



REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(10) Nummer: **AT 411 237 B**

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: A 743/2001
(22) Anmeldetag: 10.05.2001
(42) Beginn der Patentedauer: 15.04.2003
(45) Ausgabetag: 25.11.2003

(51) Int. Cl.⁷: **B29C 45/58**
B29C 45/42

(30) Priorität:
16.09.2000 DE 10045907 beansprucht.

(73) Patentinhaber:
MANNESMANN REXROTH AG
D-97816 LOHR AM MAIN (DE).

(54) KUNSTSTOFFSPRITZGIESSMASCHINE MIT EINEM PLASTIFIZIERZYLINDER UND MIT EINEM AUSWERFER

(57) Die Erfindung betrifft eine Kunststoffspritzgießmaschine, die einen an eine Formeinheit heran und von der Formeinheit weg bewegbaren Plastifizierzylinder und eine einen Elektromotor umfassende Antriebsvorrichtung für einen Auswerfer aufweist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine solche Kunststoffspritzgießmaschine besonders preisgünstig zu gestalten.

Das gesetzte Ziel wird dadurch erreicht, daß von dem Elektromotor der Antriebsvorrichtung für den Auswerfer erfindungsgemäß auch der Plastifizierzylinder bewegbar ist. Bei einer solchen Kunststoffspritzgießmaschine wird also für das Bewegen des Auswerfers und für das Bewegen des Plastifizierzylinders derselbe Elektromotor verwendet. Für diesen ist nur ein Ansteuergerät, wie zum Beispiel ein Frequenzumrichter, notwendig. Insgesamt ist somit der Aufwand für die beiden Funktionen „Formstück auswerfen“ und „Plastifizierzylinder an Formeinheit anlegen“ sehr gering, so daß eine erfindungsgemäße Kunststoffspritzgießmaschine sehr preisgünstig ist.

AT 411 237 B

Die Erfindung betrifft eine Kunststoffspritzgießmaschine, die gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 einen an eine Formeinheit heran und von der Formeinheit weg bewegbaren Plastifizierzylinder und einen Elektromotor umfassende Antriebsvorrichtung für einen Auswerfer aufweist.

5 Eine Kunststoffspritzgießmaschine mit einer einen Elektromotor umfassenden Antriebsvorrichtung für einen Auswerfer ist aus der DE 198 48 681 A1 bekannt. Nach dieser Druckschrift ist der Elektromotor ein Asynchronmotor, der über einen Frequenzumrichter angesteuert wird, um den Auswerfer in der notwendigen Weise präzise zu bewegen. Ein Asynchronmotor ist relativ preiswert. Allerdings ist der Preis für Frequenzumrichter heutzutage noch hoch, so daß die Antriebsvorrichtung
10 für den Auswerfer insgesamt noch einen hohen Preis hat. Wird, wie dies in der DE 198 48 681 A1 als vorbekannter Stand der Technik angeführt ist, in der Antriebsvorrichtung für den Auswerfer ein elektrischer Servomotor verwendet, so ergibt sich schon durch diesen ein hoher Preis.

Außer dem Auswerfer müssen an einer Kunststoffspritzgießmaschine viele andere Einheiten bewegt werden. Zum Schließen und Öffnen der Form ist eine bewegliche Formaufspannplatte zu verfahren. Zum Plastifizieren von Kunststoffgranulat wird die in einem Plastifizierzylinder befindliche Schnecke gedreht. Zum Einspritzen von Kunststoff in die Form muß die Schnecke in Richtung ihrer Achse verschoben werden. Es sind auch Kunststoffspritzgießmaschinen bekannt, bei denen der Plastifizierzylinder während eines Spritzzyklusses an die Formeinheit heran- und nach dem
20 Einspritzen wieder von der Formeinheit weggefahren wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Kunststoffspritzgießmaschine mit den Merkmalen aus dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 besonders preisgünstig zu gestalten.

Das gesetzte Ziel wird dadurch erreicht, daß der Auswerfer über eine in einer ersten Kraftkette liegende erste schaltbare Kupplung und der Plastifizierzylinder über einer in einer zweiten Kraftkette liegende zweite schaltbare Kupplung von dem Elektromotor bewegbar ist. Bei einer solchen
25 Kunststoffspritzgießmaschine wird also für das Bewegen des Auswerfers und für das Bewegen des Plastifizierzylinders derselbe Elektromotor verwendet. Für diesen ist nur ein Ansteuergerät, wie zum Beispiel ein Frequenzumrichter, notwendig. Insgesamt ist somit der Aufwand für die beiden Funktionen "Formstück auswerfen" und "Plastifizierzylinder an Formeinheit anlegen" sehr gering, so daß eine erfindungsgemäße Kunststoffspritzgießmaschine sehr preisgünstig ist. Von besonderem Vorteil ist dabei, daß eine Bewegung des Auswerfers und eine Bewegung des Plastifizierzylinders nicht gemeinsam auftreten und der Leistungsbedarf für die beiden Bewegungen etwa gleich groß ist. Dies bedeutet, daß ein Elektromotor verwendet werden kann, der für keine der Bewegungen überdimensioniert ist. Dabei können die Kupplungen zum Beispiel jeweils durch einen Elektro-
35 magneten betätigbar sein.

Vorteilhafte Ausgestaltungen einer erfindungsgemäßen Kunststoffspritzgießmaschine kann man den Unteransprüchen entnehmen.

Gemäß Patentanspruch 2 sind von dem Elektromotor zwei Antriebselemente geradlinig bewegbar. Die Antriebselemente sind insbesondere Gewindespindeln, die in die als Hohlwelle ausgebildete Motorwelle eintauchen können, so daß die Antriebsvorrichtung wenig Bauraum benötigt.
40

In besonders bevorzugter Weise ist gemäß dem Patentanspruch 3, ein Glied in der zweiten Kraftkette unabhängig vom Elektromotor aufgrund einer durch den Einspritzdruck erzeugten Kraft gegen eine Bewegung des Plastifizierzylinders von der Form weg blockierbar. Der Plastifizierzylinder muß dann nicht vom Elektromotor gegen die vom Einspritzdruck erzeugte Kraft an der Formeinheit gehalten werden, wozu der Elektromotor während des Einspritzens angesteuert werden müßte. Vielmehr kann der Elektromotor ausgeschaltet und dadurch Energie eingespart werden. Befindet sich in der zweiten Kraftkette ein Gewindetrieb oder Zahnstangentrieb, so wird gemäß Patentanspruch 4 bevorzugt ein Glied blockiert, das zwischen dem Ausgangselement des Gewinde- oder Zahnstangentriebs einschließlich und dem Plastifizierzylinder einschließlich liegt. Dann
50 sind das Gewinde des Gewindetriebes und eventuell darin vorhandene Rollkörper bzw. die Verzahnung des Zahnstangentriebs zumindest vor länger andauernder starker Belastung geschützt.

Gemäß Patentanspruch 5 befindet sich in zumindest einer, vorzugsweise in beiden Kraftketten eine hydraulische Kraftübertragungsvorrichtung. Diese wird gemäß Patentanspruch 6 vorteilhafterweise in einem geschlossenen hydraulischen Kreislauf betrieben. Der Vorteil einer hydraulischen Kraftübertragungsvorrichtung liegt hier insbesondere in der Flexibilität hinsichtlich der Anordnung
55

der Einzelkomponenten, die leicht eine Kraftübertragung vom Elektromotor auf Auswerfer und Plastifizierzylinder ermöglicht.

In besonders einfacher und kostengünstiger Weise besitzt gemäß Patentanspruch 7 die hydraulische Kraftübertragungsvorrichtung einen doppeltwirkenden Geberzylinder mit zwei durch einen Geberkolben voneinander getrennten Zylinderräumen und einen doppeltwirkenden Nehmerzylinder mit zwei durch einen Nehmerkolben voneinander getrennten Zylinderräumen, von denen einer mit dem einen und der andere mit dem anderen Zylinderraum des Geberzylinders fluidisch verbunden ist. Bei einer solchen hydraulischen Kraftübertragungsvorrichtung läßt sich durch eine Ausbildung gemäß Patentanspruch 8 auf einfache Weise eine Kraftübersetzung realisieren.

Einfach ist bei einer Kraftkette mit einer hydraulischen Kraftübertragungsvorrichtung auch die Blockierung des Plastifizierzylinders. Gemäß Patentanspruch 9 ist dazu zumindest eine der beiden Leitungen zwischen der hydraulischen Nehmereinheit und der hydraulischen Gebereinheit durch ein Ventil absperzbar.

Ein Ausführungsbeispiel der Antriebsvorrichtung für den Auswerfer und den Plastifizierzylinder einer erfindungsgemäßen Kunststoffspritzgießmaschine ist in der Zeichnung dargestellt. Anhand dieser Zeichnung wird die Erfindung nun näher erläutert.

Gemäß der Zeichnung gehört zu der Antriebsvorrichtung für den Auswerfer und den Plastifizierzylinder einer Kunststoffspritzgießmaschine ein einziger Elektromotor 10, von dem über zwei schaltbare Kupplungen 11 und 12, zwei Gewindetriebe, die jeweils eine Gewindespindel 13 bzw. 14 und eine Spindelmutter 15 bzw. 16 umfassen, und zwei hydraulische Kraftübertragungsvorrichtungen 20 und 21 der Auswerfer und der Plastifizierzylinder bewegbar sind. In der Kraftkette zwischen dem Elektromotor und dem Auswerfer liegen die Kupplung 11, die Spindelmutter 15, die Gewindespindel 13 und die hydraulische Kraftübertragungsvorrichtung 20 und in der Kraftkette zwischen dem Elektromotor und dem Plastifizierzylinder die Kupplung 12, die Spindelmutter 16, die Gewindespindel 14 und die hydraulische Kraftübertragungsvorrichtung 21.

Zu der hydraulischen Kraftübertragungsvorrichtung 20 gehört ein Geberzylinder 25 mit einem Geberkolben 17 und einem Nehmerzylinder 26 mit einem Nehmerkolben 27. Der Geberzylinder 25 liegt in der Achse 28 des Elektromotors 10, während der Nehmerzylinder 26 im Abstand und parallel zur Achse 28 angeordnet ist. Der Nehmerzylinder 26 kann auch auf einer beweglichen Formaufspannplatte der Formeinheit der Kunststoffspritzgießmaschine angeordnet sein und macht dann die Bewegungen der beweglichen Formaufspannplatte mit. Von der hydraulischen Kraftübertragungsvorrichtung 20 läßt sich der Abstand zwischen dem Elektromotor 10 und dem Auswerfer leicht überbrücken.

Der hydraulische Geberkolben 17 des Geberzylinders 25 ist als Differenzkolben ausgebildet und über eine Kolbenstange 29 an der Gewindespindel 13 befestigt. Der Nehmerkolben 27 des Nehmerzylinders 26 ist ebenfalls als Differenzkolben ausgebildet. An dessen Kolbenstange 31 ist der nicht näher gezeigte Auswerfer befestigt. Die kreiszylinderförmigen Zylinderräume 32 und 33 der beiden Zylinder 25 und 26 sind über eine Leitung 34 und die ringförmigen Zylinderräume 35 und 36 über eine Leitung 37 fluidisch miteinander verbunden. Die dem Zylinderraum 32 zugekehrte Wirkfläche des Geberkolbens 17 ist wesentlich kleiner als die dem Zylinderraum 33 zugekehrte Wirkfläche des Nehmerkolbens 27. Insofern ist die Kraftübertragungsvorrichtung 20 ein hydraulischer Kraftübersetzer. Ein bestimmter Druck in dem Zylinderraum 33 erzeugt an dem Nehmerkolben 27 eine Kraft, die gleich dem Produkt aus dem Druck und der an den Zylinderraum 33 angrenzenden Wirkfläche des Nehmerkolbens 27 ist. Zum Aufbau dieses Druckes wiederum muß über die Kolbenstange 29 auf den Geberkolben 17 eine Kraft ausgeübt werden, die gleich dem Produkt aus dem Druck und der an den Zylinderraum 32 angrenzenden Wirkfläche des Geberkolbens 17 ist. Die Kräfte verhalten sich also zueinander wie die Wirkflächen der Kolben 17 und 27. Die von den Kolben zurückgelegten Wege verhalten sich natürlich umgekehrt zueinander wie die Wirkflächen. Die Durchmesser der Kolbenstangen 29 und 31 sind so aufeinander abgestimmt, daß bei den Bewegungen der Kolben 17 und 30 die Volumenänderung des Zylinderraums 35 dem Betrage nach gleich der Volumenänderung des Zylinderraums 36 ist.

Der Elektromotor ist als Hohlwellenmotor mit einer Hohlwelle 38 ausgebildet, die die beiden Gewindespindeln 13 und 14 frei beweglich aufnimmt, wobei die Gewindespindel 13 in die eine Richtung und die andere Gewindespindel 14 in die entgegengesetzte Richtung aus der Hohlwelle herausragt. Die Gewindespindel 13 ist an der Kolbenstange 29 des Geberkolbens 17 befestigt. Ein

Gehäuse 39 des Elektromotors 10, das einen Stator mit Wicklungen 40 aufnimmt, ist gestellfest angeordnet. Die Hohlwelle 38, die den Rotor 41 trägt, ist in nicht näher dargestellter Weise über zwei Wälzlager, die sowohl Radial- als auch Axialkräfte aufnehmen können, drehbar im Gehäuse 39 gelagert.

Die nur schematisch angedeuteten Kupplungen 11 und 12 sind identisch zueinander aufgebaut und haben als Eingangselement eine Scheibe 43, die verdrehsicher auf der Hohlwelle 38 befestigt ist, und als Ausgangselement die Spindelmutter 15 (Kupplung 11) oder die Spindelmutter 16 (Kupplung 12). Die Kupplungen können zum Beispiel jeweils durch einen Elektromagneten betätigbar sein. Wenn die Kupplung 11 geschlossen ist, kann die Spindelmutter 15 vom Elektromotor 10 in die eine oder in die andere Richtung gedreht werden, so daß die gegen Verdrehen gesicherte Gewindespindel 13 geradlinig vor oder zurück bewegt wird. Bei geschlossener Kupplung 12 ist entsprechend ein geradliniges Verfahren der ebenfalls gegen Verdrehen gesicherten Gewindespindel 14 möglich.

Die hydraulische Kraftübertragungsvorrichtung 21 ist nahezu identisch zur Kraftübertragungsvorrichtung 20 aufgebaut. Für identische Teile und Räume sind in der Zeichnung um dreißig erhöhte Bezugswerte verwendet. Zu der hydraulischen Kraftübertragungsvorrichtung 21 gehört dementsprechend ein Geberzylinder 55 mit einem Geberkolben 47 und ein Nehmerzylinder 56 mit einem Nehmerkolben 57. Der Geberzylinder 55 liegt in der Achse 28 des Elektromotors 10, während der Nehmerzylinder 25 im Abstand und parallel zur Achse 28 angeordnet ist. Von der hydraulischen Kraftübertragungsvorrichtung 21 läßt sich der Abstand zwischen dem Elektromotor 10 und der Einspritzeinheit der Kunststoffspritzgießmaschine leicht überbrücken.

Der hydraulische Geberkolben 47 des Geberzylinders 55 ist als Differenzkolben ausgebildet und über eine Kolbenstange 59 an der Gewindespindel 13 befestigt. Der Nehmerkolben 57 des Nehmerzylinders 56 ist ebenfalls als Differenzkolben ausgebildet. An dessen Kolbenstange 61 ist der nicht näher gezeigte Plastifizierzylinder befestigt. Die kreiszylinderförmigen Zylinderräume 62 und 63 der beiden Zylinder 55 und 56 sind über die Leitung 64 und die ringförmigen Zylinderräume 65 und 66 über die Leitung 67 fluidisch miteinander verbindbar. Die dem Zylinderraum 62 zugekehrte Wirkfläche des Geberkolbens 47 ist wie bei der Kraftübertragungsvorrichtung 20 wesentlich kleiner als die dem Zylinderraum 63 zugekehrte Wirkfläche des Nehmerkolbens 57. Insofern übersetzt die Kraftübertragungsvorrichtung 21 eine Kraft genauso wie die Kraftübertragungsvorrichtung 20.

Im Unterschied zu der Kraftübertragungsvorrichtung 20 umfaßt die Kraftübertragungsvorrichtung 21 zwei 2/2 Wege-Sitzventile 70 und 71, von den sich das Ventil 70 in der Leitung 64 und das Ventil 71 in der Leitung 67 befindet. Das Ventil 70 nimmt unter der Wirkung einer Feder 72 eine Ruhestellung ein, in der sein Ventilkörper von dem in dem Zylinderraum 63 herrschenden Druck auf einen Ventilsitz gedrückt wird. Dann ist der Zylinderraum 63 leakagefrei abgesperrt. Das Ventil 71 nimmt unter der Wirkung einer Feder 72 eine Ruhestellung ein, in der sein Ventilkörper von dem in dem Zylinderraum 66 herrschenden Druck auf einen Ventilsitz gedrückt wird. Dann ist der Zylinderraum 66 leakagefrei abgesperrt. Somit ist der Nehmerkolben 57 in der Ruhestellung des Ventils 70 gegen eine Bewegung im Sinne eines Einfahrens der Kolbenstange 61 in den Zylinder 56 blockiert, ohne daß mit dem Geberkolben 47 gegengehalten werden müßte. Wenn sich das Ventil 71 in der Ruhestellung befindet, ist der Nehmerkolben 57 auch in Gegenrichtung hydraulisch blockiert.

Da die Bewegungen von Auswerfer und Plastifizierzylinder etwa gleichen Leistungsbedarf haben, können die Kupplungen 11 und 12 sowie die Gewindetriebe und die hydraulischen Kraftübertragungsvorrichtungen von ihrer Belastbarkeit her gleich ausgebildet sein. Unterschiede können sich aufgrund von unterschiedlichen Weglängen von Auswerfer und Plastifizierzylinder ergeben.

In der Zeichnung sei die Antriebsvorrichtung in einem Zustand der Kunststoffspritzgießmaschine gezeigt, in dem die Form offen ist und der Plastifizierzylinder einen Abstand von der Formeinheit hat. Beim Schließen der Form wird der Nehmerzylinder 26 mit der beweglichen Formaufspannplatte verfahren, ohne daß der Nehmerkolben 27 seine Position relativ zum Zylindergehäuse ändern würde.

Der Elektromotor 10 und der Geberzylinder 25 sind gestellfest angeordnet. Die Leitungen 34 und 37 sind deshalb flexibel. Schon während des Plastifizierens von Kunststoff soll der Plastifizierzylinder an die feststehende Formaufspannplatte herangefahren werden. Dazu wird die Kupplung

12 geschlossen, die Ventile 70 und 71 sind betätigt und befinden sich in der in der Zeichnung gezeigten Schaltstellung. Der Elektromotor 10 wird nun in eine Drehrichtung angesteuert, die die Gewindespindel aus der Hohlwelle herausfahren und den Geberkolben 47 im Sinne einer Verkleinerung des Zylinderraums 62 tiefer in den Geberzylinder 55 eintauchen läßt. Aus dem Zylinderraum 62 wird Druckflüssigkeit, die zum Beispiel auch Wasser sein kann, in den Zylinderraum 63 des Nehmerzylinders 56 verdrängt, so daß der Nehmerkolben 57 die Kolbenstange 61 ausfährt und den Plastifizierzylinder an die Formeinheit heranfährt. Aufgrund der Kraftübersetzung zwischen Geberkolben und Nehmerkolben ist es möglich, ohne übermäßige Belastung des Gewindetriebs 14, 16 einen solch hohen Druck in den Zylinderräumen 62 und 63 aufzubauen, daß der Plastifizierzylinder mit einer solch hohen Kraft an der Formeinheit gehalten wird, daß diese Kraft eine beim Einspritzen auftretende rückwärts gerichtete Gegenkraft überwiegt. Danach werden die beiden Ventile 70 und 71 in ihre Ruhestellung gebracht, in der sie die Zylinderräume 63 und 66 des Nehmerzylinders 56 absperren. Der Elektromotor 10 wird dann ausgeschaltet. Der Plastifizierzylinder wird dicht an der Formeinheit gehalten, da der auftretenden Gegenkraft ohne eine mit einer weiteren Kompression der Druckflüssigkeit im Zylinderraum 63 und eine dazu erforderlich kleine Bewegung des Nehmerkolbens 57 verbundene Druckerhöhung standgehalten werden kann.

Zum Zurückfahren des Plastifizierzylinders nach dem Einspritzvorgang werden die Ventile 70 und 71 geöffnet. Der Elektromotor 10 wird in Gegenrichtung gedreht, so daß die Kolbenstange 59 aus dem Geberzylinder 55 herauswandert, Druckflüssigkeit aus dem Zylinderraum 65 in den Zylinderraum 66 verdrängt wird und der Nehmerkolben mit der Kolbenstange 61 tiefer in den Nehmerzylinder 56 eintaucht.

Zum Bewegen der Auswerfer wird die Kupplung 11 geschlossen, während die Kupplung 12 offen bleibt. Im übrigen ist der Bewegungsablauf im Hinblick auf die Gewindespindel 13, den Geberzylinder 25 und den Nehmerzylinder 26 genauso wie oben für die Bewegung des Plastifizierzylinders beschreiben, so daß hier auf die entsprechende Beschreibung verwiesen werden kann.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Kunststoffspritzgießmaschine mit einem an eine Formeinheit heran und von der Formeinheit weg bewegbaren Plastifizierzylinder und mit einer einen Elektromotor (10) umfassenden Antriebsvorrichtung für einen Auswerfer, dadurch gekennzeichnet, daß der Auswerfer über eine in einer ersten Kraftkette liegende erste schaltbare Kupplung (11) und der Plastifizierzylinder über einer in einer zweiten Kraftkette liegende zweite schaltbare Kupplung (12) von dem Elektromotor (10) bewegbar ist.
2. Kunststoffspritzgießmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein erstes von dem Elektromotor (10) geradlinig bewegbares Antriebselement (13) und ein zweites von dem Elektromotor (10) geradlinig bewegbares Antriebselement (14) vorhanden sind, und daß zum Bewegen des Auswerfers das erste Antriebselement (13) über die wirksame erste Kupplung (11) und zum Bewegen des Plastifizierzylinders das zweite Antriebselement (14) über die wirksame zweite Kupplung (12) bewegbar ist.
3. Kunststoffspritzgießmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein Glied (57) in der zweiten Kraftkette unabhängig vom Elektromotor (10) aufgrund einer durch den Einspritzdruck erzeugten Kraft gegen eine Bewegung des Plastifizierzylinders von der Form weg blockierbar ist.
4. Kunststoffspritzgießmaschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß sich in der zweiten Kraftkette ein Gewindetrieb (14, 16) oder Zahnstangentrieb befindet und daß das blockierte Glied (57) zwischen dem Ausgangselement (14) des Gewindetriebs (14, 16) oder Zahnstangentriebs einschließlich und dem Plastifizierzylinder einschließlich liegt.
5. Kunststoffspritzgießmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß sich in zumindest einer, vorzugsweise in beiden Kraftketten eine hydraulische Kraftübertragungsvorrichtung (20, 21) befindet.
6. Kunststoffspritzgießmaschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die hydraulische Kraftübertragungsvorrichtung (20, 21) in einem geschlossenen Kreislauf eine hydraulische Gebereinheit (25, 55) und eine über zwei Leitungen (34, 37, 64, 67) mit der

hydraulischen Gebereinheit (25, 55) fluidisch verbundene hydraulische Nehmereinheit (26, 56) aufweist.

7. Kunststoffspritzgießmaschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die hydraulische Kraftübertragungsvorrichtung (20, 21) einen doppelwirkenden Geberzylinder (25, 55) mit zwei durch einen Geberkolben (17, 47) voneinander getrennten Zylinderräumen (32, 35, 62, 65) und einen doppelwirkenden Nehmerzylinder (26, 56) mit zwei durch einen Nehmerkolben (27, 57) voneinander getrennten Zylinderräumen (33, 36, 63, 66), von denen einer mit dem einen und der andere mit dem anderen Zylinderraum des Geberzylinders (25, 55) fluidisch verbunden ist, aufweist.
8. Kunststoffspritzgießmaschine nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß eine einen Zylinderraum (32, 35, 62, 65) des Geberzylinders (25, 55) begrenzende Wirkfläche des Geberkolbens (17, 47) jeweils kleiner ist als die entsprechende Wirkfläche am Nehmerkolben (27, 57).
9. Kunststoffspritzgießmaschine nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß sich in der zweiten Kraftkette eine hydraulische Kraftübertragungsvorrichtung befindet und daß zur Blockierung der hydraulischen Nehmereinheit zumindest in die eine Richtung eine Leitung zwischen der hydraulischen Gebereinheit und der hydraulischen Nehmereinheit durch ein Ventil absperibar ist.

HIEZU 1 BLATT ZEICHNUNGEN

