



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 02 229 T2 2005.03.03**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 280 645 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 02 229.7**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/NL01/00354**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 930 318.9**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 01/87569**

(86) PCT-Anmeldetag: **09.05.2001**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **22.11.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **05.02.2003**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **03.03.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **03.03.2005**

(51) Int Cl.7: **B29C 45/26**

B29C 45/64, B29C 45/56

(30) Unionspriorität:

1015140 09.05.2000 NL

(73) Patentinhaber:

Singulus Technologies AG, 63796 Kahl, DE

(74) Vertreter:

Vossius & Partner, 81675 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE, TR**

(72) Erfinder:

**KOK, Joannes, Ronaldus, NL-5613 BE Eindhoven,
NL; HOMPUS, Adrianus, Michael, NL-5701 AJ
Helmond, NL; EVERS, Franciscus, Marinus,
NL-5665 GT Geldrop, NL**

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN UND EINRICHTUNG ZUM SPRITZGIESSEN EINES KUNSTSTOFFGEGENSTANDES**

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

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft das Spritzgießen von Kunststoffartikeln, z.B. von Informationsträgern, wie beispielsweise CDs und DVDs. Für derartige Informationsträger wird eine Kunststoffscheibe verwendet, die eine Struktur aufweist, z.B. eine spiralförmige Spur kleiner Vertiefungen oder Pits, in denen entsprechende Information gespeichert ist, um z.B. Töne, Bilder oder allgemein Software zu reproduzieren. Es sind auch andere Strukturen oder Kombinationen geometrischer Formen möglich.

[0002] Die Qualität der Spur kleiner Pits ist für die zuverlässige Reproduktion der gespeicherten Information äußerst wichtig.

[0003] Bei der Herstellung eines derartigen Informationsträgers wird erwärmter, fluider bzw. flüssiger Kunststoff unter hohem Druck in eine Form eingespritzt. Die Form enthält üblicherweise eine Master-Disk oder Original-Platte, die das Negativ der Spur des Endprodukts aufweist. Es werden relativ hohe Drücke verwendet, um den Kunststoff auf korrekte Weise reproduzieren zu können, auch diejenigen Abschnitte der Spur, die im größten Abstand von der Einspritzöffnung der Form angeordnet sind.

[0004] Die Form und insbesondere die Vorrichtung, in der die Form aufgenommen ist, müssen dem hohen Druck widerstehen können. Aus diesem Grunde werden die Formhälften oder Formteile, aus denen die Form hergestellt ist, während des Einspritzens des Kunststoffs mit einer sehr hohen Vorspannung gegeneinander gepreßt. Diese Vorspannung wird normalerweise durch leistungsfähige Hydraulikkolben-/zylindervorrichtungen erzeugt. Die durch diese Hydraulikkolben-/zylindervorrichtungen in der Vorrichtung bei einem Hydraulikdruck von etwa 300 Bar erzeugten Kräfte sind jedoch so hoch, daß trotz der schwergewichtigen Konstruktion der Vorrichtung wesentliche Verformungen auftreten.

[0005] Außerdem hat sich gezeigt, daß die hohe Vorspannung nicht immer die Anforderung erfüllt, die Formteile zuverlässig gegeneinander gepreßt zu halten, wenn der Kunststoff unter einem hohen Druck eingespritzt wird. Die Formteile können trotzdem für eine kurze Zeitdauer (in der axialen und in der radialen oder transversalen Richtung) voneinander weg bewegt werden, wobei diese Erscheinung auf eine andere Weise kompensiert werden muß. Infolgedessen müssen ziemlich große Schwankungen in der Qualität der Produkte in Kauf genommen werden. Im schlimmsten Fall kann die vorstehend erwähnte Struktur überhaupt nicht erhalten werden. D.h., daß trotz der normalerweise verwendeten schweren und teuren Vorrichtung keine optimale Produktion erreichbar ist.

[0006] Ein herkömmliches Verfahren zum Spritzgießen eines Kunststoffartikels weist folgende Schritte auf:

- Bereitstellen einer Form mit mindestens zwei Formteilen, die relativ zueinander bewegbar sind;
- Einspritzen eines erwärmten, flüssigen Materials unter Druck in den Formenhohlraum.

[0007] Ein solches Verfahren ist in der JP-A-11-353720 dargestellt. Gemäß diesem herkömmlichen Verfahren wird der Formenhohlraum durch Ausüben einer vorgegebenen Kraft auf die Formteile gesteuert. D.h., daß die zwischen den Formteilen definierte Größe des Formenhohlraums durch die ausgeübte Kraft bestimmt ist. Daher wird in Abhängigkeit von einer vorgegebenen Kompressionskraft eine bestimmte Relativposition dieser Formteile erhalten. Bei diesem Verfahren besteht ein Nachteil dahingehend, daß die Position der Formteile nicht durch eine direkte Steuerung erhalten wird.

[0008] Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren bereitzustellen, durch das die Position der Formteile direkt steuerbar ist. Diese Aufgabe wird gelöst durch Bereitstellen einer Positionierungseinrichtung zum Positionieren der Formteile relativ zueinander auf eine nominelle Relativposition, so daß ein Formenhohlraum erhalten wird, wobei die nominelle Relativposition während oder unmittelbar nach dem Einspritzvorgang einstellbar ist, und durch Bereitstellen einer Steuereinrichtung, die die Positionierungseinrichtung durch eine schnelle Steuerung derart beeinflußt, daß die den Formenhohlraum definierende gewünschte nominelle Relativposition der Formteile während das Material unter Druck in den Formenhohlraum eingespritzt wird oder unmittelbar nach dem Einspritzvorgang wie gewünscht einstellbar aufrechterhalten wird.

[0009] In der JP-A-61-130015 ist ein anderes herkömmliches Verfahren beschrieben. Auch dieses herkömmliche Verfahren betrifft die Steuerung der Kraft, durch die die Formteile gegeneinander geklemmt oder gepreßt werden. Auch durch dieses Verfahren wird die Relativposition der Formteile nicht direkt gesteuert.

[0010] Bei Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens müssen die Formteile nicht unter einer sehr hohen Vorspannung gegeneinander geklemmt oder gepreßt werden. Statt dessen werden diese Formteile durch eine Positionierungseinrichtung in einer vorgegebenen Sollposition gehalten, bei der der geeignete Formenhohlraum bereitgestellt wird. Durch diese Anordnung können die Formteile gegebenenfalls mit einer gewissen Vorspannung miteinander in Kontakt gehalten werden. Es ist auch denkbar, die Formteile mit einem gewissen Spiel relativ zueinander zu positionieren, wobei in diesem Fall

während des Einspritzvorgangs eine geeignete Unterbrechung der Materialzufuhr berücksichtigt werden muß.

[0011] Obwohl der erwärmte geschmolzene Kunststoff unter einem hohen Druck eingespritzt wird, beispielsweise unter einem Druck von $200 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$, fällt der Druck auch unter Verwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens ab, wenn der Kunststoff zwischen den Formteile herausfließt. An der "Front" des herausfließenden Kunststoffs herrscht normaler Atmosphärendruck vor, so daß der Füllgrad leicht regelbar ist, auch wenn die Formteile nicht vollständig geschlossen sind.

[0012] Auf jeden Fall muß gewährleistet sein, daß die Ebenenparallelität der Formhälften oder Formteile aufrechterhalten wird, wenn das erfindungsgemäße Verfahren ausgeführt wird. Dies kann durch Betätigen der Positionierungseinrichtung auf eine gewünschte Weise erreicht werden. Im Gegensatz zum Stand der Technik wird die Ebenenparallelität nicht durch mechanisches Pressen der Formteile gegeneinander erreicht. D.h., daß die Formteile erfindungsgemäß nicht durch Pressen der Formteile gegeneinander sondern durch Positionieren der Formteile beispielsweise durch Aktuatoren oder Stellglieder, insbesondere durch Spindeltriebe, relativ zueinander positioniert werden.

[0013] Weil die Formteile relativ zueinander korrekt gehalten werden, kann ihre Relativposition auch während oder unmittelbar nach dem Einspritzvorgang eingestellt werden. Dies kann beispielsweise in Verbindung mit der Kompensation einer Schrumpfung des sich abkühlenden Kunststoffs erwünscht sein.

[0014] Das erfindungsgemäße Verfahren ist insbesondere für die Verarbeitung von Kunststoff geeignet. Dieser kann entweder ein thermoplastischer oder ein aushärtender Kunststoff sein. Außerdem können nicht nur Substanzen mit relativ niedriger Viskosität verarbeitet werden, wie beispielsweise geschmolzener Kunststoff, sondern auch höherviskose, knetbare Substanzen, wie beispielsweise Keramik.

[0015] Das erfindungsgemäße Verfahren ist insbesondere zum Herstellen von Informationsträgern geeignet. In diesem Zusammenhang betrifft die Erfindung daher auch ein Verfahren zum Spritzgießen eines Informationsträgers für eine CD oder DVD mit den Schritten zum Bereitstellen einer Form, wobei eine Formteil der Form eine Master-Disk mit einer spiralförmigen Spur enthält, um eine entsprechende spiegelbildliche Spur im Informationsträger auszubilden, sowie zum Bewegen der Formteile während des Spritzgießens des Kunststoffmaterials zueinander hin. Die Größe des Formenhohlraums wird während dieses Vorgangs geringfügig reduziert. Die durch die

se Bewegung zurückgelegte Strecke kann beispielsweise 120 nm betragen.

[0016] Eine Bewegung der Formteile zueinander hin über eine sehr kleine Strecke ist ausreichend, um zu gewährleisten, daß die Vorsprünge auf der Master-Disk geeignet in das Kunststoffmaterial gepreßt werden.

[0017] Die Master-Disk, die normalerweise aus Nickel hergestellt ist, wird in der Form angeordnet. Die Dickenabmessungen der Master-Disk haben daher einen Einfluß auf das dadurch hergestellte Produkt. Jegliche Unregelmäßigkeiten in den Abmessungen der Master-Disk können durch die Positionierungseinrichtung kompensiert werden.

[0018] Außerdem kann die Vorrichtung gegebenenfalls während der Fertigung eingestellt oder nachjustiert werden. In diesem Zusammenhang weist das erfindungsgemäße Verfahren außerdem das Beeinflussen der Positionierungseinrichtung als Funktion des Ergebnisses mindestens einer Dickenmessung eines in einem vorangehenden Zyklus spritzgegossenen Artikels auf .

[0019] Hierbei kann die Dicke optional an mehreren Positionen gemessen werden, um einen Artikel mit gleichmäßiger Dicke herzustellen.

[0020] Die Erfindung betrifft außerdem eine Vorrichtung zum Spritzgießen eines Kunststoffartikels durch eines der vorstehend erwähnten Verfahren mit:

- einer Form mit zwei Formteilen, die relativ zueinander bewegbar sind,
- einer Einspritzeinrichtung zum Einspritzen des erwärmten, geschmolzenen Kunststoffs in den Formenhohlraum. Eine derartige Vorrichtung ist in der JP-A-11-353720

[0021] beschrieben. Erfindungsgemäß ist die Vorrichtung gekennzeichnet durch:

- eine Positionierungseinrichtung zum Positionieren der Formteile relativ zueinander in einer nominellen Relativposition derart, daß ein Formenhohlraum erhalten wird, wobei die nominelle Relativposition der Formteile während oder unmittelbar nach dem Einspritzvorgang einstellbar ist; und
- eine Steuereinrichtung zum Beeinflussen der Positionierungseinrichtung durch eine schnelle Steuerwirkung derart, daß die nominelle Relativposition der den Formenhohlraum definierenden Formteile, während das Material unter Druck in den Formenhohlraum eingespritzt wird oder unmittelbar nach dem Einspritzen, wie gewünscht einstellbar aufrechterhalten wird.

[0022] Die Positionierungseinrichtung weist vor-

zugsweise Spindeltriebe auf, die jeweils durch einen ihnen zugeordneten Motor antreibbar sind. Derartige Spindeltriebe ermöglichen, daß die Formteile gegen den durch das eingespritzte Kunststoffmaterial ausgeübten Druck auf eine zuverlässige und stabile Weise gehalten werden können. Außerdem können durch diese Spindeltriebe sehr feine Einstellbewegungen vorgenommen werden, insbesondere wenn die Geschwindigkeit gering ist. Der Antrieb wird vorzugsweise durch Servomotoren bereitgestellt.

[0023] Jeder Spindeltrieb kann eine Mutter aufweisen, die mit Hilfe eines Lagers in einem Block gehalten wird, so daß sie sich drehen kann, wobei der Block eines der Formteile trägt, und wobei der Formhohlraum im Block angeordnet sein kann und ein Kanal zum Zuführen von erwärmtem, geschmolzenem Kunststoff im Block ausgebildet sein kann. Außerdem kann jeder Spindeltrieb eine mit einem Joch verbundene Schraubspindel aufweisen, wobei das Joch das andere Formteil derart trägt, daß das andere Formteil durch Betätigen der Spindeltriebe zum Formteil im Block hin und davon weg bewegt werden kann.

[0024] Durch den beispielsweise aus Stahl hergestellten Block wird eine stabile und formstabile Halterung für die Form und die Spindeltriebe bereitgestellt. In Kombination mit dem Fehlen einer hohen inneren Vorspannung wird hierdurch eine relativ einfache und zuverlässige Konstruktion erhalten.

[0025] In diesem Zusammenhang ist es außerdem wichtig, daß der Block einen Hohlraum aufweist, in dem das eine Formteil angeordnet ist und in dem das andere Formteil durch die Spindeltriebe eng anliegend bewegt werden kann.

[0026] Die Spindeltriebe können jeweils mit einer Säule verbunden sein, auf der ein lineares Lager angeordnet ist, durch das die Blöcke beweglich gehalten werden.

[0027] Die Erfindung wird nachstehend unter Bezug auf die in den Figuren dargestellte Vorrichtung zum Ausführen des erfindungsgemäßen Verfahrens ausführlicher beschrieben.

[0028] Fig. 1 zeigt einen Querschnitt durch die Vorrichtung entlang der Linie I-I in Fig. 2;

[0029] Fig. 2 zeigt eine perspektivische Ansicht der Vorrichtung; und

[0030] Fig. 3 zeigt den Formhohlraum im Detail, während das erfindungsgemäße Verfahren ausgeführt wird.

[0031] Die in den Fig. 1 und 2 dargestellte, insgesamt durch das Bezugszeichen 1 bezeichnete erfin-

dungsgemäße Vorrichtung zum Spritzgießen z.B. einer CD oder einer DVD weist eine Form mit zwei Formteilen 2 und 3 auf. Die Form ist zwischen einem Joch 8 und einem durch das Bezugszeichen 4 bezeichneten Block angeordnet. Ein Zufuhrkanal 5 zum Zuführen von erwärmtem, geschmolzenem Kunststoffmaterial über das Formteil 2 in einen Formhohlraum 6 zwischen den Formteilen 2, 3 (vgl. Fig. 3) erstreckt sich durch das Joch 8. Die während des Spritzgießens verdrängte Luft kann über einen das Formteil 2 umgebenden, elastisch zusammengedrückten Entlüftungsring 28 entweichen.

[0032] Das Formteil 2 wird auf dem Joch starr und stabil aufgenommen, das auf einer Basis 30 starr und stabil gehalten wird. Das andere Formteil 3 ist auf dem Block 4 angeordnet, der durch Schlitten 31 derart auf der Basis 30 gehalten wird, daß er bezüglich des Jochs 8 beweglich ist.

[0033] Die Bewegungsfähigkeit des Blocks 4 wird durch vier Spindeltriebe 9 gewährleistet, von denen im Querschnitt von Fig. 1 zwei dargestellt sind.

[0034] Jeder Spindeltrieb 9 weist eine Schraubspindel 10 auf, die über eine Säule 14 am Joch 8 befestigt ist.

[0035] Die Säulen 14 werden in Öffnungen 17 im Joch 8 fest eingepaßt aufgenommen. Insbesondere weist jede Säule 14 eine Schulter 18 auf, die mit dem Material des Jochs 8 um die Öffnung 17 herum in Kontakt steht, während ein an die Schulter 18 angrenzender schmalerer Abschnitt 19 ein mit Gewinde versehenes Ende 20 aufweist, mit dem eine Spannmutter 21 jeweils in Eingriff steht. Die Säulen 14 sind daher jeweils unter Vorspannung am Joch 8 befestigt.

[0036] Jeder Spindeltrieb 9 weist außerdem eine Mutter 13 auf, die durch bekannte Nutenwalzen mit der Schraubspindel 10 (Rollengewindeschraube) wechselwirken. Die Mutter 13 ist an einem Rotor 32 eines insgesamt durch Bezugszeichen 22 bezeichneten Servomotors starr und stabil befestigt. Der Stator 33 des Servomotors ist bezüglich des Blocks 4 fixiert.

[0037] Die aus der Mutter 13 und dem Rotor 32 gebildete Einheit wird durch ein zweireihiges Kugellager 34 mit Winkelkontakt und durch ein einreihiges Kugellager 35 gehalten, so daß sie sich bezüglich des Blocks 4 drehen kann. Die Säule 14 wird außerdem durch ein lineares Kugellager 16 im Block 4 gleitend gehalten. Das lineare Kugellager 16 ist in einem hervorstehenden Ansatz 36 des Blocks 4 angeordnet. Durch diese Struktur umgeben die Lager 16 die Formteile 2, 3 vorteilhaft lateral, so daß die Form sehr stabil gehalten und gewährleistet wird, daß sie sich tendenziell nicht neigt.

[0038] Durch Aktivieren des Motors **22** wird die Mutter **13** gedreht, wodurch der über die Lager **34**, **35** damit verbundene Block **4** sich bezüglich der Schraubspindel **10** und der Säule **14** und daher bezüglich des Jochs **8** linear bewegt. Während dieser Bewegung bleibt der Block **4** durch die linearen Kugellager **16** bezüglich des Jochs **8** exakt ausgerichtet, die in der vorliegenden Ausführungsform als Kugellagerbuchsen konstruiert sind.

[0039] Die Spindeltriebe **9** können jeweils durch eine Steuereinrichtung **23** derart gesteuert werden, daß die Formteile **2** und **3** in einem vorgegebenen Abstand voneinander fixiert sind. Die Formteile **2**, **3** sind in dieser Position nicht gegeneinander geklemmt. Aufgrund der schnellen Steuerwirkung der Steuereinrichtung **23** kann der gewünschte relative Abstand jedoch trotz des hohen Drucks des über den Kanal **5** in den Formenhohlraum **6** eingefüllten erwärmten geschmolzenen Kunststoffmaterials aufrechterhalten werden.

[0040] Die Spindeltriebe **9** können durch die Steuereinrichtung **23** auch dynamisch betätigt werden, während der Formenhohlraum mit dem Kunststoffmaterial gefüllt wird, um gegebenenfalls den Druck zu kompensieren und, falls erforderlich, die Formteile **2**, **3** ein wenig weiter zueinander hin zu bewegen.

[0041] Dies kann insbesondere dann nützlich sein, wenn Datenträger hergestellt werden, bei denen eine große Anzahl kleiner Pits, Vertiefungen oder Hohlräume und ähnliche Strukturen in der Kunststoffoberfläche ausgebildet werden müssen.

[0042] Wie in **Fig. 3** dargestellt ist, wird eine Master-Disk **24** im Formenhohlraum angeordnet, wobei auf der dem Formenhohlraum **6** zugewandten Oberfläche **25** der Master-Disk **24** ein spiralförmiges Muster mit Vorsprüngen ausgebildet ist.

[0043] Alternativ kann jedoch auch ein Datenträger mit einer anderen Form, z.B. einer Rechteckform, hergestellt werden. Das Muster kann dann aus Reihen von Pits und ähnlichen Strukturen bestehen.

[0044] Wenn das Kunststoffmaterial **26** über den Kanal **5** eingespritzt wird, verteilt sich das Kunststoffmaterial über den Formenhohlraum **6**, wie durch die Front **27** definiert ist.

[0045] Die Formteile **2**, **3** werden während dieses Vorgangs stabil gehalten und können sogar gegebenenfalls in einem geringen Abstand voneinander angeordnet sein, um die gewünschte Dicke des Formenhohlraums **6** zu erhalten.

[0046] Obwohl vier Säulen mit Spindeltrieben in der in den Figuren dargestellten Anlagen vorhanden sind, kann eine andere Anzahl ebenfalls genügen,

z.B. drei Säulen mit Spindeltrieben.

[0047] Neben Informationsträgern, wie CDs und DVDs, können mit dem Verfahren oder mit der Vorrichtung, Anlage oder Installation gemäß der Erfindung auch andere Produkte hergestellt werden, wie Karten, mit einem in Kunststoff integrierten Prozessor (Smart Card), gekapselte integrierte Schaltkreise und optische Produkte, wie Brillenlinsen. In dieser Weise können auch Raster und holographische optische Elemente (HOEs) mit geometrischen Elementen kleiner als die Lichtwellenlänge (Nanotechnologie) hergestellt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Spritzgießen eines Kunststoffartikels mit den folgenden Schritten:

Bereitstellen einer Form (**1**) mit wenigstens zwei Formteilen (**2,3**), die relativ zueinander bewegt werden können,

Einspritzen eines erwärmten, fluiden Materials (**26**) unter Druck in der Formkammer, gekennzeichnet durch

das Bereitstellen von Positioniermitteln (**9**, **22**) zum Positionieren der Formteile (**2**, **3**) relativ zueinander in einer nominellen Relativposition, so dass eine Formkammer (**6**) erhalten wird, wobei die nominelle Relativposition während oder direkt nach dem Einspritzen einstellbar ist, und

das Bereitstellen einer Steuereinrichtung (**23**), die die Positioniermittel (**9**, **22**) durch schnelle Steuerwirkung derart beeinflusst, dass die gewünschte nominelle Relativposition der Formteile, die die Formkammer (**6**) definieren, einstellbar wie gewünscht aufrechterhalten wird, während das Material (**26**) in die Formkammer (**6**) unter Druck eingespritzt wird oder direkt nach dem Einspritzen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die Formteile (**2**, **3**) um einen bestimmten Abstand voneinander entfernt mit einer kleinen Lücke zwischen ihnen positioniert werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die Formteile (**2**, **3**) in Bezug zueinander so positioniert werden, dass sie planparallel liegen.

4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, bei dem die Formteile (**2**, **3**) während des oder folgend auf das Einspritzen des Kunststoffmaterials (**26**) in die Formkammer (**6**) unter Druck um eine kleine Strecke aufeinander zu bewegt werden, um die Schrumpfung in dem Kunststoffmaterial (**26**) während dessen Abkühlung zu kompensieren.

5. Verfahren nach Anspruch 4 für das Spritzgießen eines Informationsträgers für eine CD oder DVD, bei dem eine Form (**1**) bereitgestellt wird, deren eines Formteil (**3**) eine Master-Disk (**24**) enthält, die eine

spiralförmige Reihe von Vorsprüngen oder Vertiefungen (Pits) aufweist, um eine entsprechende Reihe von Vertiefungen oder Erhebungen in dem Informationsträger zu bilden, und mit einem Verfahrensschritt zum Bewegen der Formteile (2, 3) aufeinander zu.

6. Verfahren nach Anspruch 5, bei dem die Positioniermittel (9, 22) als Funktion der Dickenmessungen der Master-Disk (24) beeinflusst werden.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Positioniermittel als Funktion des Ergebnisses von wenigstens einer Dickenmessung eines Artikels beeinflusst werden, der in einem vorhergehenden Zyklus durch Spritzgießen gebildet wurde.

8. Verfahren nach Anspruch 7, bei dem die Dicke des Artikels an verschiedenen Stellen gemessen wird.

9. Anlage zum Spritzgießen eines Kunststoffartikels mittels des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit:
einer Form (1) mit zwei Formteilen, die relativ zueinander bewegt werden können,
Einspritzmitteln (5) zum Einspritzen von heißem, geschmolzenem Kunststoff (26) in die Formkammer (6),
gekennzeichnet durch
Positioniermittel (9, 22) zum Positionieren der Formteile (2, 3) relativ zueinander in einer nominellen Relativposition, so dass eine Formkammer (6) erhalten wird, wobei die nominelle Relativposition der Formteile während des oder direkt nach dem Einspritzen einstellbar ist, und
eine Steuereinrichtung (23) zum Beeinflussen der Positioniermittel (9, 22) durch schnelle Steuerwirkung derart, dass die gewünschte nominelle Relativposition der Formteile (2, 3), die die Formkammer (6) definieren, einstellbar wie gewünscht aufrechterhalten wird, während das Material (26) in die Formkammer (6) unter Druck eingespritzt wird oder direkt nach dem Einspritzen.

10. Anlage nach Anspruch 9, wobei die Positioniermittel Spindeltriebe (9) aufweisen, von denen jeder mittels seines eigenen Motors (22) angetrieben werden kann.

11. Anlage nach Anspruch 10, wobei eines der Formteile (2) an einem starr aufgebauten Joch (8) fixiert ist und das andere Formteil (3) an einem Block (4) fixiert ist, der geradlinig in Bezug auf das Joch (8) bewegt werden kann.

12. Anlage nach Anspruch 11, wobei jeder Spindeltrieb (9) eine Schraubspindel, die fest an dem Joch (8) fixiert ist, und eine Mutter (13) aufweist, die so in dem Block (4) montiert ist, dass sie sich drehen kann.

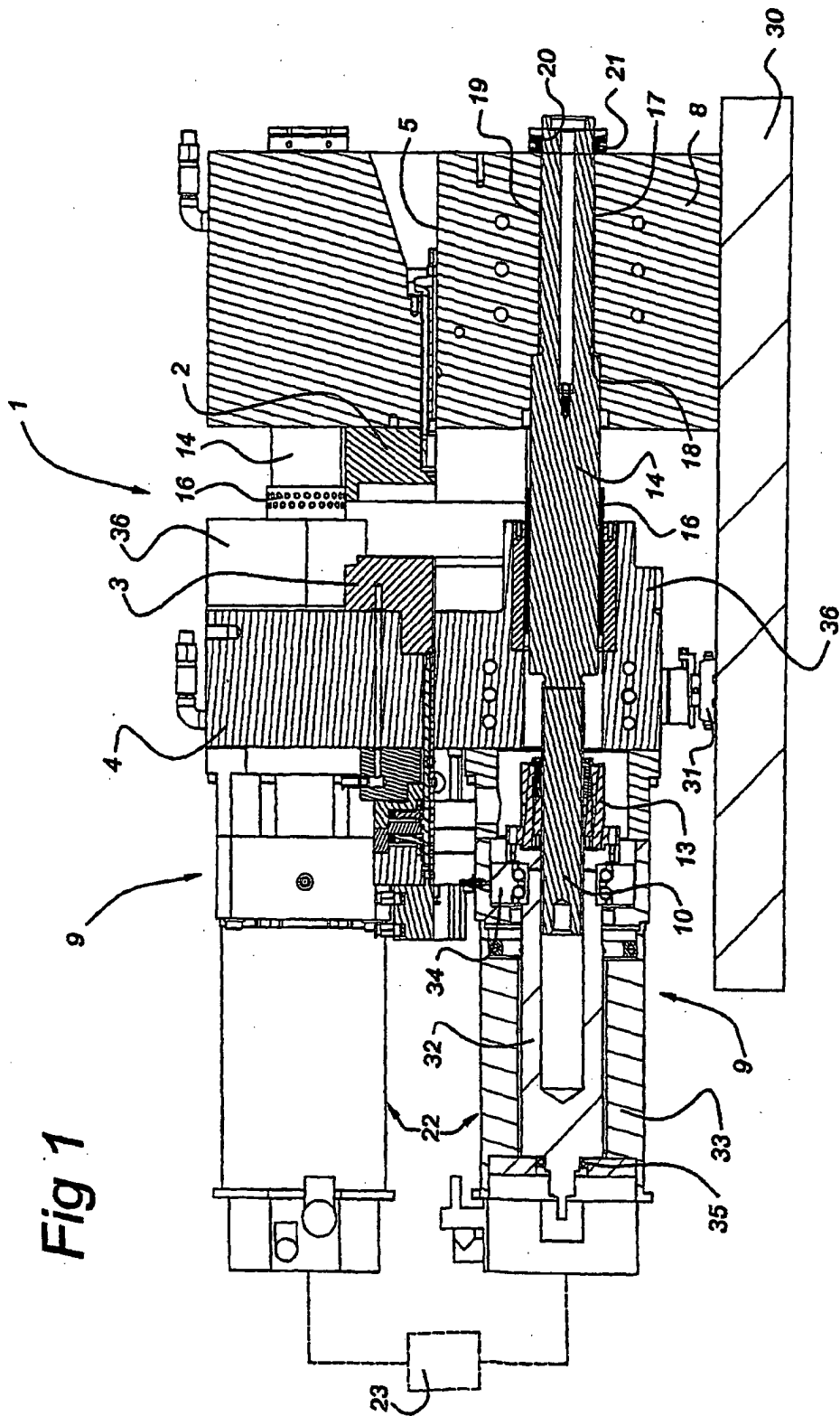
13. Anlage nach Anspruch 12, wobei der Block (4) an der Säule (14) mittels eines linearen Kugellagers (16) gelagert ist.

14. Anlage nach Anspruch 13, wobei jedes lineare Kugellager (16) in einer vorstehenden Manschette (36) des Blocks (4) positioniert ist und die Formteile (2,3) zwischen den Manschetten (36) angeordnet sind.

15. Anlage nach einem der Ansprüche 9 bis 14, wobei eines der Formteile (2) von einem Belüftungsring (28) umgeben ist, der elastisch gegen das andere Formteil gedrückt wird.

16. Anlage nach einem der Ansprüche 9 bis 15, wobei jeder Motor (22) ein Servomotor ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen



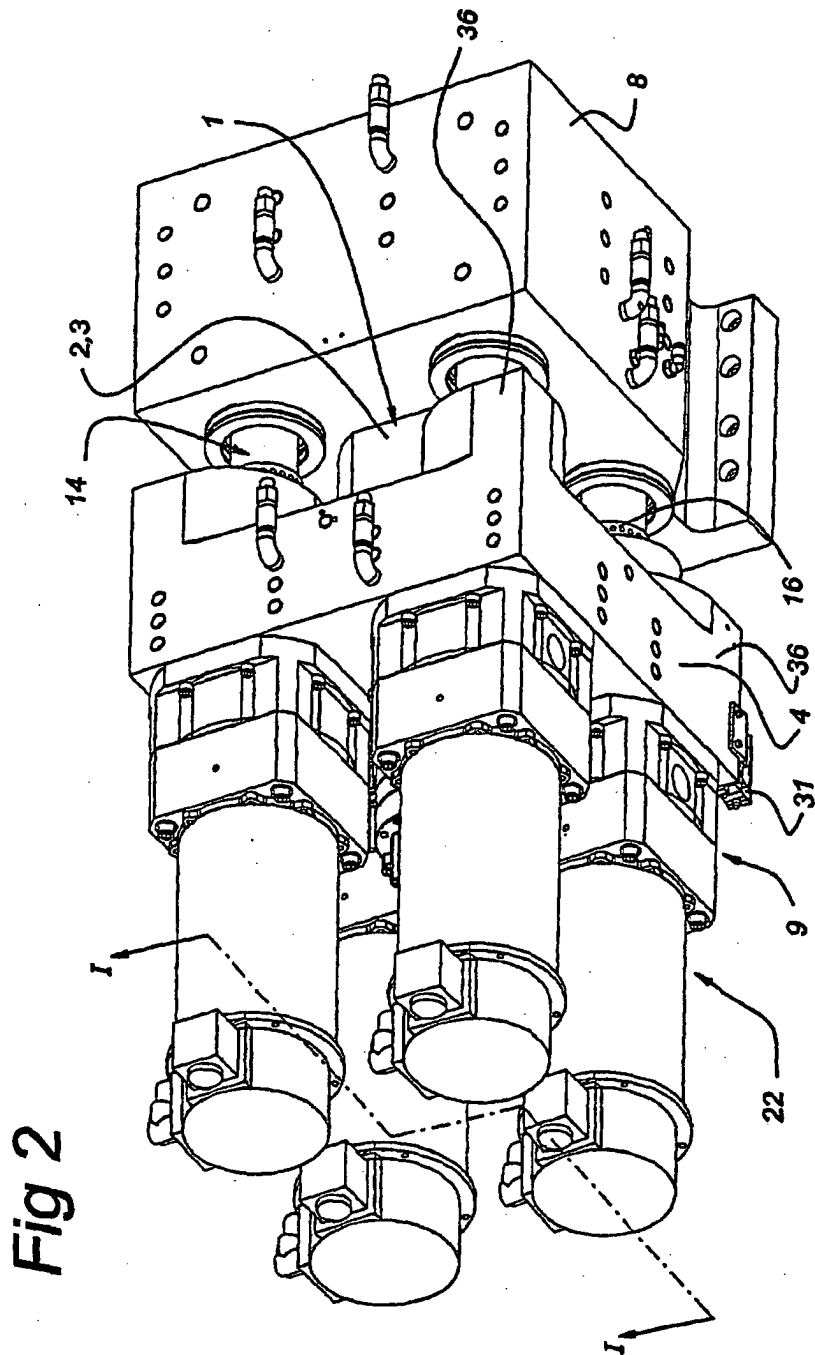


Fig 3

