel trifft näherungsweise auch auf die Besonderheiten zu, die hier nicht erläutert werden. Die Elemente in [Fig. 3](#), welche dieselben sind, wie diejenigen in [Fig. 1](#) und den [Fig. 2A](#) bis [Fig. 2D](#), werden mit denselben Bezugszeichen bezeichnet.

[0055] Die Vorrichtung **1**, die in diesem Ausführungsbeispiel verwendet wird, umfasst ein Fördermittel **20** für Brei aus Faserstoff, ein Saugmittel **30** und ein Entwässerungsmittel **50**.

[0056] Das Fördermittel **20** für den Brei aus Faserstoff ist dasselbe wie das in [Fig. 1](#) gezeigte, außer dass in dem Fördermittel **20**, das in [Fig. 3](#) gezeigt ist, die Rückführleitung **27** nicht bereitgestellt ist und das Drei-Wege-Ventil **25** durch ein Absperrventil **25'** ersetzt ist. Falls es erwünscht ist, kann das Fördermittel **20** eine Rückführleitung aufweisen.

[0057] Eine Form **10** ist aus einem Paar von Formteilen **11** und **12** hergestellt. Wenn sie in Angrenzung anei-

nander angeordnet sind, bilden die Formteile **11** und **12** einen Hohlraum **13** in einer vorgeschriebenen Form innerhalb der Form **10**. Eine Anzahl von Nuten (nicht gezeigt) sind an der inneren Wand des Hohlraums **13** ausgebildet, welche zur Außenseite der Form **10** führen. Die Nuten dienen dazu, dass ein Fluid zur Entwässerung (überhitzter Dampf oder komprimierte Luft oder erhitzte, komprimierte Luft, wie nachstehend beschrieben wird), sich in ausreichender Art und Weise verteilen kann und dass kondensiertes Wasser in zügiger Art und Weise abgelassen werden kann, im Fall dass überhitzter Dampf als ein Fluid zur Entwässerung verwendet wird. Der Hohlraum **13** ist mit einem Netz **17** zur Papiererzeugung mit einem vorgeschriebenen Maschenmuster abgedeckt. Der Hohlraum **13** umfasst eine Mündung, die zur Umgebungsatmosphäre geöffnet ist, welche von einer Verschlussplatte **18** geschlossen wird. Der Brei aus Faserstoff und das Fluid zur Entwässerung werden durch eine in die Verschlussplatte **18** gebohrte Öffnung in den Hohlraum **13** befördert.

[0058] Jedes Formteil **11** oder **12** umfasst einen hohlen Verteiler **19** im Inneren davon. Der Hohlraum **14** umfasst an seiner inneren Wand eine Vielzahl von Absaugleitungen, welche zu dem Verteiler **19** führen. Die Form **10** umfasst an ihrer äußeren Wand eine Durchgangsöffnung **15'**, welche zu dem Verteiler **19** führt. Es wird daher ein Pfad gebildet, welcher von Innenseite zur Außenseite der Form **10** führt, unter Zwischenschaltung des Hohlraums **13**, der Absaugleitungen **14**, des Verteilers **19** und der Durchgangsöffnung **15'**.

[0059] Das Mittel **50** zur Entwässerung umfasst eine Fördervorrichtung **51** für ein Fluid zur Entwässerung, eine Förderleitung **52**, zum Fördern des Fluides zur Entwässerung von der Fördervorrichtung **51** in den Hohlraum **13** und einen Wärmetauscher **55** zum Erhitzen des Fluides zur Entwässerung, der an der Förderleitung **52** ausgebildet ist. Ein Druckregelventil (nicht gezeigt) ist zwischen der Fördervorrichtung **51** und dem Wärmetauscher **55** angeordnet, um den Druck des in den Hohlraum **13** eingeblasenen Fluides zur Entwässerung zu regeln. Die Förderleitung **52** wird auf einer gewissen Temperatur gehalten oder auf eine gewisse Temperatur erhitzt, um zu verhindern, dass sich die Temperatur des Fluides zur Entwässerung verringert.

[0060] Das Saugmittel **30** umfasst eine Evakuationsleitung **34** und eine Ablaufleitung **35**. Jede Leitung führt zur der Durchgangsöffnung **15'** der Form **10**. Absperrventile **34a** und **35a** sind jeweils an der Evakuationsleitung **34** und der Ablaufleitung **35** bereit gestellt. Das Ende der Ablaufleitung **35** ist mit einer Saugpumpe **36** verbunden. Wo es notwendig ist, ist ein Wasserabscheider **37** zwischen der Saugpumpe **36** und dem Absperrventil **34a** angeordnet. Mit der Verschlussplatte **18**, welche die Öffnung der Form **10** verschließt, ist eine zweite Evakuationsleitung **38** verbunden, welche ein Absperrventil **38a** aufweist.

[0061] Die Erzeugung von aus Faserstoff geformten Gegenständen unter Verwendung der Vorrichtung **1** gemäß diesem Ausführungsbeispiel schreitet an derselben Art und Weise voran, wie in dem ersten Ausführungsbeispiel, bis zur Ausbildung eines durch abgelagerten Faserstoff gebildeten, nassen Vorformlings **16**, d.h. eines nassen Vorformlings **16**.

[0062] Nach dem Fördern einer vorgeschriebenen Menge des Breis aus Faserstoff in den Hohlraum **13**, wird die Förderpumpe **23** gestoppt und das Absperrventil **25'** wird geschlossen. Anschließend wird ein Fluid zur Entwässerung aus der Fördervorrichtung **51** in den Hohlraum **13** in einem geschlossenen Zustand von der oberen Öffnung der Form **10** eingeblasen. Der Hohlraum **13** muss in dem geschlossenen Zustand nicht vollständig luftdicht ausgeführt sein, sollte aber eine solche Luftdichtigkeit aufweisen, dass der Druck in dem Hohlraum **13** einen gewissen Druck erreichen kann, der nachstehend definiert wird. Während des Förderns des Fluides zur Entwässerung, wird das Absperrventil **34a** der Evakuationsleitung **34** geöffnet, während das Absperrventil **38a** der zweiten Evakuationsleitung **38** geschlossen wird, und das Absperrventil **35a** wird ebenfalls geschlossen. Das Fluid zur Entwässerung läuft durch den nassen Vorformling **16** hindurch und wird über die Absaugleitungen **14**, den Verteiler **19** und die Durchgangsöffnung **15'** durch die Evakuationsleitung **34** abgelassen. Wenn überhitzter Dampf als ein Fluid zur Entwässerung verwendet wird, ist es wahrscheinlich, dass kondensiertes Wasser an der inneren Wand der Form **10** anhaftet, welches durch die oben erwähnten Nuten schnell zur Außenseite der Form **10** geführt wird. Das kondensierte Wasser wird dann in dem Wasserabscheider **37** abgeschieden.

[0063] Das Fluid zur Entwässerung, das hierin verwendet wird, ist überhitzter Dampf oder erhitzte, komprimierte Luft (der Begriff "komprimierte Luft" wird verwendet, um die erhitzte komprimierte Luft zu bezeichnen, sofern nichts anderes erwähnt ist). Bei der Verwendung von überhitztem Dampf als ein Fluid zur Entwässerung, wird dieser eingeblasen, um den Druck in den Hohlraum auf 98 kPa [Messwert] oder höher, vorzugsweise 196 kPa [Messwert] oder höher, bevorzugt 294 kPa [Messwert] oder höher, zu erhöhen. Bei der Verwendung von komprimierter Luft als ein Fluid zur Entwässerung, wird diese eingeblasen, um den Druck in dem Hohlraum auf 196 kPa [Messwert] oder höher, vorzugsweise 294 kPa [Messwert] oder höher, zu erhöhen. Unter einer solchen Bedingung, dient ein physikalischer Mechanismus, welcher nicht hauptsächlich auf der Basis einer Trock-

nung durch Wärme über Wärmeaustausch beruht, dazu, den Wassergehalt aus dem nassen Vorformling **16** augenblicklich zu entfernen. Insbesondere, wenn überhitzter Dampf eingesetzt wird, erreicht die Temperatur des Vorformlings augenblicklich die allgemeine Temperatur des gesättigten Dampfes durch Wärmeübertragung bei Kondensation des überhitzten Dampfes.

[0064] Im Ergebnis verringert der in dem nassen Vorformling vorliegende Wassergehalt die Oberflächenspannung und die Viskosität davon, und wird dabei augenblicklich in sehr effizienter Art und Weise weggeblasen. Da es hauptsächlich nicht auf einem Wärmeaustausch basiert, ist dieses Verfahren zur Entwässerung unter dem Gesichtspunkt des Energieverbrauchs außerordentlich vorteilhaft. Weil die Entwässerung augenblicklich abgeschlossen ist, wird die für die Entwässerung erforderliche Zeit verkürzt. Wenn kein Presselement wie in dem Schritt der Trocknung durch Wärme verwendet wird, wird die Zeit für den mechanischen Vorgang des Einfügens und Herausziehens des Presselements nicht miteinbezogen, was die Zeit für die mechanische Bearbeitung verkürzt. Ferner, weil der Einblasdruck geringer ist als der Druck bei der Druckentwässerung mit dem Presselement, erhält der Vorformling kaum den Abdruck des Netzes zur Papiererzeugung, welches ein befriedigendes Erscheinungsbild sicherstellt. Wie zuvor erwähnt wurde, entspricht der "Druck in dem Hohlraum **13**" der Differenz des Drucks des überhitzten Dampfes oder der komprimierten Luft zwischen dem Einlass und dem Auslass des Hohlraums **13**.

[0065] Der Druck in dem Hohlraum **13**, der durch das Fluid zur Entwässerung erzeugt wird, ist vorzugsweise so hoch wie möglich und übertrifft den oben spezifizierten Wert. Weil jedoch die Rate der Entwässerung sich mit einem Anstieg in dem Einblasdruck kontinuierlich einer Sättigung annähert, wäre die obere Grenze des Drucks in dem Hohlraum, welcher im Einklang mit der Wirtschaftlichkeit steht, ungefähr 980 kPa für den überhitzten Dampf und ungefähr 1471 kPa für die komprimierte Luft.

[0066] Die augenblickliche Entwässerung des Vorformlings **16** durch überhitzten Dampf oder komprimierte Luft ist abgeschlossen, wenn der Druck in dem Hohlraum stationär wird. Der Druck in dem Hohlraum wird bestimmt durch den Förderdruck und die Förderrate des Fluides zur Entwässerung sowie die Luftdurchlässigkeit des nassen Vorformlings **16**. Deshalb, wenn der nasse Vorformling **16** eine geringe Luftdurchlässigkeit aufweist und das Fluid zur Entwässerung mit einer hohen Rate zugeführt wird, steigt der Druck in dem Hohlraum augenblicklich an, und die Entwässerung wird augenblicklich abgeschlossen. Wenn auf der anderen Seite die abgelagerte Schicht des Faserstoffs eine geringe Luftdurchlässigkeit aufweist und die Förderrate des Fluides zur Entwässerung gering ist, ist der Anstieg des Drucks in dem Hohlraum langsam, und die für die Entwässerung erforderliche Zeit ist lang. Im Allgemeinen ist die Entwässerung in einem äußerst kurzem Zeitraum von ungefähr 0,1 bis 10 Sekunden, vorzugsweise 1 bis 5 Sekunden, abgeschlossen. Durch diesen Schritt zur Entwässerung wird ein nasser Vorformling mit einem Wassergehalt von 75 bis 80 % pro Gewicht entwässert, um seinen Wassergehalt auf ungefähr 40 bis 60 % pro Gewicht zu verringern.

[0067] Bei der Verwendung von überhitztem Dampf als ein Mittel zur augenblicklichen Entwässerung, ist der Grad der Überhitzung des überhitzten Dampfes derart, dass der Druck in dem Hohlraum auf zumindest den oben spezifizierten Druck erhöht werden kann und dass der Dampf nicht kondensiert wird, bevor er in dem Hohlraum eingeleitet wird. Der Dampf kann auch auf einen höheren Grad überhitzt werden, allerdings wird die Wirkung im Hinblick auf die Entwässerung nicht in gleicher Weise erhöht. Bei der Verwendung von komprimierter Luft als ein Mittel zur augenblicklichen Entwässerung, ist der Förderdruck nicht in besonderer Art und Weise beschränkt, so lange der Druck in dem Hohlraum den oben spezifizierten Druck erreichen kann. Ob die komprimierte Luft erhitzt ist oder nicht, was auch nicht in besonderer Art und Weise bebeschränkt ist, ist hinsichtlich der Wirkung der Entwässerung nicht so besonders einflussreich.

[0068] Wo überhitzter Dampf oder erhitzte komprimierte Luft verwendet wird, nachdem der Wassergehalt des nassen Vorformlings **16** auf ein vorgeschriebenes Maß verringert ist (nach der Vervollständigung der Entwässerung), wird das Absperrventil **38a** der zweiten Evakuierungsleitung **38** geöffnet, während das Einblasen fortgesetzt wird, wobei der gesamte überhitzte Dampf oder ein Teil davon bzw. die gesamte erhitzte und komprimierte Luft oder ein Teil davon, die in den Hohlraum **13** eingeblasen werden, durch die zweite Evakuierungsleitung **38**, welche zu einer Öffnung der Form **10** führt, welche den Einlass des Blasvorgangs bildet, abgelassen werden. Wenn der Vorformling **16** einen hohen Wassergehalt aufweist, ist die Luftdurchlässigkeit so gering, dass der Wärmeaustausch durch den überhitzten Dampf oder die erhitzte komprimierte Luft dazu neigt, nicht ausreichend zu sein. Auch in einem solchen Fall kann der überhitzte Dampf oder die erhitzte komprimierte Luft in dem Hohlraum **13** zur Zirkulation gebracht werden, wobei ein Teil oder die Gesamtheit davon abgelassen wird, um einen Wärmeaustausch mit der inneren Oberfläche des Vorformlings **16** einzuleiten, um dabei diese Oberfläche zu erhitzen und zu trocknen. Im Ergebnis wird die Effizienz des Trocknungsvorgangs verbessert, und es wird eine Abstufung des Wassergehalts in der Richtung der Dicke des Vorformlings **16** erzeugt.

Insbesondere steigt der Wassergehalt von der inneren Oberfläche zur äußeren Oberfläche des Vorformlings **16** in kontinuierlicher Art und Weise an. In anderen Worten ist der Wassergehalt des Vorformlings **16** an der inneren Oberfläche am geringsten und an der äußeren Oberfläche am höchsten. Es wird bevorzugt, dass der Vorformling **16** eine solche Abstufung des Wassergehalts aufweist, so dass die Konfiguration einer Form zur Trocknung zuverlässig in dem nachfolgenden Schritt zur Trocknung durch Wärme, der nachstehend beschrieben wird, auf den Vorformling **16** übertragen wird, d.h. zu Verbesserung einer Präzision bei der Übertragung.

[0069] Die Zeit der Fortführung des Einblasens von überhitztem Dampf oder erhitzter, komprimierter Luft nach der augenblicklichen Entwässerung oder die Zeit zum Ablassen der Gesamtheit des eingeblasenen überhitzten Dampfes oder eines Teils davon bzw. der Gesamtheit der erhitzten komprimierten Luft oder eines Teils davon, hängt von den Oberflächeneigenschaften und der Formbarkeit des nassen Vorformlings **16** und der Effizienz der Trocknung durch Wärme in dem nachfolgenden Schritt der Trocknung ab. Dort wo der Grad der Entwässerung höher ist, ist die für die Trocknung erforderliche Zeit kürzer, aber die Oberflächeneigenschaften und die Formbarkeit in dem Schritt der Trocknung durch Wärme verringern sich, weil die äußere Oberfläche des Vorformlings einen geringeren Wassergehalt aufweist.

[0070] Die Flussrate und die Temperatur des überhitzten Dampfes oder der überhitzten, komprimierten Luft, die zur Trocknung durch Wärme nach der augenblicklichen Entwässerung zu verwenden sind, werden unter Berücksichtigung der Effizienz der Trocknung und der Entfärbung des Faserstoffs in geeigneter Art und Weise ausgewählt.

[0071] Der aus der Form **10** herausgenommene Vorformling **16** wird dann in eine Form zur Trocknung eingesetzt, um durch Wärme getrocknet zu werden. Der Schritt der Trocknung durch Wärme wird in derselben Art und Weise ausgeführt, wie in dem ersten Ausführungsbeispiel, das in den [Fig. 2B](#) bis [Fig. 2D](#) gezeigt ist. In diesem Ausführungsbeispiel weist der zu trocknende, nasse Vorformling einen Wassergehalt auf, der sich in der Richtung der Dicke von der inneren Seite zur äußeren Seite, welche den höchsten Wassergehalt aufweist, in kontinuierlicher Art und Weise erhöht. D.h., die Fasern des Faserstoffs an der äußeren Fläche und in der Umgebung davon verfügen über verhältnismäßig große Freiheit, was ermöglicht, dass die Konfiguration des Hohlraums mit hoher Präzision auf den Vorformling **16** übertragen wird, während der Vorformling **16** mit dem Presselement gepresst wird. Weil die innere Oberfläche und die Umgebung davon des Vorformlings **16** in dem vorangegangenen Schritt zur Entwässerung in ausreichender Art und Weise entwässert wurden, kann eine verbesserte Effizienz der Trocknung sichergestellt werden.

[0072] Der nasse Vorformling **16**, wie er sich in der Form zur Papiererzeugung befindet, kann einer Trocknung durch Wärme unterzogen werden durch Verwendung des oben beschriebenen Presselements, während die Form zur Papiererzeugung beheizt wird.

[0073] Im Fall wo die augenblickliche Entwässerung gefolgt wird von einer Trocknung durch Wärme mit dem erhitzten Fluid zur Entwässerung (d.h. dem überhitzten Dampf oder der erhitzten komprimierten Luft), muss die Temperatur des Fluides bei der augenblicklichen Entwässerung und die Temperatur bei der Trocknung durch Wärme nicht immer unterschiedlich sein. Überhitzter Dampf in einer ausreichenden Menge kann für die augenblickliche Entwässerung verwendet werden. Es ist möglich, überhitzten Dampf für die augenblickliche Entwässerung und komprimierte Luft für die Trocknung durch Wärme zu verwenden, oder erhitzte und komprimierte Luft für die augenblickliche Entwässerung und überhitzten Dampf für die Trocknung durch Wärme zu verwenden.

[0074] Es ist ebenfalls möglich, dass der Schritt zur Trocknung durch Wärme nicht ausgeführt wird, sondern, dass anstelle dessen der Schritt zur Entwässerung ausgeführt wird, durch Verwendung eines erhitzten Fluides (d.h. überhitzten Dampf oder erhitzte, komprimierte Luft), um den nassen Vorformling **16** auf den finalen Wassergehalt zu trocknen, der in dem Schritt zur Trocknung durch Wärme in Betracht gezogen wurde. In diesem Fall wird die Evakuierung eines Teils oder des gesamten erhitzten Fluides fortgesetzt, bis die Trocknung des Vorformlings **16** abgeschlossen ist.

[0075] Während in dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel die Papiererzeugung und die Entwässerung in der Form **10** zur Papiererzeugung ausgeführt wurden, kann der Vorformling **16** nach der Papiererzeugung aus der Form **10** zur Papiererzeugung entnommen werden, und in einer gesondert vorbereiteten Form zur Entwässerung entwässert werden.

[0076] Eine Modifikation des zweiten Ausführungsbeispiels, das in [Fig. 3](#) gezeigt ist (nachstehend als drittes Ausführungsbeispiel bezeichnet) wird im Einklang mit den [Fig. 4A](#) und [Fig. 4B](#) beschrieben. In ähnlicher Art

und Weise wie die vorangegangenen Ausführungsbeispiele, dient das dritte Ausführungsbeispiel dazu, aus Faserstoff geformte Behälter in Form von Flaschen, mit einer Öffnung (Hals), deren Durchmesser größer als der Durchmesser des Körpers ist, herzustellen.

[0077] Wie in [Fig. 4A](#) gezeigt ist, umfasst jedes der Formteile **11** und **12**, die eine Form **10** zur Papiererzeugung bilden, eine Vielzahl von ersten Absaugleitungen **14a** in den Abschnitten, die dem Körper und dem Boden eines geformten Gegenstandes entsprechen, und eine Vielzahl von zweiten Absaugleitungen **14b** in dem Abschnitt, welcher dem Hals entspricht. Jede dieser Absaugleitungen **14a** und **14b** verbindet die Innenseite und die Außenseite der Form **10**. Die ersten Absaugleitungen **14a** führen zu einem Saugmittel wie einer Saugpumpe (nicht gezeigt), während die zweiten Saugleitungen **14b** abwechselnd mit einem Saugmittel wie einer Saugpumpe (nicht gezeigt) und einer zweiten Fluid-Fördervorrichtung (nicht gezeigt) über ein Drei-Wege-Ventil, etc., verbunden sind. Zu Beginn der Ablagerung des Faserstoffs führen die zweiten Absaugleitungen **14b** zu dem Saugmittel.

[0078] Eine vorgeschriebene Menge des Breis aus Faserstoff wird durch ein Tor **9** in den Hohlraum **13** eingespritzt, wie in [Fig. 4A](#) gezeigt ist, während der Brei in dem Hohlraum **13** durch die ersten Absaugleitungen **14a** und die zweiten Absaugleitungen **14b** in Richtung der Außenseite der Form evakuiert wird. Der Wassergehalt des Breis aus Faserstoff in dem Hohlraum wird daher abgesaugt, um die Fasern des Faserstoffs auf der Seite der Papiererzeugung der Form **10** abzulagern, d.h. auf dem Netz zur Papiererzeugung, welches die innere Wand des Hohlraums **13** abdeckt, um einen nassen Vorformling **16** auszubilden.

[0079] Der nasse Vorformling **16** wird dann entwässert. Die zweiten Absaugleitungen **14b** sind mit der zweiten Fluidfördervorrichtung (nicht gezeigt) verbunden, und ein Fluid zur Entwässerung wird durch das Tor **9** in den Vorformling **16** eingeleitet, wie in [Fig. 4B](#) gezeigt ist. Das in den Vorformling **16** eingeleitete Fluid zur Entwässerung dringt durch den Vorformling **16** hindurch und wird von den ersten Absaugleitungen **14a** zur Außenseite der Form abgelassen. Zur selben Zeit wird ein zweites Fluid von der Außenseite der Form durch die zweiten Absaugleitungen **14b** gegen den Hals des Vorformlings **16** geblasen. Der Begriff "Leitung" wie in den ersten Absaugleitungen **14a** und den zweiten Absaugleitungen **14b** bedeutet eine Stelle, an welcher das in den Vorformling **16** eingeleitete Fluid zur Entwässerung den Vorformling **16** durchdrungen hat und welche zur Außenseite der Form führt. Weil das zweite Fluid in die zweiten Absaugleitungen **14b** gegen das Fluid zur Entwässerung eingeblasen wird, unterscheidet sich der Druck des Fluides zur Entwässerung, dass in den zweiten Absaugleitungen **14** fließt, von demjenigen, dass in den ersten Absaugleitungen **14a** fließt. Daher unterscheidet sich der Druckunterschied ΔP_1 zwischen Zufuhrdruck P_s des Fluides zur Entwässerung und dem Ablassdruck P_{D1} in den ersten Absaugleitungen **14a**, von der Druckdifferenz ΔP_2 zwischen dem Zufuhrdruck P_s und dem Ablassdruck P_{D2} in den zweiten Absaugleitungen **14b**. Die Menge des durch den Hals des Vorformlings **16** hindurchströmenden Fluides zur Entwässerung ist kleiner als diejenige durch die anderen Abschnitte des Vorformlings **16** hindurchströmende Menge wegen der Differenz zwischen ΔP_1 und ΔP_2 .

[0080] Wenn ein Vorformling aufrecht stehend erzeugt wird, wobei der Hals davon oben liegt, wie in dem gezeigten Fall, neigt das Hals dazu, im Verhältnis dünner als die anderen Abschnitte (der Boden und der Körper) zu werden, insbesondere als der Boden. Wenn ein Vorformling mit dem im Verhältnis dünneren Halsabschnitt und den anderen im Verhältnis dickeren Abschnitten unter gleichen Bedingungen entwässert wird, würde der Halsabschnitt in einem höheren Maße entwässert werden als die anderen Abschnitte, so dass der sich ergebende, entwässerte Vorformling eine nicht einheitliche Verteilung des Wassergehalts aufweisen würde. Gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel der [Fig. 4A](#) und [Fig. 4B](#), kann die Menge des durch den Hals hindurchströmenden Fluides zur Entwässerung im Verhältnis zu derjenigen Menge, die durch die anderen Abschnitte hindurchfließt, unterdrückt werden, durch Einblasen des zweiten Fluides gegen den Hals, um die Druckdifferenzen ΔP_1 und ΔP_2 zu steuern. Der Grad der Entwässerung in dem Halsabschnitt wird daher im Verhältnis zu dem Grad der Entwässerung in den anderen Abschnitten gesteuert. Weil die Menge des durch den Halsabschnitt hindurchströmenden Fluides zur Entwässerung verringert wird, erhöht sich die Menge des durch die anderen Abschnitte des Vorformlings **16** hindurchströmenden Fluides im Verhältnis, um die Entwässerung in diesen Abschnitten zu beschleunigen. Im Ergebnis erhält der Vorformling **16** insgesamt eine einheitliche Verteilung des Wassergehalts.

[0081] Daher umfasst das Verfahren gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel das Fördern eines Breis aus Faserstoff zu einer Form **10** zur Papiererzeugung, das Ablagern von Fasern des Faserstoffs auf der Papiererzeugungsoberfläche der Form **10**, um einen nassen Vorformling **16** zu bilden, und das Entwässern des nassen Vorformlings **16** durch Fördern eines Fluides zur Entwässerung in den Vorformling **16** und das Ablassen des Fluides durch den Vorformling **16** aus der Form **10**, wobei die oben identifizierten Druckdifferenzen ΔP_1 und ΔP_2 so gesteuert werden, dass die Menge des durch einen im Verhältnis dünneren Abschnitt des Vorformlings

16 hindurchströmenden Fluides zur Entwässerung kleiner ausgeführt werden kann als diejenige durch einen im Verhältnis dickeren Abschnitt des Vorformlings **16** hindurchströmende Menge.

[0082] Das Fluid zur Entwässerung wird aus denjenigen ausgewählt, die oben beschrieben wurden, um den oben spezifizierten Druck zu ergeben. Das zweite Fluid umfasst Dampf, überhitzten Dampf, Luft, Luft enthaltend Wassertropfen und Dampf enthaltend Wassertropfen. Luft enthaltend Wassertropfen oder Dampf enthaltend Wassertropfen sind effektiver beim Unterdrücken der Entwässerung in dem Halsabschnitt, weil dadurch dem Hals ein Wassergehalt zugeführt wird.

[0083] Der Einblasdruck des zweiten Fluides ist einstellbar im Einklang mit der Dicke des Halters, dem gewünschten Grad der Entwässerung, und dergleichen. Er ist ungefähr derselbe wie oder liegt innerhalb von 40 % höher oder niedriger als der Zufuhrdruck des Fluides zur Entwässerung. Wenn der Einblasdruck des zweiten Fluides geringer ist als der Zufuhrdruck des Fluides zur Entwässerung, wird das Fluid zur Entwässerung durch die zweiten Absaugleitungen **14d** aus der Form abgelassen, aber die Menge des abgelassenen Fluides zur Entwässerung ist kleiner als diejenige, die durch die ersten Absaugleitungen **14a** abgelassen wird. Wenn der Einblasdruck des zweiten Fluides gleich ist oder höher ist als der Zufuhrdruck des Fluides zur Entwässerung, wird das Fluid zur Entwässerung nicht durch die zweiten Absaugleitungen **14b** abgelassen. Der Einblasdruck des zweiten Fluides sollte in angemessener Art und Weise eingestellt werden, weil ein zu hoher Einblasdruck eine Aufrauung der Oberfläche oder eine Durchbohrung des Vorformlings **16** bewirken könnte. Wie auch immer kann die Menge des durch den Halsabschnitt (d.h. den verhältnismäßig dünneren Abschnitt) des Vorformlings **16** hindurchströmenden Fluides zur Entwässerung kleiner ausgeführt werden als die Menge des durch die anderen Abschnitte (d.h. die verhältnismäßig dickeren Abschnitte) hindurchströmenden Fluides zur Entwässerung.

[0084] Beim Entwässern des Vorformlings **16** auf einen vorgeschriebenen Wassergehalt, wird die Form **10** geöffnet, um den Vorformling **16** herauszunehmen, welcher dann denselben Vorgängen unterzogen wird, wie in Bezug auf [Fig. 3](#) beschrieben wurde. Weil der Vorformling **16** fast einheitlich entwässert wurde, d.h. weil der Wassergehalt des Halses nicht besonders gering ist, weisen die Fasern des Faserstoffs am Hals immer noch ein ausreichendes Maß an Freiheit auf, um zu gestatten, dass die Konfiguration der Form zur Trocknung mit hoher Präzision darauf übertragen wird. Dies ist vorteilhaft hinsichtlich der Formgebung z.B. von Schraubengewinden um den Hals. Ferner kann die zur Trocknung erforderliche Zeit verkürzt werden, wenn der Vorformling **16** fast einheitlich entwässert wurde.

[0085] Der Abschnitt, wo die Menge des hindurchströmenden Fluides zur Entwässerung zu regeln ist, ist nicht auf den Hals beschränkt. Jeder erwünschte Abschnitt kann einer solchen Steuerung unterliegen, im Einklang mit der Form oder dem Zweck des geformten Gegenstands. Wenn z.B. der Boden eines Vorformlings **16** hinsichtlich der Flussrate festgelegt wird, kann das Ablassen des Fluides zur Entwässerung am Boden konzentriert werden, um die Entwässerung des Bodens durch Einblasen des zweiten Fluides durch sowohl die ersten Absaugleitungen **14a** um den Körper als auch die zweiten Absaugleitungen **14b** um den Hals herum zu beschleunigen, um das Durchdringen des Fluides zur Entwässerung dadurch zu unterdrücken und um dabei die Entwässerung in diesen Abschnitten zu unterdrücken.

[0086] Im Fall, in welchem eine Ungleichmäßigkeit an der inneren Wand des Hohlraums, wie z.B. Buchstaben oder Muster, auf ein Teil (z.B. den Körper) des Vorformlings **16** übertragen werden, wird es bevorzugt, den Durchfluss des Fluides zur Entwässerung durch den Teil im Vergleich zu den anderen Abschnitten zu verringern.

[0087] Wenn ein Vorformling **16** eine gekrümmte Oberfläche mit geringem Radius an der Schulter oder dergleichen aufweist, wird es bevorzugt, die Entwässerung an diesem Teil zu unterdrücken, um die Formbarkeit dieses Teils zu verbessern.

[0088] Um zu verhindern, dass die Absaugleitungen der Form zur Trocknung deren Spuren auf einen besonderen Abschnitt, z.B. der Schulter des Vorformlings **16**, hinterlassen, kann das zweite Fluid in dem Schritt zur Entwässerung gegen die Abschnitte der Form **10** entsprechend zu den anderen Abschnitten außer der Schulter eingeblasen werden, um zu bewirken, dass die Schulter einen geringeren Wassergehalt aufweist als die anderen Abschnitte, wobei in dem Schritt zur Trocknung eine Form zur Trocknung verwendet wird, die keine Absaugleitungen an dem Abschnitt entsprechend zu der Schulter aufweist. Durch diese Manipulation können Bläschen, lokale Verbrennungen oder Farbveränderungen aufgrund einer Versengung verhindert werden, um einen geformten Gegenstand mit einem in hohem Ausmaß befriedigendem Erscheinungsbild und mit einer extrem glatten Oberfläche bereitzustellen. Diese Manipulation kann nicht nur bei der Schulter, sondern auch beim

Hals, dem Körper oder dem Boden zur Anwendung gebracht werden.

[0089] Die Verteilung des Wassergehalts des nassen Vorformlings **16** nach der Entwässerung kann daher im Einklang mit der Verwendung oder der Form eines gewünschten geformten Gegenstands durch das oben beschriebene Verfahren zur Entwässerung frei gesteuert werden, wobei der Druckunterschied zwischen dem Zufuhrdruck und dem Ablassdruck des Fluides zur Entwässerung im Einklang mit der Position des Vorformlings **16** gesteuert wird.

[0090] Während in dem dritten Ausführungsbeispiel das zweite Fluid durch die zweiten Absaugleitungen **14b** auf den Hals geblasen wurde, können in manchen Fällen ausreichende Wirkungen erzeugt werden durch einfaches Schließen der zweiten Absaugleitungen **14b**. Dies würde ein einfaches und bequemes Verfahren zum Erhalten einer erwünschten Verteilung des Wassergehalts bedeuten.

[0091] Das oben beschriebene Verfahren der Entwässerung ist ebenso anwendbar auf den Schritt der Trocknung durch Wärme, d.h., ein Vorformling, der auf einen vorgeschriebenen Wassergehalt entwässert wurde, wird in eine Form zur Trocknung eingesetzt, die auf eine vorgeschriebene Temperatur erhitzt wurde, und ein Fluid zur Trocknung wird in den Vorformling eingeleitet und aus der Form abgelassen, in derselben Art und Weise, wie bei der Entwässerung, während der Druckunterschied zwischen dem Zufuhrdruck und dem Ablassdruck des Fluides zur Trocknung wie oben beschrieben, gesteuert wird, um dabei in effektiver Art und Weise eine Verbrennung oder eine Farbveränderung aufgrund eines Versengens zu verhindern.

[0092] Während in den oben beschriebenen Ausführungsbeispielen ein Presselement verwendet wurde, um den nassen Vorformling zu pressen, um die Trocknung zu bewerkstelligen, kann ein nasser Vorformling von irgendeiner Gestalt unter Verwendung einer durch Druck formenden Form, umfassend ein männliches und ein weibliches Teil, getrocknet werden.

[0093] Wenngleich die vorliegende Erfindung mit Bezug auf besondere Ausführungsbeispiele beschrieben wurde, sollte es berücksichtigt werden, dass die Erfindung nicht dafür bestimmt ist, um darauf beschränkt zu sein. Zum Beispiel kann eine geteilte Form, umfassend drei oder mehrere Formteile, anstelle einer geteilten Form, umfassend zwei Formteile, verwendet werden. Die Form zur Papiererzeugung mit einem Hohlraum kann durch andere Formen zur Papiererzeugung ersetzt werden, wie eine Kombination aus einem männlichen Teil und einem weiblichen Teil. Die Form des aus Faserstoff geformten Gegenstands umfasst nicht nur Behälter in der Form einer Flasche, wie zuvor veranschaulicht wurde, sondern eine breite Vielfalt von Formen, wie Kartons mit einer rechteckigen Parallelogrammform, deren Öffnung und Körper im Wesentlichen denselben Querschnitt aufweisen. Ferner umfassen die aus Faserstoff geformten Gegenstände, die durch das Verfahren der vorliegenden Erfindung erzeugt werden, nicht nur hohle Behälter, sondern auch andere Gegenstände wie Ornamente.

[0094] Der Abschnitt des aus Faserstoff geformten Gegenstands, der durch das Verfahren der vorliegenden Erfindung erzeugt wird, worauf eine Belastung aufzubringen ist, wie die Öffnung oder der Boden, kann mit einem Verstärkungselement aus Plastik, etc. ausgerüstet werden, um eine Beständigkeit sicherzustellen, oder ein Teil eines solchen Abschnitts kann aus Plastik bzw. Kunststoff hergestellt werden.

[0095] Die Schritte, Vorrichtungen, Elemente und anderen Besonderheiten in den oben beschriebenen Ausführungsbeispielen sind untereinander austauschbar.

[0096] Die vorliegende Erfindung wird nachstehend mit Bezug auf Beispiele in größerer Ausführlichkeit veranschaulicht. Die folgenden Beispiele sind als beispielhaft für die vorliegende Erfindung präsentiert und sollten nicht als einschränkend verstanden werden. Wenn es anderweitig angegeben ist, beziehen sich alle Teile und Prozentangaben auf das Gewicht.

BEISPIELE

[0097] In Beispiel 1 und den Vergleichsbeispielen 1 und 2 wurden aus Faserstoff geformte Gegenstände hergestellt. Der Wassergehalt der Vorformlinge wurde im Verlauf der Entwässerung gemessen und die sich ergebenden, geformten Gegenstände wurden in Bezug auf die Einheitlichkeit der Dicke und die Farbe ausgewertet, wie nachstehend beschrieben wird. Die erhaltenen Ergebnisse sind in Tabelle 1 gezeigt.

BEISPIEL 1

[0098] Aus Faserstoff geformte Flaschen wurden unter Verwendung der Vorrichtung, die in [Fig. 1](#) gezeigt ist, wie folgt hergestellt (Kapazität der Form **10**: 1 Liter). Ein Brei aus Faserstoff mit der folgenden Zusammensetzung und einer Temperatur von 23°C wurde in den Hohlraum unter einem Druck von 0,3 MPa eingespritzt, wobei er durch die Absaugleitungen abgesaugt wurde, um Fasern des Faserstoffs an dem Netz zur Papiererzeugung der Form auszubilden. Nachdem 4 l des Breis aus Faserstoff eingespritzt wurden, wurden 2 l warmes Wasser bei 50°C in den Hohlraum unter einem Druck von 0,3 MPa eingespritzt, um die Temperatur des Breis aus Faserstoffs in dem Hohlraum zu erhöhen. Komprimierte Luft unter Raumtemperatur wurde dann in den Hohlraum eingeblasen, um den Druck in dem Hohlraum auf 0,3 MPa für die Entwässerung für 15 Sekunden zu erhöhen. Anschließend wurde ein hohles Presselement, hergestellt aus einem elastischen Material, in den Vorformling eingefügt und mit Luft bei 0,5 MPa aufgeblasen, um den Vorformling gegen die Wand des Hohlraums für 10 Sekunden zu pressen, um die Entwässerung auszuführen.

[0099] Die Form wurde geöffnet, um den entwässerten, aber immer noch nassen Vorformling herauszunehmen und der Vorformling wurde in eine Form zur Trocknung mit derselben Konfiguration des Hohlraums wie die Form zur Papiererzeugung eingesetzt, die auf 200°C erhitzt wurde. Ein hohles Presselement, das aus einem elastischen Material hergestellt ist, wurde in den Vorformling eingefügt, und Luft wurde unter einem Druck von 1 MPa in das Presselement eingeleitet, um den Vorformling von der Innenseite davon gegen die innere Wand des Hohlraums zu pressen. Nachdem der Vorformling in einer ausreichenden Art und Weise getrocknet wurde, wurde die Form zur Trocknung geöffnet, um die Flasche herauszunehmen, welche ein absolutes Trockengewicht von 45 g, eine Höhe von 240 mm und einen Durchmesser von 80 mm am Körper aufwies.

Zusammensetzung des Breis aus Faserstoff:

Flüssige Komponente: Wasser 99 %

Feste Komponente: Faserstoff 1

Additiv (basierend auf dem Faserstoff): Leimungsmittel 2 %; Pigment 0,3 % und Aluminiumsulfat 2%

VERGLEICHBSBEISPIEL 1

[0100] Aus Faserstoff geformte Gegenstände wurden in derselben Art und Weise wie in Beispiel 1 hergestellt, mit der Ausnahme, dass der Brei aus Faserstoff, der zuvor auf eine höhere Temperatur (50°C) erhitzt wurde, in den Hohlraum gefördert wurde.

VERGLEICHBSBEISPIEL 2

[0101] Aus Faserstoff geformte Gegenstände wurden in derselben Art und Weise wie in Beispiel 1 hergestellt, mit der Ausnahme, dass die Temperatur des Breis aus Faserstoff 20°C betrug und Wasser bei 20°C anstelle des warmen Wassers verwendet wurde.

1) Messung des Wassergehalts

[0102] Das Gewicht des Vorformlings nach Entwässerung (A g) und das Gewicht des geformten Gegenstands nach der vollständigen Trocknung (B g) wurden gemessen. $(A-B)/A \times 100$ wurde als ein Wassergehalt nach der Entwässerung genommen.

2) Auswertung der Ungleichmäßigkeit hinsichtlich der Dicke

[0103] Der entwässerte Vorformling wurde in Bezug auf Ungleichmäßigkeiten hinsichtlich der Dicke mit dem blanken Auge inspiziert. Die Wandstärke des getrockneten Vorformlings, d.h. des geformten Gegenstands, wurde mit einem Mikrometer gemessen.

3) Auswertung der Ungleichmäßigkeit hinsichtlich der Farbe

[0104] Das Erscheinungsbild des geformten Gegenstandes wurde mit dem blanken Auge untersucht.

TABELLE 1

	BEISPIEL 1	VERGLEICHS- BEISPIEL 1	VERGLEICHS- BEISPIEL 2
Temperatur des Breis (°C)	23	50	20
Temperatur des warmen Wassers (°C)	50	50	20
Temperatur des Hohlraums zu Beginn der Ablagerung des Faserstoffs (°C)	23	50	20
Temperatur des Hohlraums zum Ende der Ablagerung des Faserstoffs (°C)	45	50	20
Luftentwässerungszeit (sek)	15	13	25
Wassergehalt (%)	68	68	68
Entwässerungszeit bei Verwendung des Presselements (sek)	10	10	10
Wassergehalt (%)	60	60	62
Ungleichmäßigkeit hinsichtlich der Dicke	keine	Durchbohrung des Körpers	keine
Ungleichmäßigkeit hinsichtlich der Farbe	keine	festgestellt	keine

[0105] Wie anhand der Ergebnisse in Tabelle 1 offensichtlich ist, ist die zur Entwässerung erforderliche Zeit im Beispiel 1 kürzer als in den Vergleichsbeispielen 1 und 2, und der geformte Gegenstand des Beispiels 1 weist eine geringe Ungleichmäßigkeit hinsichtlich der Dicke und Farbe auf im Vergleich mit den Vergleichsbeispielen.

BEISPIEL 2

[0106] Aus Faserstoff geformte Behälter in Form einer Flasche wurden unter Verwendung der Vorrichtung, die in [Fig. 3](#) gezeigt ist, erzeugt. Der nasse Vorformling hatte vor der Entwässerung einen Wassergehalt von 77 %. Die Entwässerung wurde ausgeführt durch Einblasen eines überhitzten Dampfes, der auf 220°C erhitzt wurde, in den Hohlraum, um den Druck in dem Hohlraum auf 294 kPa [Messwert] für die Entwässerung für zwei Sekunden zu erhöhen. Zu diesem Zeitpunkt betrug der Wassergehalt des Vorformlings 50 %. Das Einblasen des überhitzten Dampfes wurde fortgesetzt, während ein Teil davon durch die Evakuierungsleitung abgelassen wurde, um eine Trocknung durch Wärme durch Wärmeaustausch für 8 Sekunden ausführen. Der sich ergebende, immer noch nasse Vorformling wies einen Wassergehalt von insgesamt 41 % auf. Der Wassergehalt an der Außenseite betrug 45 % und derjenige an der Innenseite betrug 32 %.

[0107] Die Form zur Papiererzeugung wurde geöffnet, um den nassen Vorformling herauszunehmen, welcher dann in eine Form zur Trocknung mit derselben Konfiguration des Hohlraums wie bei der Form zur Papiererzeugung eingesetzt wurde, und welche auf 200°C erhitzt wurde. Ein hohles Presselement, hergestellt aus einem elastischen Material, wurde in den Vorformling eingefügt, und Luft wurde unter einem Druck von 1,5 MPa in das Presselement eingeleitet, um den Vorformling von der Innenseite davon gegen die innere Wand des Hohlraums zu pressen. Nachdem der Vorformling in ausreichender Art und Weise getrocknet wurde, wurde die Form zur Trocknung geöffnet, um die Flasche herauszunehmen, welche ein absolutes Trockengewicht von 35 g, eine Höhe von 240 mm und einen Durchmesser von 80 mm am Körper aufwies.

BEISPIELE 3 BIS 5

[0108] Der Vorformling des Beispiels 2 (Wassergehalt 77%) wurde in derselben Art und Weise wie in Beispiel 2 entwässert, mit der Ausnahme, dass der überhitzte Dampf (220°C) eingeblasen wurde, um den Druck in dem Hohlraum auf 98 kPa [Messwert] (Beispiel 3) oder 196 kPa [Messwert] zur Entwässerung für 2 Sekunden (Beispiel 4) zu erhöhen, oder überhitzter Dampf bei 170°C wurde eingeblasen, um den Druck in dem Hohlraum auf

294 kPa [Messwert] zur Entwässerung für 2 Sekunden zu erhöhen (Beispiel 5). Zu diesem Zeitpunkt betrug der Wassergehalt des Vorformlings 61 %, 52 % bzw. 52 %.

BEISPIEL 6

[0109] Zur Erzeugung von aus Faserstoff geformten Behältern in der Form einer Flasche, wurde der Vorformling des Beispiels 2 (Wassergehalt: 77 %) in derselben Art und Weise wie in Beispiel 2 entwässert, mit der Ausnahme, dass auf 220°C erhitzte, komprimierte Luft anstelle des überhitzten Dampfes eingeblasen wurde, um den Druck in dem Hohlraum auf 294 kPa [Messwert] zur Entwässerung für 2 Sekunden zu erhöhen. Zu diesem Zeitpunkt betrug der Wassergehalt des Vorformlings 59 %. Das Einblasen der erhitzten, komprimierten Luft wurde fortgesetzt, während ein Teil davon durch die Evakuierungsleitung abgelassen wurde, um eine Trocknung durch Wärme über Wärmeaustausch für 8 Sekunden auszuführen. Der sich ergebende Vorformling wies einen Wassergehalt von 45 % insgesamt auf. Der Wassergehalt an der Außenseite betrug 52 % und derjenige an der Innenseite betrug 36%.

BEISPIEL 7

[0110] Der Vorformling des Beispiels 2 wurde in derselben Art und Weise wie in Beispiel 6 entwässert, mit der Ausnahme, dass die erhitzte und komprimierte Luft eingeblasen wurde, um den Druck in dem Hohlraum auf 196 kPa [Messwert] zur Entwässerung für 2 Sekunden zu erhöhen (Beispiel 7). Zu diesem Zeitpunkt betrug der Wassergehalt des Vorformlings 61 %.

VERGLEICHBSBEISPIEL 3

[0111] Der Vorformling des Beispiels 2 wurde in derselben Art und Weise wie in Beispiel 2 entwässert, mit der Ausnahme, dass der überhitzte Dampf eingeblasen wurde, um den Druck in dem Hohlraum auf 49 kPa [Messwert] zur Entwässerung für 2 Sekunden zu erhöhen. Zu diesem Zeitpunkt betrug der Wassergehalt des Vorformlings 67 %.

VERGLEICHBSBEISPIEL 4

[0112] Der Vorformling des Beispiels 2 wurde in derselben Art und Weise wie in Beispiel 2 entwässert, mit der Ausnahme, dass auf 220°C erhitzte, komprimierte Luft anstelle des überhitzten Dampfes eingeblasen wurde, um den Druck im Hohlraum auf 98 kPa [Messwert] zur Entwässerung für 2 Sekunden zu erhöhen. Zu diesem Zeitpunkt betrug der Wassergehalt des Vorformlings 66 %.

VERGLEICHBSBEISPIEL 5

[0113] Der Vorformling des Beispiels 2 wurde unter Verwendung eines Presselements, hergestellt aus einem elastischen Material, anstelle des überhitzten Dampfes wie folgt entwässert. Das Presselement wurde in den Vorformling eingefügt und komprimierte Luft bei 30°C (490 kPa) wurde in das Presselement eingeleitet, um dieses aufzublasen, um dabei den Vorformling gegen die Wand des Hohlraums zur Entwässerung für 2 Sekunden zu pressen (Vergleichsbeispiel 5). Zu diesem Zeitpunkt wurde der Wassergehalt auf 70 bis 75 % verringert.

VERGLEICHBSBEISPIELE 6 UND 7

[0114] Der Vorformling des Beispiels 2 wurde in derselben Art und Weise wie im Vergleichsbeispiel 5 entwässert, mit der Ausnahme, dass die Entwässerung durch Pressen für 10 Sekunden (Vergleichsbeispiel 6) oder 30 Sekunden (Vergleichsbeispiel 7) fortgesetzt wurde. Zu diesem Zeitpunkt betrug der Wassergehalt des Vorformlings 63 % bzw. 60 %.

BEISPIEL 9

[0115] Aus Faserstoff geformte Behälter in der Form einer Flasche wurden durch Verwendung einer Form zur Papiererzeugung, die in den [Fig. 4A](#) und [Fig. 4B](#) gezeigt ist, erzeugt. Vor der Entwässerung hatte der Vorformling, wie er abgelagert wurde, einen Wassergehalt von 77 %. Die Entwässerung wurde durch Einblasen von überhitzten Dampf bei 220°C in den Hohlraum ausgeführt, um den Druck in dem Hohlraum auf 392 kPa [Messwert] zur Entwässerung für 3 Sekunden zu erhöhen, während Dampf bei 150°C von der Außenseite der Form in Richtung des Halses des Vorformlings durch die zweiten Absaugleitungen unter einem Druck von 392 kPa

[Messwert] eingeblasen wurde.

[0116] Der Vorformling wurde aus der geöffneten Form zur Papiererzeugung herausgenommen und in eine Form zur Trocknung eingesetzt, die auf 200°C erhitzt wurde und deren Konfiguration des Hohlraums dieselbe war, wie bei der Form zur Papiererzeugung, mit der Ausnahme, dass der innere Abschnitt entsprechend zu dem Hals des Vorformlings ein Schraubengewinde aufwies. Ein Presselement, hergestellt aus einem elastischen Material wurde in den Vorformling eingesetzt, und Luft wurde unter einem Druck von 1 MPa in das Presselement eingeleitet, um den Vorformling gegen die innere Wand des Hohlraums zu pressen, um dabei den Vorformling durch Wärme zu trocknen und um dabei die Konfiguration des Hohlraums auf den Vorformling zu übertragen. Nachdem der Vorformling in ausreichender Art und Weise getrocknet wurde, und die Konfiguration in ausreichender Art und Weise übertragen wurde, wurde die Form zur Trocknung geöffnet, um einen zur Flasche geformten Gegenstand herauszunehmen. Der sich ergebende, geformte Gegenstand wies ein absolutes Trockengewicht von 38 g, eine Höhe von 240 mm, und einen Durchmesser von 80 mm an seinem Körper auf.

[0117] Der sich ergebende, geformte Gegenstand wies einen Wassergehalt von 58 % insgesamt auf. Der Wassergehalt am Hals, an der Schulter, an dem Körper, am Boden und an der Ecke des Bodens betrug 57 %, 51 %, 54 %, 58 % bzw. 59 %.

BEISPIEL 10

[0118] Ein aus Faserstoff geformter Gegenstand wurde in derselben Art und Weise wie im Beispiel 8 hergestellt, mit der Ausnahme, dass komprimierte Luft gegen den Hals des Vorformlings durch die zweiten Absaugleitungen unter einem Druck von 539 kPa [Messwert] anstelle des Dampfes eingeblasen wurde.

[0119] Der sich ergebende, geformte Gegenstand hatte einen Wassergehalt von insgesamt 57 %, als er herausgenommen wurde. Der Wassergehalt am Hals, an der Schulter, am Körper, am Boden und an einer Ecke des Bodens betrug 61 %, 52 %, 52 %, 58 % bzw. 63 %.

[0120] Wie oben beschrieben wurde, stellt das Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung einen aus Faserstoff geformten Gegenstand mit geringer Ungleichmäßigkeit hinsichtlich der Dicke bei verringerten Energiekosten und ohne Beeinträchtigung der Wirkungen der Additive bereit.

[0121] Gemäß der vorliegenden Erfindung kann ein nasser Vorformling aus Faserstoff in effizienter Art und Weise entwässert und getrocknet werden. Das Hauptprinzip der Entwässerung liegt nicht im Wärmeaustausch, was zur Energieeinsparung vorteilhaft ist. Die Entwässerung kann in äußerst kurzer Zeit erreicht werden, was zur Verringerung der Produktionszeit führt. Weil der Einblasdruck relativ gering ist, lässt das Netz zur Papiererzeugung seinen Abdruck kaum auf dem geformten Gegenstand zurück, was ein befriedigendes Erscheinungsbild sicherstellt.

[0122] Wenn der Schritt zur Entwässerung mit dem überhitzten Dampf oder der erhitzten komprimierten Luft von einem Schritt zur Trocknung durch Wärme gefolgt wird, wobei das Einblasen des überhitzten Dampfes oder der erhitzten und komprimierten Luft kontinuierlich fortgesetzt wird, wird der Wassergehalt des sich ergebenden Vorformlings in kontinuierlicher Art und Weise von der inneren Seite zur äußeren Seite davon erhöht. Eine solche Abstufung des Wassergehalts bewerkstelligt eine Verbesserung bei der Übertragung der Konfiguration des Hohlraums auf den Vorformling und beschleunigt einen Wärmeaustausch, um die Effizienz einer Trocknung durch Wärme zu verbessern.

[0123] Gemäß der vorliegenden Erfindung ist es möglich, die Verteilung des Wassergehalts in einem entwässerten, nassen Vorformling aus Faserstoff zu steuern. Mit anderen Worten kann der Grad der Entwässerung und bzw. oder der Trocknung in einem besonderen Teil eines nassen Vorformlings gesteuert werden, um eine Formgebung dieses Teils in dem Schritt der Trocknung durch Wärme zu vereinfachen und um ein Versengen zu verhindern. Gemäß diesem Verfahren der Erfindung, kann die Zeit zur Entwässerung verkürzt werden, und eine Verbrennung oder eine Farbveränderung aufgrund eines Versengens kann verhindert werden.

[0124] Es ist offensichtlich, dass die Erfindung, die eben beschrieben wurde, in vielen Arten und Weisen variiert werden kann.

Patentansprüche

1. Ein Verfahren zum Herstellen eines aus Faserstoff geformten Gegenstandes, umfassend:

einen Schritt zur Papiererzeugung, in welchem ein Brei aus Faserstoff an die Oberfläche einer Form (10) zur Papiererzeugung mit Absaugleitungen (14) gefördert wird, wobei ein in dem Brei aus Faserstoff enthaltenes Wasser durch die Absaugleitungen (14) abgesaugt wird, wobei der Faserstoff an der Oberfläche abgelagert wird, um einen nassen Vorformling (16) zu bilden, und
 einen Schritt zur Entwässerung, in welchem der nasse Vorformling (16) entwässert wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass
 die Temperatur des geförderten Breis aus Faserstoff angehoben wird, während der Faserstoff an der Oberfläche abgelagert wird.

2. Das Verfahren zum Herstellen eines aus Faserstoff geformten Gegenstands nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Temperatur des geförderten Breis aus Faserstoff durch Hinzugeben eines Fluids für die Temperaturerhöhung zu dem Brei aus Faserstoff oder durch Erhitzen des Breis aus Faserstoff mit einem Beheizungsmittel angehoben wird.

3. Das Verfahren zum Herstellen eines aus Faserstoff geformten Gegenstands nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Fluid für die Temperaturerhöhung gleichzeitig mit oder nach dem Beginn des Zuführens des Breis aus Faserstoff zugeführt wird.

4. Ein Verfahren zum Herstellen eines aus Faserstoff geformten Gegenstands, umfassend:
 einen Schritt zur Papiererzeugung, in welchem ein Brei aus Faserstoff in einen Hohlraum (13) einer Form zur Papiererzeugung gefördert wird, wobei der Hohlraum (13) zur äußeren Seite der Form (10) zur Papiererzeugung evakuiert wird, um einen nassen Vorformling (16) aus Faserstoff an der inneren Wand der Form (10) zu bilden, und
 einen Schritt zur Entwässerung, in welchem ein Fluid zur Entwässerung in einem geschlossenen Zustand in den Hohlraum (13) eingeblasen wird, um den Vorformling (16) zu entwässern,
 dadurch gekennzeichnet, dass
 das Fluid zur Entwässerung überhitzter Dampf ist, wobei der Dampf in einer solchen Art und Weise eingeblasen wird, dass der Druck in dem Hohlraum (13) auf 98 kPa oder höher ansteigt, oder das Fluid zur Entwässerung erhitze, komprimierte Luft ist, wobei die Luft in einer solchen Art und Weise eingeblasen wird, dass der Druck in dem Hohlraum (13) auf 196 kPa oder höher ansteigt.

5. Das Verfahren zum Herstellen eines aus Faserstoff geformten Gegenstands nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Schritt zur Entwässerung mit dem überhitzten Dampf oder der erhitzten, komprimierten Luft von einem Schritt des Trocknens durch Hitze gefolgt wird, in welchem das Einblasen des überhitzten Dampfs oder der erhitzten, komprimierten Luft fortgesetzt wird.

6. Das Verfahren zum Herstellen eines aus Faserstoff geformten Gegenstands nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Schritt zur Entwässerung mit dem überhitzten Dampf oder der erhitzten, komprimierten Luft von einem Schritt des Trocknens durch Hitze gefolgt wird, in welchem das Einblasen des überhitzten Dampfs oder der erhitzten, komprimierten Luft fortgesetzt wird, während ein Teil oder der gesamte eingeblasene, überhitzte Dampf oder die gesamte eingeblasene erhitze und verdichtete Luft durch einen Einlass abgelassen wird, durch welchen das Fluid zur Entwässerung eingeblasen wird.

7. Das Verfahren zum Herstellen eines aus Faserstoff geformten Gegenstands nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Unterschied zwischen dem Druck des Zuführens des Fluides zur Entwässerung in den Hohlraum (13) und dem Druck des Ablassens des Fluides zur Entwässerung an einer Stelle, in welcher das Fluid zur Entwässerung, das in den Hohlraum (13) gefördert wurde, den Vorformling (16) durchdrungen hat, und welche zur Außenseite der Form (10) zur Papiererzeugung führt, eingestellt wird, um die Menge des Fluides zur Entwässerung, welche durch einen vorgeschriebenen Abschnitt des Vorformlings (16) hindurch dringt, zu steuern.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

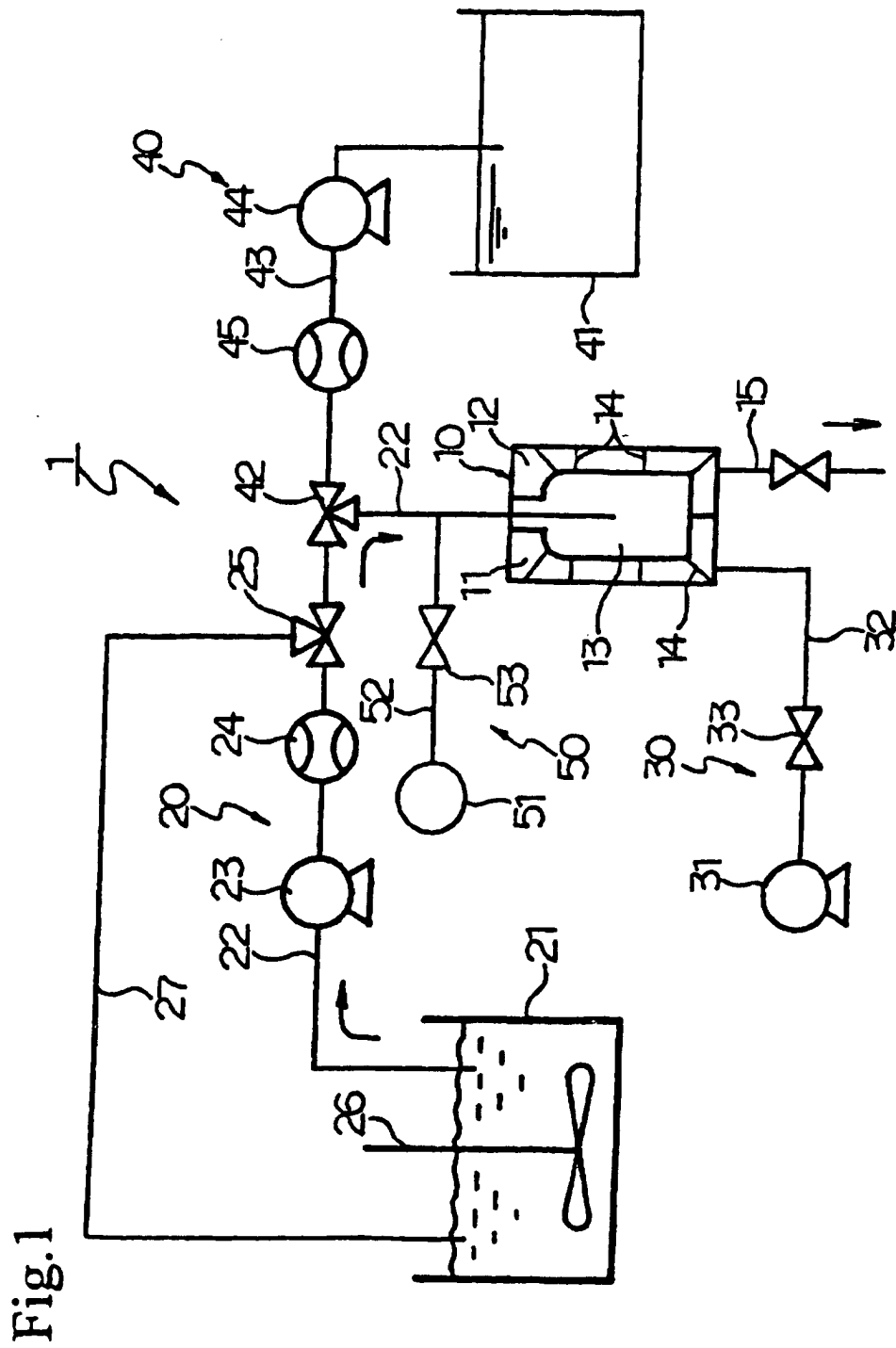


Fig.2A

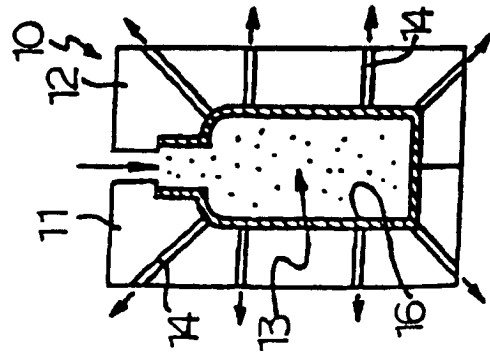


Fig.2B

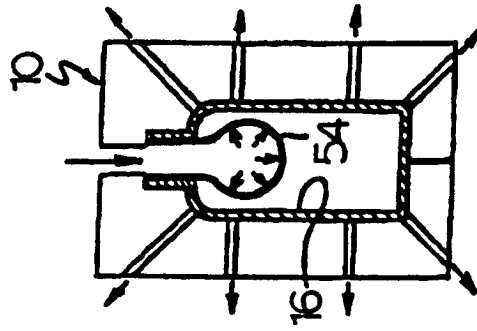


Fig.2C

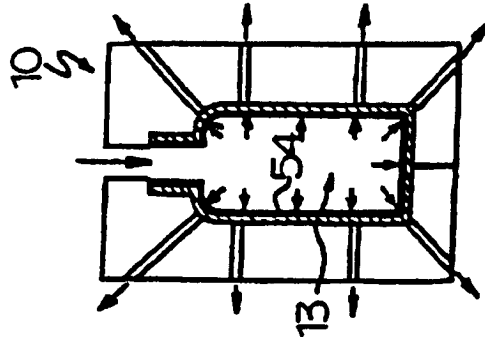


Fig.2D

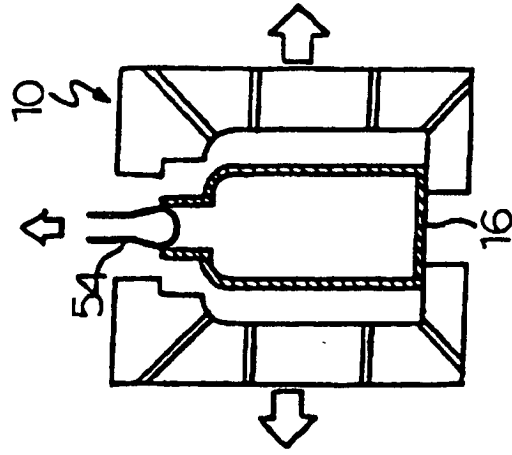


Fig.3

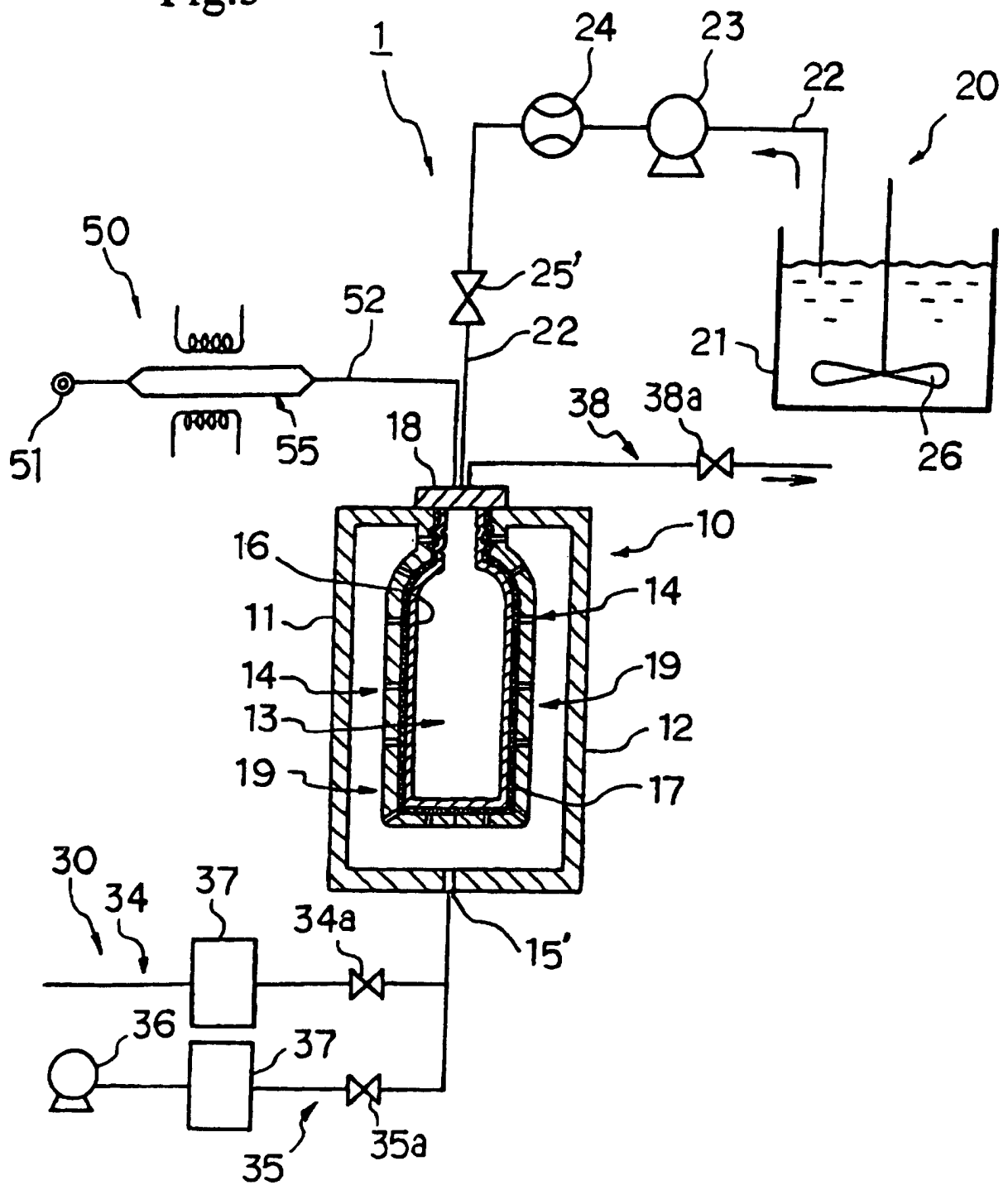


Fig.4A

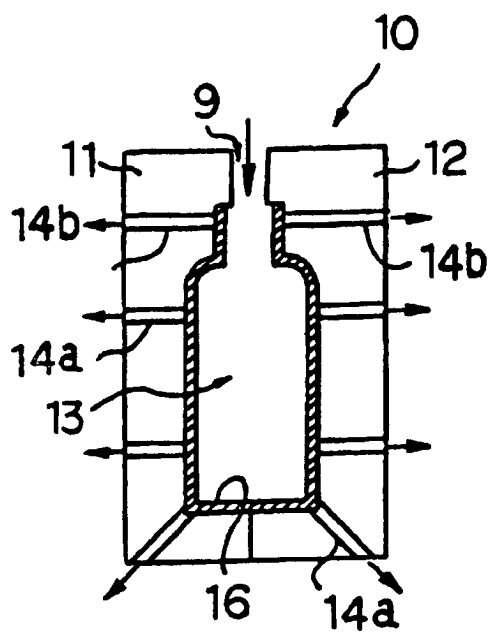


Fig.4B

