

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Anmeldenummer: GM 8065/2012
(22) Anmeldetag: 26.09.2011
(24) Beginn der Schutzdauer: 15.11.2012
(45) Veröffentlicht am: 15.01.2013

(51) Int. Cl. : **B29C 45/76** (2006.01)
B29C 45/40 (2006.01)

(67) Umwandlung von A 1382/2011

(56) Entgegenhaltungen:
EP 0884158 B1
DE 102006036267 A1
EP 1236558 A1

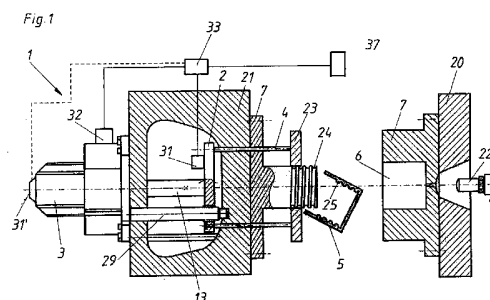
(73) Gebrauchsmusterinhaber:
ENGEL AUSTRIA GMBH
4311 SCHWERTBERG (AT)

(72) Erfinder:
EPPICH STEFAN
ARBING (AT)
FRAUENEDER HARALD DIPL.ING.
GARSTEN (AT)

(54) **Antriebsvorrichtung für eine Spritzgießmaschine**

(57) Antriebsvorrichtung (1) für eine Spritzgießmaschine, mit:

- Antriebsteilen, die relativ zu einem in einer Kavität (6) eines Spritzgießwerkzeugs (7) befindlichen Spritzgießteils (5) bewegbar sind,
- einem als Elektromotor ausgebildeten Antriebsmotor (3) zum Antreiben der Antriebsteile,
- einer Steuereinrichtung (33) für den Antriebsmotor (3), wobei die Steuereinrichtung (33) einen elektronischen Speicher aufweist und der Antriebsmotor (3) durch die Steuereinrichtung (33) wahlweise in einem Normalbetriebsmodus und einem Überlastbetriebsmodus betreibbar ist, wobei die Steuereinrichtung (33) im Überlastbetriebsmodus einen kurzzeitigen Überlastbetrieb des Antriebsmotors (3), gestattet wenn bestimmte, im elektronischen Speicher der Steuereinrichtung abgelegte Freigabebedingungen, bei welchen eine irreversible Schädigung des Antriebsmotors (3) ausgeschlossen ist, erfüllt sind.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Spritzgießmaschine.

[0002] Vorrangige Beispiele gattungsgemäßer Antriebsvorrichtungen sind Auswerfervorrichtungen und Kernzüge.

[0003] Auswerfervorrichtungen dienen dem Auswerfen von halbverfestigten oder ganz verfestigten Spritzgießteilen aus einer Kavität eines Spritzgießwerkzeugs. Vor allem, wenn das Spritzgießprodukt Hinterschneidungen aufweist, kann es beim Auswerfen zu Problemen kommen. Zum Beispiel ist bei der automatischen Produktion von Schraubkappen für Getränkeflaschen eine gewisse Auswerferkraft notwendig. D. h., um diese Schraubkappen mit Innengewinde vom Negativteil (mit Außengewinde) des Spritzgießwerkzeugs zu lösen, streifen Auswerferstifte das noch nicht gänzlich ausgehärtete Spritzgießteil von der einen Werkzeughälfte des Spritzgießwerkzeugs ab. Da der Kunststoff noch nicht gänzlich ausgehärtet ist, weitet sich die Schraubkappe und lässt sich somit über das Negativgewinde der kavitätbildenden Werkzeughälfte streifen und kehrt danach wieder in die ursprüngliche Form zurück.

[0004] Wird allerdings der Zyklus gestoppt oder tritt ein Fehler auf, kann es passieren, dass das Spritzgussteil am bzw. im Werkzeug auskühlt bzw. stark aushärtet, wodurch ein Abstreifen nur mehr erschwert möglich ist und es zu Verklemmungen beim Auswerfen kommt. Damit kommt es zu einem Stillstand beim Auswerfervorgang, der beispielsweise durch das händische Herausdrehen des verklemmten Spritzgießproduktes gelöst werden kann. Dies ist allerdings ein sehr zeitaufwändiger und ineffizienter Vorgang.

[0005] Kernzüge dienen der Ausbildung relativ komplizierter Formgestaltungen im Werkzeug. Auch hier kann die Problematik des Verklemmens auftreten, was die Rückbewegung des betroffenen Kernes aus dem Werkzeug verhindert.

[0006] In der AT 508 658 A4 wird eine Auswerfervorrichtung vorgeschlagen, bei welcher ein Motorkraftbegrenzer zur Begrenzung der vom Antriebsmotor ausgeübten Auswerferkraft vorgesehen ist, der bei Vorliegen eines verklemmten Spritzgießteils wegschaltbar ist. Es wird also gezielt ein im Vergleich zu den Anforderungen des Normalbetriebs wesentlich überdimensionierter Antriebsmotor verbaut. Ein solcher überdimensionierter Antriebsmotor ist natürlich teurer als ein für den Normalbetrieb ausreichender Antriebsmotor und er baut üblicher Weise größer, sodass der Platzbedarf wächst.

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es, dem Benutzer das Bewegen der Antriebsteile relativ zu den Spritzgießteilen im Werkzeug auch unter schwierigen Bedingungen zu gestatten, insbesondere das Auspressen schwer entformbarer Teile aus dem Werkzeug oder den Rückzug von Kernen aus dem Werkzeug zu ermöglichen, ohne auf einen größeren und leistungsstärkeren Motor zurück greifen zu müssen.

[0008] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0009] Die Erfindung nutzt die an sich bekannte Erkenntnis, dass Elektromotoren, insbesondere Servomotoren und vor allem permanent erregte Synchronmotoren, unter Beachtung der thermischen Verhältnisse der Wicklungsköpfe kurzzeitig überlastet werden dürfen, ohne dass irreversible Schädigungen der Motorwicklung oder eine Entmagnetisierung zu befürchten sind.

[0010] An sich könnte man daher der Auffassung sein, dass eine Überwachung der Temperatur der Wicklungsköpfe des Elektromotors, insbesondere des permanent erregten Synchronmotors, eine sichere Erkennung einer drohenden Überhitzung und damit die Vermeidung irreversible Schäden gestatten sollte.

[0011] Es hat sich jedoch überraschend heraus gestellt, dass dies nicht der Fall ist, da offenbar das thermische Verhalten der Wicklungsköpfe unter Umständen eine hohe Dynamik entwickelt und nicht ausreichend schnell über einen Temperatursensor durch die Steuervorrichtung des Antriebsmotors erkannt werden kann.

[0012] Hier setzt die Erfindung an, da die Steuervorrichtung die Aktivierung des Überlastbetriebsmodus für den Antriebsmotor nur dann gestattet, wenn bestimmte, im elektronischen Speicher der Steuereinrichtung abgelegte Freigabebedingungen, bei welchen eine irreversible Schädigung des Antriebsmotors ausgeschlossen ist, erfüllt sind.

[0013] Da anzunehmen ist, dass der Bediener den Überlastbetriebsmodus nur im Notfall (z. B. beim Verkleben von Bauteilen im Einstellbetrieb) und selten (bei Vorliegen eines verklemmten Spritzgießteils) verwenden wird und diese Nutzung keinen Anspruch auf Zyklen-Festigkeit haben muss, ist der Ansatz legitim.

[0014] Die Vorteile der Erfindung sind im Vergleich zum Stand der Technik unmittelbar einsichtig:

[0015] - kostengünstiger, normal dimensionierter Antriebsmotor

[0016] - unveränderter Platzbedarf des Antriebsmotors

[0017] - gleiche Mechanik der Antriebsteile einsetzbar

[0018] - Funktionalität des Überlastbetriebsmodus durch Steuervorrichtung darstellbar

[0019] Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

[0020] Die im elektronischen Speicher der Steuervorrichtung, welche als Teil einer Steuervorrichtung der gesamten Spritzgießmaschine ausgebildet sein kann, abgelegten Freigabebedingungen können wahlweise oder auch kumulativ sein:

[0021] - die Anzahl bereits erfolgter Aktivierungen des Überlastbetriebsmodus

[0022] - die einzelne oder gesamte Dauer bereits erfolgter Aktivierungen des Überlastbetriebsmodus

[0023] Die benötigte Sensorik kann beispielsweise im Antriebsmotor integriert sein.

[0024] Zusätzlich kann ein Temperatursensor zur Bestimmung der Temperatur der Wicklungsköpfe des Antriebsmotors vorgesehen sein, wobei im elektronischen Speicher der Steuereinrichtung ein Grenzwert für die Temperatur abgelegt ist, bei dessen Vorliegen und/oder bei dessen Überschreitung die Steuereinrichtung die Aktivierung des Überlastbetriebsmodus verhindert oder abbricht. Die Verwendung einer Grenzwerttemperatur als alleinige Freigabebedingung ist aber - wie oben beschrieben - nicht ausreichend.

[0025] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich anhand der Figuren und der dazugehörigen Beschreibung. Dabei zeigen:

[0026] Figur 1 eine schematische Darstellung der Schließseite einer Spritzgießmaschine,

[0027] Figur 2 eine schematische Darstellung eines Kernzugs einer Spritzgießmaschine und

[0028] Figur 3a-c Ablaufdiagramme.

[0029] Die Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung der Schließseite einer Spritzgießmaschine mit einer Auswerfervorrichtung 1 beim Auswerfen eines Spritzgießteils 5.

[0030] Generell weist die Schließseite der dargestellten Spritzgießmaschine eine feststehende Formaufspannplatte 20 und eine bewegbare Formaufspannplatte 21 mit dazwischen angeordnetem, wenigstens zweiteiligem Spritzgießwerkzeug 7 auf. Zwischen den hier zwei Hälften des Spritzgießwerkzeugs 7 ist die Kavität 6 ausgeführt, in welcher zuvor das Spritzgießteil 5 durch Einspritzen von thermoplastischer Kunststoffschmelze mittels der Einspritzdüse 22 gebildet wurde.

[0031] Die Auswerfervorrichtung 1 umfasst einen als permanent erregten Synchronmotor ausgebildeten Antriebsmotor 3, welcher über eine Spindel 13 die Auswerferplatte 2 translatorisch antreibt.

[0032] An dieser Auswerferplatte 2 sind die bewegbare Formaufspannplatte 21 durchsetzende Auswerferstifte 4 angeordnet, welche an ihrem vorderen Ende Auswerferstiftfortsätze 23 aufweisen, die direkt am Spritzgießteil 5 angreifen und bei translatorischer Bewegung dieses Spritzgießteil 5 über den Gewindekern der linken Werkzeughälfte 7 abstreifen können. Die Auswerferplatte 2 ist an einer Auswerferplattenführung 29 verdrehsicher geführt. Die linke Werkzeughälfte 7 weist die Negativform des Innengewindes 25 für die herzustellende Schraubkappe in Form eines Außengewindes 24 auf, dessen Hinterschneidungen beim Abstreifen eines zu stark erkalteten bzw. ausgehärteten Spritzgießteils 5 (hier eine Schraubkappe) zu Problemen wie beispielsweise Verklebungen führen kann.

[0033] Liegt eine Verklebung des Spritzgießteils 5 vor, wirkt beim versuchten Auswerfen eine Gegenkraft über die Auswerferstiftfortsätze 23 und Auswerferstifte 4 auf die Auswerferplatte 2. An einem dieser genannten Teile kann ein Detektor 31 angeordnet sein (bevorzugt an der Auswerferplatte 2 wie in dargestellt), welcher die Gegenkraft detektiert.

[0034] Der Detektor 31 gibt ein entsprechendes Signal an die Steuereinrichtung 33 weiter, welche gegebenenfalls den Auswerfermotor 3 in den Überlastbetriebsmodus schaltet. Dadurch kann ein bereits vollständig ausgehärtetes bzw. verklebtes Spritzgießteil 5 jederzeit vom Spritzgießwerkzeug 7 entfernt werden, ohne zu lange Zyklusunterbrechungen notwendig zu machen. Die Steuereinrichtung 33 steht mit einer Steuerung 37 der gesamten Spritzgießmaschine in Verbindung. Sie kann auch in dieser ausgebildet sein.

[0035] Anstelle der Anordnung eines Detektors 31 kann - vorzugsweise bei elektrischen Spritzgießmaschinen - auch der Motorstrom überwacht werden. Hierfür kann der Stromsensor 31' verwendet werden. Es ist auch möglich, einen von einem Bediener betätigbaren, nicht dargestellten Schalter vorzusehen, über den die Aktivierung des Überlastbetriebsmodus beantragt wird.

[0036] Die Figur 2 unterscheidet sich von der Figur 1 nur dadurch, dass hier die Antriebsvorrichtung als Kernzug 34 ausgebildet ist. Die beiden Kerne 35, 36 werden hier in die Kavität 6 eines Spritzgießwerkzeugs 7 eingeschoben, um die Herstellung eines T-Profiles zu ermöglichen. Auch hier kann es zu einem Ankleben oder Verkleben des Spritzgießteils 5 kommen, was das Herausbewegen der Kerne 35, 36 behindern würde.

[0037] Die Figur 3a und die Figur 3b zeigen mögliche Abläufe in der Steuereinrichtung 33 unter Verwirklichung der oben diskutierten Kriterien. Bei den Abläufen der Figuren 3a und 3b erfolgt jeweils eine Freigabe des Überlastbetriebsmodus (hier als „Boostfunktion“ bezeichnet) nur dann, wenn alle der in den Kästchen 38 angegebenen Kriterien erfüllt sind. Im gezeigten Fallbeispiel wird die Freigabe des Überlastbetriebsmodus sowohl durch den Ablauf der Figur 3b als auch durch den Ablauf der Fig. 3c gesperrt, weil einerseits die Wicklungstemperatur zu hoch ist und andererseits die maximal zulässige Anzahl n_{max} von Aktivierung innerhalb der vergebenen Zeitspanne erreicht wurde.

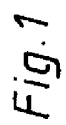
[0038] Zu bemerken ist, dass die Abläufe der Figuren 3a und 3b grundsätzlich auch jeweils für sich allein realisiert werden können, der Ablauf der Figur 3b (Temperaturüberwachung) aber nur in Kombination mit zumindest einem der Abläufe der Figuren 3a und 3b realisiert wird.

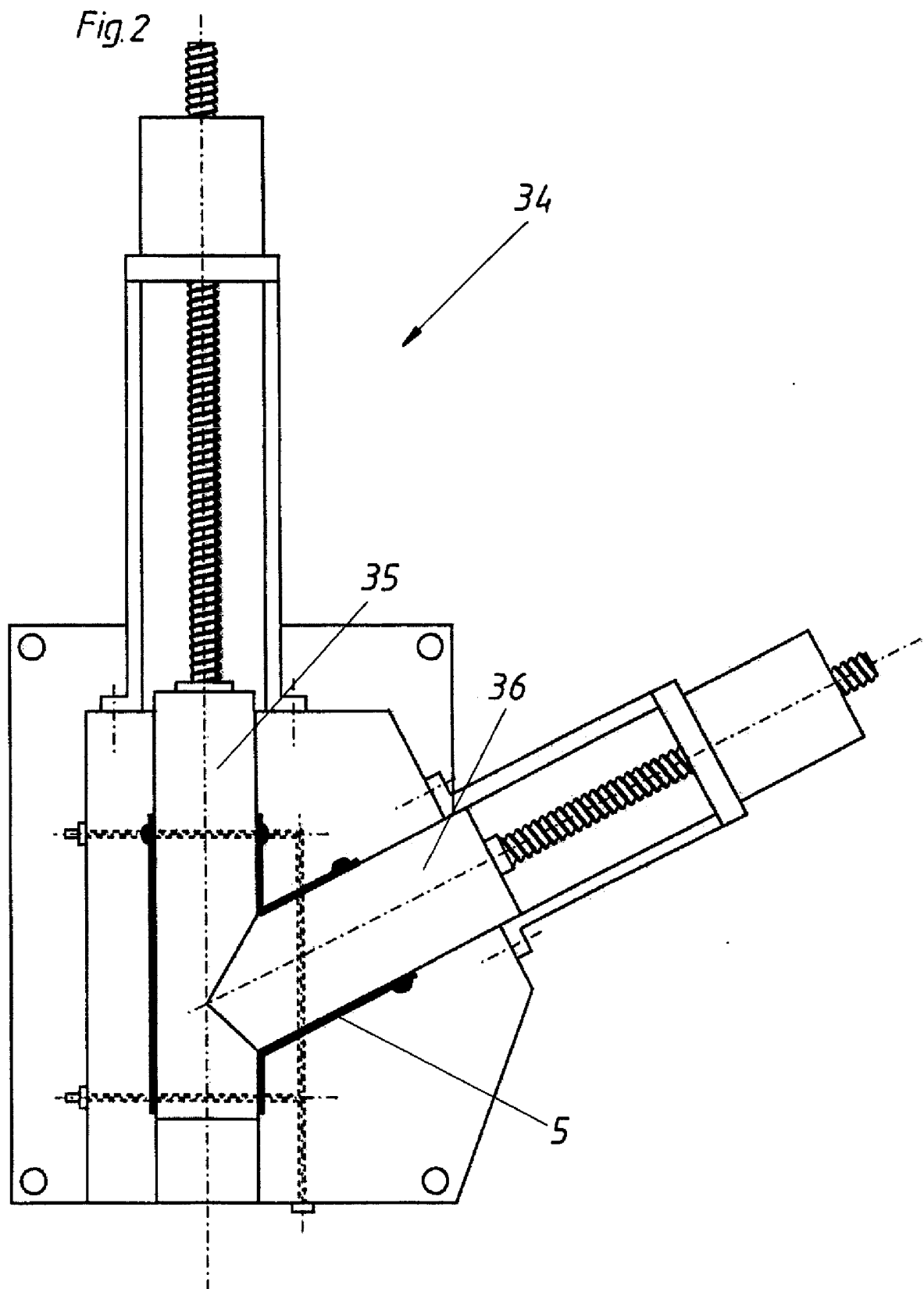
[0039] Bevorzugt ist vorgesehen, dass alle drei Abläufe stets gleichzeitig realisiert werden und zur Freigabe des Überlastbetriebsmodus daher alle drei Abläufe ihre Freigabe geben müssen.

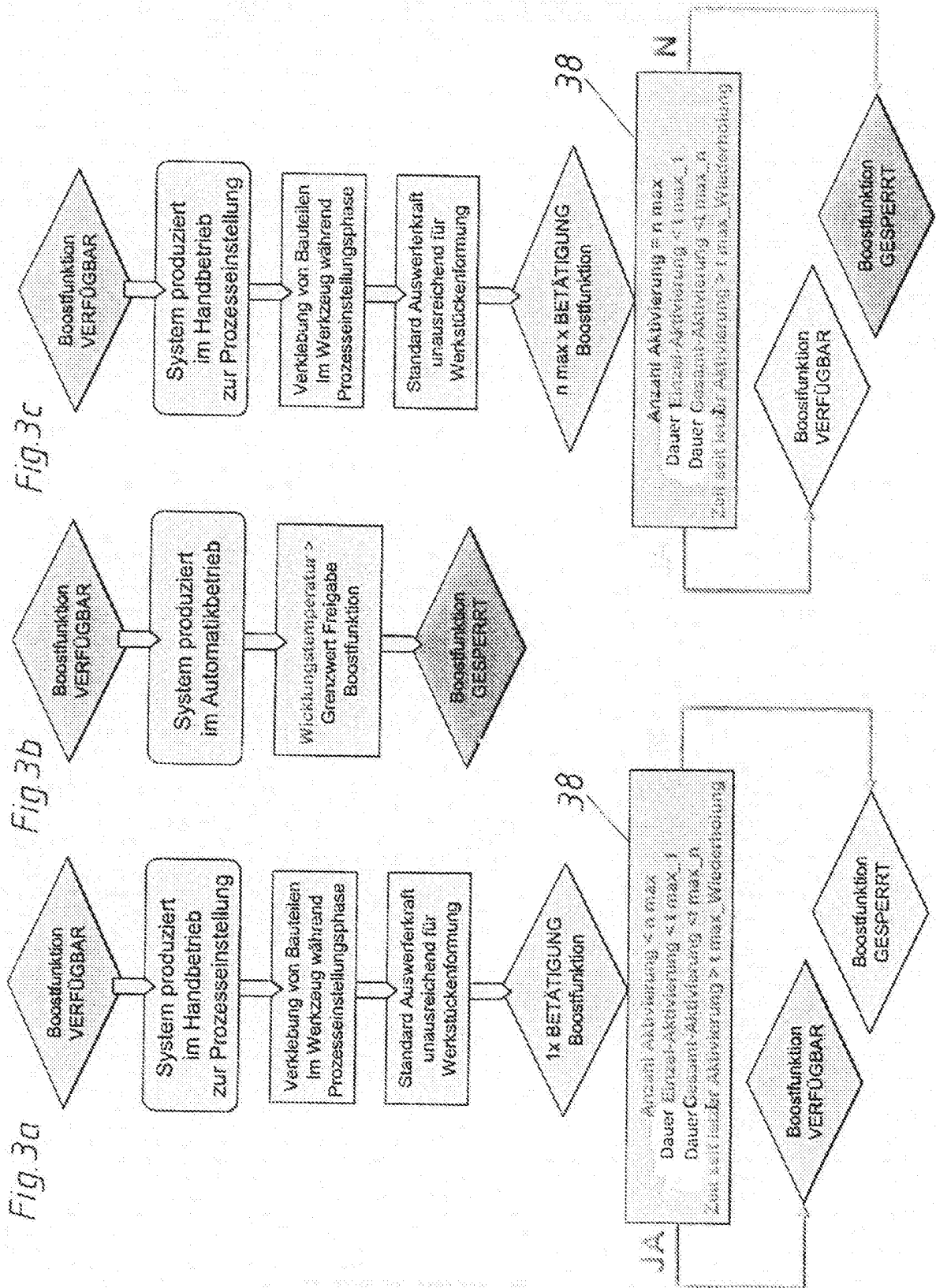
Ansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Spritzgießmaschine, mit:
 - Antriebsteilen, die relativ zu einem in einer Kavität (6) eines Spritzgießwerkzeugs (7) befindlichen Spritzgießteils (5) bewegt werden,
 - einem als Elektromotor ausgebildeten Antriebsmotor (3) zum Antreiben der Antriebsteile,
 - einer Steuereinrichtung (33) für den Antriebsmotor (3), wobei die Steuereinrichtung (33) einen elektronischen Speicher aufweist und der Antriebsmotor (3) durch die Steuereinrichtung (33) wahlweise in einem Normalbetriebsmodus und einem Überlastbetriebsmodus betrieben wird, wobei die Steuereinrichtung (33) im Überlastbetriebsmodus einen kurzzeitigen Überlastbetrieb des Antriebsmotors (3), gestattet wenn bestimmte, im elektronischen Speicher der Steuereinrichtung abgelegte Freigabebedingungen, bei welchen eine irreversible Schädigung des Antriebsmotors (3) ausgeschlossen ist, erfüllt sind.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei als Freigabebedingung die Anzahl (n max) bereits erfolgter Aktivierungen des Überlastbetriebsmodus im elektronischen Speicher der Steuereinrichtung (33) abgelegt ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, wobei als Freigabebedingung die Dauer (t max_1) einer einzelnen Aktivierung des Überlastbetriebsmodus im elektronischen Speicher der Steuereinrichtung (33) abgelegt ist.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei als Freigabebedingung die gesamte Dauer (t max_n) bereits erfolgter Aktivierungen innerhalb eines vorgegebenen Zeitraums im elektronischen Speicher der Steuereinrichtung (33) abgelegt ist.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei zusätzlich ein Temperatursensor zur Bestimmung der Temperatur der Wicklungsköpfe des Antriebsmotors (3) vorgesehen ist und im elektronischen Speicher der Steuereinrichtung (33) ein Grenzwert für die Temperatur abgelegt ist, bei dessen Vorliegen und/oder bei dessen Überschreitung die Steuereinrichtung (33) die Aktivierung des Überlastbetriebsmodus verhindert oder abbricht.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der Antriebsmotor (3) als Servomotor - vorzugsweise als permanent erregter Synchronmotor - oder als Linearmotor ausgebildet ist.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Antriebsvorrichtung als Auswerfervorrichtung (1) ausgebildet ist, wobei die Antriebsteile als an einer bewegbaren Auswerferplatte (2) angebrachte Auswerferstiften (4) zum Auswerfen von Spritzgießteilen (5) aus einer Kavität (6) eines Spritzgießwerkzeugs (7) ausgebildet sind.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Antriebsvorrichtung als Kernzug (34) ausgebildet ist, wobei die Antriebsteile als in eine Kavität (6) eines Spritzgießwerkzeugs (7) einfahrbare Kerne (35, 36) ausgebildet sind.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen







Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC: B29C45/76 (2006.01); B29C45/40 (2006.01)		
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA: B29C45/76B		
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): B29C		
Konsultierte Online-Datenbank: TXTnn, EPODOC		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 26. September 2011 eingereichten Ansprüchen 1–8 erstellt. Die in der Gebrauchsmusterschrift veröffentlichten Ansprüche könnten im Verfahren geändert worden sein (§ 19 Abs. 4 GMG), sodass die Angaben im Recherchenbericht, wie Bezugnahme auf bestimmte Ansprüche, Angabe von Kategorien (X, Y, A), nicht mehr zutreffend sein müssen. In die dem Recherchenbericht zugrundeliegende Fassung der Ansprüche kann beim Österreichischen Patentamt während der Amtsstunden Einsicht genommen werden.		
Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	EP 0884158 B1 (SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES, LTD) 21. September 2011 (21.09.2011) ganzes Dokument	1–8
A	DE 102006036267 A1 (DEMAG ERGOTECH GMBH) 07. Februar 2008 (07.02.2008) Absatz [0015]	1–8
A	EP 1236558 A1 (BOSCH REXROTH AG) 04. September 2002 (04.09.2002) Absatz [0017]	1–8
Datum der Beendigung der Recherche: 3. September 2012		<input type="checkbox"/> Fortsetzung siehe Folgeblatt Prüfer(in): SCHMELZER P.
¹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist. A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.		