

(19)



(11)

EP 1 818 148 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
15.08.2007 Patentblatt 2007/33

(51) Int Cl.:
B28B 1/26^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07002668.7**

(22) Anmeldetag: **07.02.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(71) Anmelder: **Maschinen- und Stahlbau, Julius Lippert GmbH & Co. KG**
92690 Pressath (DE)

(72) Erfinder:
• **Die Erfinder haben auf ihre Nennung verzichtet.**

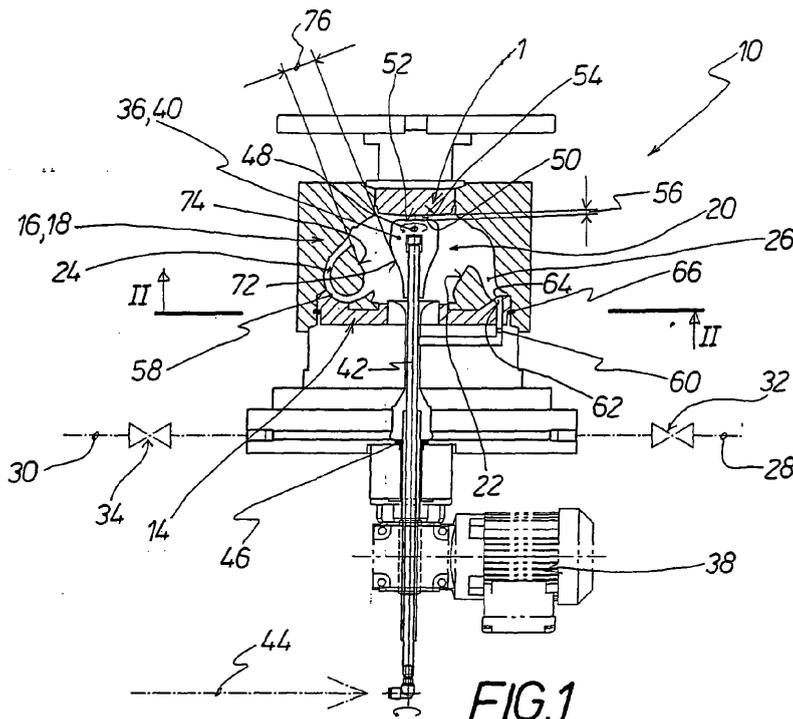
(30) Priorität: **09.02.2006 DE 102006005897**

(74) Vertreter: **LOUIS, PÖHLAU, LOHRENTZ**
Postfach 3055
90014 Nürnberg (DE)

(54) **Vorrichtung und Verfahren zur Herstellung keramischer Hohlgegenstände durch Hochdruckgießen**

(57) Es wird eine Vorrichtung (10) und ein Verfahren zur Herstellung keramischer Hohlgegenstände durch Hochdruckgießen beschrieben, wobei die Formvorrichtung (10) ein Formoberteil (12), ein Formunterteil (14) und Formseitenteile (16, 18) aufweist, die im geschlossenen Zustand einen dem herzustellenden keramischen Hohlgegenstand entsprechenden kernlosen Formhohlraum (20) bestimmen, der strömungstechnisch mit ei-

nem Schlickereinlass (28) und mit einem Schlickerauslass (30) verbunden ist. Um mit einer einfach ausgebildeten Vorrichtung (10) Schlickerläufer zu vermeiden, ist im Formhohlraum (20) ein Rotorelement (36) vorgesehen, das zur Erzeugung einer Drehbewegung des im kernlosen Formhohlraum (20) befindlichen Schlickers dient. Das Rotorelement (36) ist zweckmäßigerweise von einem Rührblatt (40) gebildet, das mittels einer Hohlwelle (42) mit einem Antriebsmotors (38) verbunden ist.



EP 1 818 148 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 sowie ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 9 zur Herstellung keramischer Hohlgegenstände durch Hochdruckgießen.

[0002] Während beim sogenannten Tassendruckguss eine Vorrichtung zur Anwendung gelangt, bei der das Formoberteil oder das Formunterteil einen Kern bildet, wird beim Hochdruckgießen keramischer Hohlgegenstände ohne Kern gearbeitet. Dabei wird in den Formhohlraum Schlicker eingefüllt und unter Druck gesetzt, so dass sich im Formhohlraum der Scherben des keramischen Hohlgegenstandes je nach der Druckdauer mit der gewünschten Scherbendicke bildet. Nach der Scherbenbildung wird der Restschlicker aus dem Formhohlraum entleert. Zu diesem Zwecke wird in den Formhohlraum ein gasförmiges Medium, vorzugsweise Luft, eingeblasen und der Restschlicker durch Öffnen eines an die Vorrichtung angeschlossenen Entleerventils aus dem Formhohlraum gedrückt. Die Verfestigung des Scherbens an der Innenseite des Formhohlraumes geschieht ebenfalls mit Druckluft.

[0003] Bei diesem Stand der Technik ergeben sich jedoch die folgenden Probleme:

1. An der Innenseite der Seitenwandung des Scherbens d.h. des grünen keramischen Hohlgegenstandes ergeben sich sogenannte Schlickerläufer;

2. An der Innenseite des Bodens des Scherbens des keramischen Hohlgegenstandes sind Schlickertropfen oftmals nicht vermeidbar, die nach dem Brand des keramischen Hohlgegenstandes deutlich sichtbar sind und - wie die oben erwähnten Schlickerläufer - zu einem Produktionsausschuss führen;

3. An hintergriffigen Stellen, wie dem Ausgießer eines keramischen Hohlgegenstandes in Gestalt einer Kanne, kann der Schlicker nicht abfließen, weshalb es bislang erforderlich ist, die Formvorrichtung drehbar auszubilden, um die besagten hintergriffigen Stellen entleeren zu können. Dabei sind jedoch ebenfalls Schlickerläufer nicht vermeidbar, die sichtbar bleiben und zu einem Produktionsausschuss führen;

4. Ist der keramische Hohlgegenstand mit einem großen Henkel ausgebildet, so ist nicht zuverlässig vermeidbar, dass der große Henkel beim Entformen aus der Formvorrichtung abreißt, da die Henkelansatzstellen zum keramischen Hohlgegenstand hin hohl bleiben können.

[0004] Eine Vorrichtung der eingangs genannten Art ist aus der WO 92/15 436 A1 bekannt. Diese bekannte Vorrichtung bestimmt im geschlossenen Zustand einen

dem herzustellenden keramischen Hohlgegenstand entsprechenden kernlosen Formhohlraum, in welchem zur Erzeugung einer Drehbewegung des in ihm befindlichen Schlickers ein Rotorelement vorgesehen ist, das mindestens ein Rührblatt aufweist und mittels eines Antriebsmotors antreibbar ist. Das Rotorelement besteht bspw. aus einer Welle mit einem Durchmesser von 22 mm und Rührblättern, die aus einer Stange ähnlichen Durchmessers hergestellt sind. Die Rotorblätter können auch flächig oder perforierte Blätter sein.

[0005] Bei dieser bekannten Vorrichtung wird die jeweilige Gießform in eine Füllstation und in eine Rührstation bewegt. Das Befüllen der Gießform und das Rühren des Schlickers kann auch in der gleichen Station stattfinden. Die mit Schlicker gefüllte Form wird nach dem Rührvorgang bekannten Verfahrensschritten wie einer Lagerung, einer Entleerung, einem Abtropfen und einer Konditionierung zugeführt.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, wobei die Vorrichtung einfach ausgebildet ist und die oben genannten Mängel bzw. Probleme vorrichtungsgemäß und auch verfahrensgemäß auf einfache Weise eliminiert sind.

[0007] Diese Aufgabe wird vorrichtungsgemäß durch die Merkmale des Anspruches 1 gelöst.

[0008] Mit Hilfe des motorisch antreibbaren Rotorelementes wird der Schlicker im kernlosen Formhohlraum der Formvorrichtung in eine Drehung versetzt, so dass beim Entleeren des Schlickers aus dem Formhohlraum Schlickerläufer an der Seitenwandung durch den sich drehenden Schlicker abgewischt werden.

[0009] Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung weist das Rotorelement mindestens ein Rührblatt auf und ist im Formhohlraum derart vorgesehen, dass seine Rotationsachse zum Boden des herzustellenden keramischen Hohlgegenstandes senkrecht orientiert ist.

[0010] Das mindestens eine Rührblatt ist erfindungsgemäß mit Seitenrändern ausgebildet, die an die Seitenwandkontur des kernlosen Formhohlraumes angepasst sind und von dieser beabstandet sind. Dieser Abstand entspricht z.B. näherungsweise dem halben radialen Abstand zwischen der Rotationsachse des Rotorelementes und der Innenkontur der Formseitenteile der Formvorrichtung.

[0011] Um an der Innenseite des Bodens des herzustellenden grünen keramischen Hohlgegenstandes Schlickertropfen zu vermeiden, ist es bevorzugt, wenn das mindestens eine Rührblatt einen Stirnrand aufweist, der an die Bodenkontur des kernlosen Formhohlraumes angepasst ist und von diesem einen kleinen Abstand aufweist. Dieser Abstand zwischen dem Stirnrand des mindestens einen Rührblattes und der Bodenkontur des kernlosen Formhohlraumes ist vorzugsweise an die Scherbendicke des im Formhohlraum hergestellten grünen Hohlgegenstandes angepasst.

[0012] Der kernlose Formhohlraum ist vorzugsweise zur kopfstehenden Herstellung eines keramischen Hohl-

gegenstandes vorgesehen. Bei dem keramischen Hohlgegenstand kann es sich um einen solchen mit einem Henkel handeln. Dabei ist es bevorzugt, wenn das Formunterteil mit einer Henkelabstützung ausgebildet ist. Damit wird sichergestellt, dass keramische Hohlgegenstände mit einem großen Henkel sicher entformt werden können. Beim Öffnen der Formvorrichtung hält die genannte Henkelabstützung den Henkel in Position und beim Entnehmen des keramischen Hohlgegenstandes wird beispielsweise mittels Druckluft der Henkel vom porösen Formunterteil gelöst und abgehoben.

[0013] Erfindungsgemäß kann der kernlose Formhohlraum zur kopfstehenden Herstellung eines keramischen Hohlgegenstandes mit einem Ausgießer vorgesehen sein, wobei das Formunterteil mit einem Ausgießer-Entleerkanal ausgebildet ist, durch den Restschlicker aus dem Formhohlraum entleert wird. Dadurch werden Schlickerläufer an der Ausgießeröffnung verhindert bzw. ist es nicht erforderlich, die Formvorrichtung insgesamt drehbar auszubilden. Der konstruktive Aufwand ist also vergleichsweise klein.

[0014] Zweckmäßig ist es, wenn der Ausgießer-Entleerkanal eine Entleeröffnung aufweist, die an die Ausgießeröffnung des Ausgießers des keramischen Hohlgegenstandes formmäßig angepasst ist, weil dadurch der Putzaufwand am Ausgießer bzw. an der Ausgießeröffnung in vorteilhafter Weise wesentlich reduziert wird.

[0015] Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird verfahrensgemäß durch die Merkmale des Anspruches 9 d.h. dadurch gelöst, dass zumindest während des Entleerens des Restschlickers ein im kernlosen Formhohlraum vorgesehenes Rotorelement in Drehung versetzt wird, um den an der Seitenwandung des Hohlgegenstandscherbens befindlichen Restschlicker während des Entleerens in eine Drehbewegung zu versetzen. Durch den rotierenden Restschlicker werden beim Entleeren des Restschlickers Schlickerläufer an der Seitenwandung des grünen Hohlgegenstands abgewischt und durch solche Schlickerläufer bedingte Produktionsausschüsse vermieden.

[0016] Zweckmäßig kann es sein, wenn das Rotorelement bereits während des Eingießens des Schlickers in den kernlosen Formhohlraum in Drehung versetzt wird. Dadurch wird der Schlicker während des kompletten Gießzyklus in eine Drehbewegung versetzt.

[0017] Erfindungsgemäß ist es vorteilhaft, wenn der Abstand des Rotorelementes zum Formoberteil der Formvorrichtung auf die Scherbendicke des Bodens des herzustellenden grünen keramischen Hohlgegenstandes eingestellt wird, um an der Innenseite des Bodens des herzustellenden grünen keramischen Hohlgegenstandes entstehende Schlickertropfen zu verstreichen und einen entsprechenden Produktionsausschuss zu verhindern.

[0018] Erfindungsgemäß kann es vorteilhaft sein, wenn die Drehzahl des Rotorelementes während des gesamten Zyklus der Herstellung des keramischen Hohlgegenstandes im kernlosen Formhohlraum veränderbar

ist oder verändert wird.

[0019] Der Schlicker wird bei dem erfindungsgemäßen Verfahren vorzugsweise in den für einen kopfstehend herzustellenden keramischen Hohlgegenstand vorgesehenen kernlosen Formhohlraum durch das Formunterteil von unten eingeleitet und mit Druck beaufschlagt. Dabei kann die Druckhöhe und/oder die Druckdauer der gewünschten Scherbendicke des herzustellenden grünen keramischen Hohlgegenstandes entsprechend eingestellt werden.

[0020] Nach der Scherbenbildung wird zum Entleeren des Restschlickers in den kernlosen Formhohlraum ein gasförmiges Medium, vorzugsweise Luft, eingeblasen. Die Verfestigung des Scherbens an der Innenkontur des kernlosen Formhohlraumes erfolgt ebenfalls mit gasförmigem Medium, vorzugsweise mit Luft.

[0021] Im Vergleich zum Stand der Technik, bei dem die Formvorrichtung üblicherweise drehbar ausgebildet ist, um auch an hintergriffigen Stellen des herzustellenden keramischen Hohlgegenstandes den Restschlicker entleeren zu können, ist erfindungsgemäß nur ein Rotorelement im Formhohlraum vorgesehen, so dass sich eine wesentliche Vereinfachung ergibt.

[0022] Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0023] Es zeigen:

Figur 1 eine Ausbildung der Vorrichtung teilweise geschnitten, und

Figur 2 einen Schnitt entlang der Schnittlinie II-II in Figur 1 durch die Vorrichtung.

[0024] Die zur Herstellung keramischer Hohlgegenstände, wie Kannen, Vasen, Tassen, Becher o.dgl., durch Hochdruckgießen vorgesehene Vorrichtung 10 weist ein Formoberteil 12, eine Formunterteil 14 und Formseitenteil 16 und 18 (siehe auch Figur 2) auf. Im geschlossenen Zustand bestimmen das Formoberteil 12, das Formunterteil 14 und die Formseitenteile 16 und 18 einen Formhohlraum 20, dessen Innenkontur 22 der Außenkontur des herzustellenden grünen keramischen Hohlgegenstandes entspricht.

[0025] In Figur 1 ist ein Formhohlraum 20 für eine Kanne gezeichnet, die einen Henkel 24 und einen Ausgießer 26 besitzt.

[0026] Der Formhohlraum 20 ist strömungstechnisch mit einem Schlickereinlass 28 und mit einem Schlickerauslass 30 verbunden. Der Schlickereinlass 28 weist ein Einlassventil 32 und der Schlickerauslass 30 weist ein Entleerventil 34 auf.

[0027] Im Formhohlraum 20 der Vorrichtung 10 ist ein Rotorelement 36 vorgesehen, das mit einem Antriebsmotor 38 verbunden ist. Die Verbindung des Antriebsmotors 38 mit dem von einem Rührblatt 40 gebildeten

Rotorelement 36 ist durch eine Hohlwelle 42 verwirklicht, an die ein gasförmiges Medium, vorzugsweise Druckluft, anschließbar ist. Das ist in Figur 1 durch die strichpunktiierte Pfeillinie 44 angedeutet. Zur Abdichtung der Hohlwelle 42 gegen den Schlickereinlass 28 und den Schlickerauslass 30 dient ein Dichtungselement 46.

[0028] Das Rotorelement 36 ist im Formhohlraum 20 derartig vorgesehen, dass seine Rotationsachse 48 zum Boden 50 des im Formhohlraum 20 der Vorrichtung 10 herzustellenden grünen keramischen Hohlgegenstandes senkrecht orientiert ist. Das Rührblatt 40 des Rotorelementes 36 ist mit einem Stirnrand 52 ausgebildet, der an die Bodenkontur 54 des kernlosen Formhohlraumes 20 angepasst ist und von diesem einen kleinen Abstand 56 besitzt. Dieser kleine Abstand 56 entspricht der Scherbendicke des Bodens des im Formhohlraum 20 herzustellenden bzw. hergestellten grünen keramischen Hohlgegenstandes.

[0029] Wie aus Figur 1 deutlich ersichtlich ist, ist der kernlose Formhohlraum 20 zur kopfstehenden Herstellung des keramischen Hohlgegenstandes vorgesehen.

[0030] Das Formunterteil 14 der Formvorrichtung 10 ist mit einer Henkelabstützung 58 ausgebildet, um auch den Henkel 24 sicher entformen zu können.

[0031] Das Formunterteil 14 ist mit einem Ausgießer-Entleerkanal 60 ausgebildet, der eine Entleeröffnung 62 aufweist, die an die Ausgießeröffnung 64 des Ausgießers 26 des keramischen Hohlgegenstandes formmäßig angepasst ist. Dadurch kann der Putzaufwand am Ausgießer 26 bzw. an der Ausgießeröffnung 64 des Ausgießers 26 wesentlich vermindert werden.

[0032] Um sicherzustellen, dass auch großvolumige Henkel 24 sicher entformt werden können, wird der Henkel 24 - wie bereits ausgeführt worden ist - am Formunterteil 14 bzw. an der Henkelabstützung 58 abgestützt. Das ist durch eine Abdichtung 66 realisierbar, die eine umlaufende Dichtschnur 68 und einen geteilten Gegenring 70 (siehe insbesondere Figur 2) aufweist. Die in sich geschlossene Dichtschnur 68 ist dabei am Formunterteil 14 vorgesehen und der geteilte Gegenring 70 ist an den beiden Formseitenteilen 16 und 18 angeordnet. Das mindestens eine Rührblatt 40 des Rotorelementes 36 weist Seitenränder 72 auf, die an die Seitenwandkontur 74 des kernlosen Formhohlraumes 20 annähernd angepasst sind und von der Seitenwandkontur 74 einen großen Abstand 76 besitzen. Dieser Abstand 76 entspricht z.B. ungefähr dem halben Abstand zwischen der Seitenwandkontur 74 und der Rotationsachse 48 des Rotorelementes 36 bzw. des mindestens einen Rührblattes 40 des Rotorelementes 36.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Herstellung keramischer Hohlgegenstände durch Hochdruckgießen, wobei die Vorrichtung (10) ein Formoberteil (12), ein Formunterteil (14) und Formseitenteile (16, 18) aufweist, die im

geschlossenen Zustand der Vorrichtung (10) einen dem herzustellenden keramischen Hohlgegenstand entsprechenden kernlosen Formhohlraum (20) bestimmen, der strömungstechnisch mit einem Schlickereinlass (28) und mit einem Schlickerauslass (30) verbunden ist, wobei im Formhohlraum (20) zur Erzeugung einer Drehbewegung des im kernlosen Formhohlraum (20) befindlichen Schlickers ein Rotorelement (36) vorgesehen ist, das mindestens ein Rührblatt (40) aufweist und mittels eines Antriebsmotors (38) antreibbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Rührblatt (40) des Rotorelementes (36) Seitenränder (42) aufweist, die an die Seitenwandkontur (74) des kernlosen Formhohlraumes (20) angepasst und von dieser beabstandet sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Rotorelement (36) im Formhohlraum (20) derartig vorgesehen ist, dass seine Rotationsachse (48) zum Boden (50) des keramischen Hohlgegenstandes senkrecht orientiert ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass das mindestens eine Rührblatt (40) des Rotorelementes (36) einen Stirnrand (52) aufweist, der an die Bodenkontur (54) des kernlosen Formhohlraumes (20) angepasst ist und von diesem beabstandet ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Stirnrand (52) des mindestens einen Rührblattes (40) des Rotorelementes (36) von der Bodenkontur (54) des kernlosen Formhohlraumes (20) einen Abstand (56) besitzt, der an die Scherbendicke des im Formhohlraum (20) hergestellten grünen keramischen Hohlgegenstandes angepasst ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet,

dass der kernlose Formhohlraum (20) zur kopfstehenden Herstellung eines keramischen Hohlgegenstandes vorgesehen ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

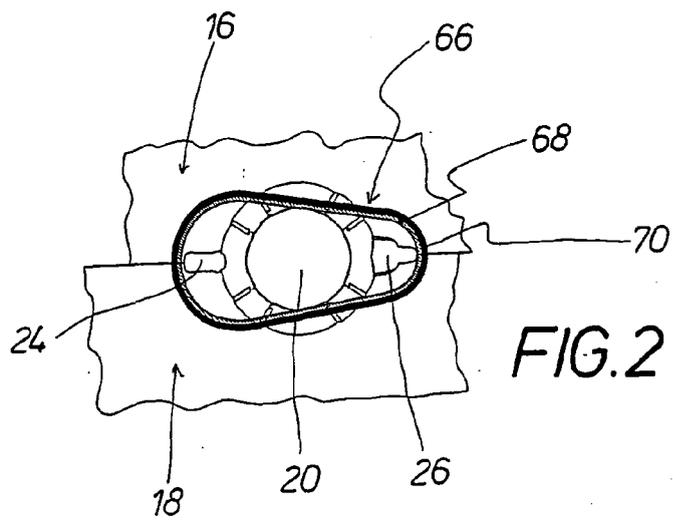
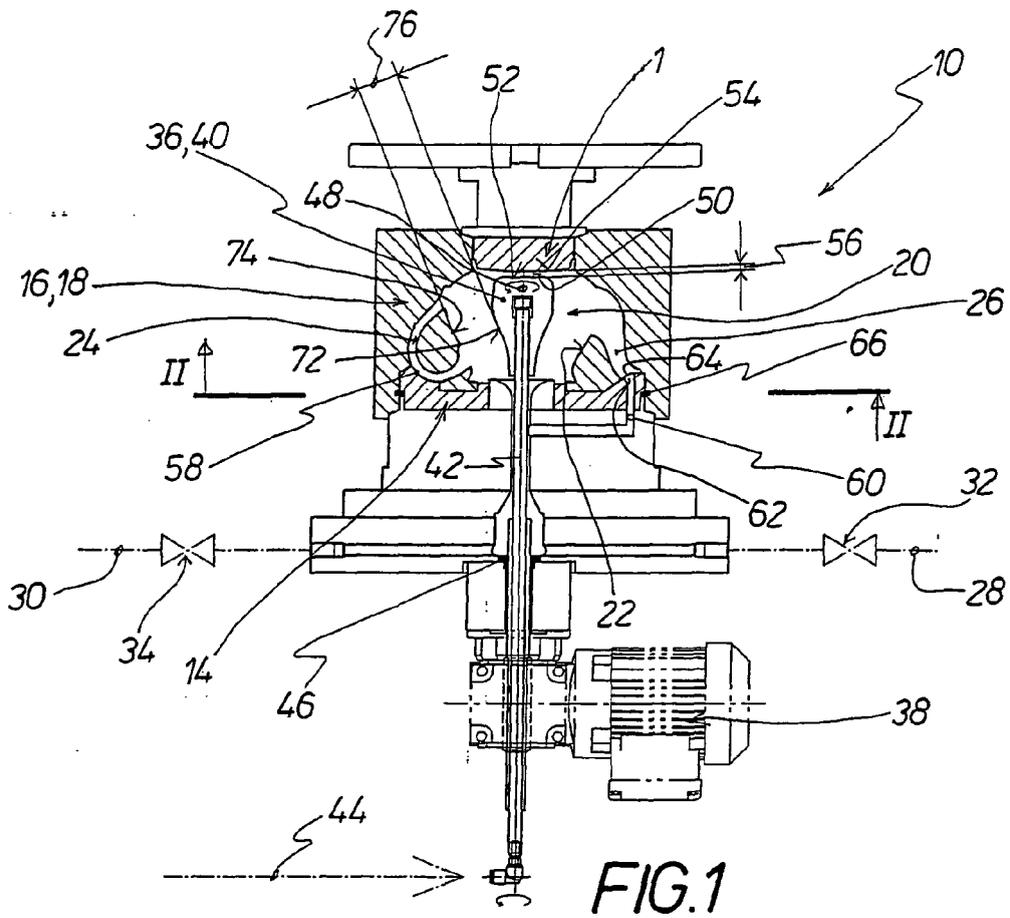
dadurch gekennzeichnet,

dass der kernlose Formhohlraum (20) zur kopfstehenden Herstellung eines keramischen Hohlgegenstandes mit einem Henkel (24) vorgesehen ist, wobei das Formunterteil (14) mit einer Henkelabstützung (58) ausgebildet ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,

dadurch gekennzeichnet,

- dass** der kernlose Formhohlraum (20) zur kopfstehenden Herstellung eines keramischen Hohlgegenstandes mit einem Ausgießer (26) vorgesehen ist, wobei das Formunterteil (14) mit einem Ausgießer-Entleerkanal (60) ausgebildet ist. 5
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der Ausgießer-Entleerkanal (60) eine Entleeröffnung (62) aufweist, die an die Ausgießeröffnung (64) des Ausgießers (26) des keramischen Hohlgegenstandes formmäßig angepasst ist. 10
9. Verfahren zur Herstellung keramischer Hohlgegenstände durch Hochdruckgießen, wobei in eine Vorrichtung (10), die ein Formoberteil (12), ein Formunterteil (14) und Formseitenteile (16, 18) aufweist, die im geschlossenen Zustand einen dem herzustellenden keramischen Hohlgegenstand entsprechenden kernlosen Formhohlraum (20) bilden, ein Keramikschlicker unter Druck eingefüllt wird, der an der Innenkontur (74, 54) des kernlosen Formhohlraumes (20) einen Scherben einer gewünschten Scherbendicke bildet, wonach der Restschlicker aus dem kernlosen Formhohlraum (20) entleert wird, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** zumindest während des Entleerens des Restschlickers ein im kernlosen Formhohlraum (20) vorgesehenes Rotorelement (36) in Drehung versetzt wird, um den an der Seitenwandung des Hohlgegenstandscherbens befindlichen Restschlicker während des Entleerens in eine Drehbewegung zu versetzen. 20 25 30
10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das Rotorelemente (36) bereits während des Eingießens des Schlickers in den kernlosen Formhohlraum (20) in Drehung versetzt wird. 35 40
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der Abstand (56) des Rotorelementes (36) zum Formoberteil (12) der Formvorrichtung (10) auf die Scherbendicke des Bodens (50) des herzustellenden keramischen Hohlgegenstandes eingestellt wird. 45
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Drehzahl des Rotorelementes (36) während des gesamten Zyklus der Herstellung des keramischen Hohlgegenstandes im kernlosen Formhohlraum (20) veränderbar ist oder verändert wird. 50 55
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der Schlicker in den für einen kopfstehend her-
- zustellenden keramischen Hohlgegenstand vorgesehenen kernlosen Formhohlraum (20) durch das Formunterteil (14) von unten eingeleitet und mit Druck beaufschlagt wird.
14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Druckhöhe und/oder die Druckdauer der gewünschten Scherbendicke des herzustellenden keramischen Hohlgegenstandes entsprechend eingestellt wird.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** nach der Scherbenbildung zum Entleeren des Restschlickers aus dem kernlosen Formhohlraum (20) in diesen ein gasförmiges Medium, vorzugsweise Luft, eingeblasen wird.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Verfestigung des Scherbens an der Innenkontur (74, 54) des kernlosen Formhohlraumes (20) ebenfalls mit gasförmigem Medium, vorzugsweise Luft, erfolgt.



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 9215436 A1 [0004]