



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2015 012 623.7**

(22) Anmeldetag: **29.09.2015**

(43) Offenlegungstag: **07.04.2016**

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

(30) Unionspriorität:
2014-205783 06.10.2014 JP

(71) Anmelder:
FANUC Corporation, Oshino-mura, Yamanashi, JP

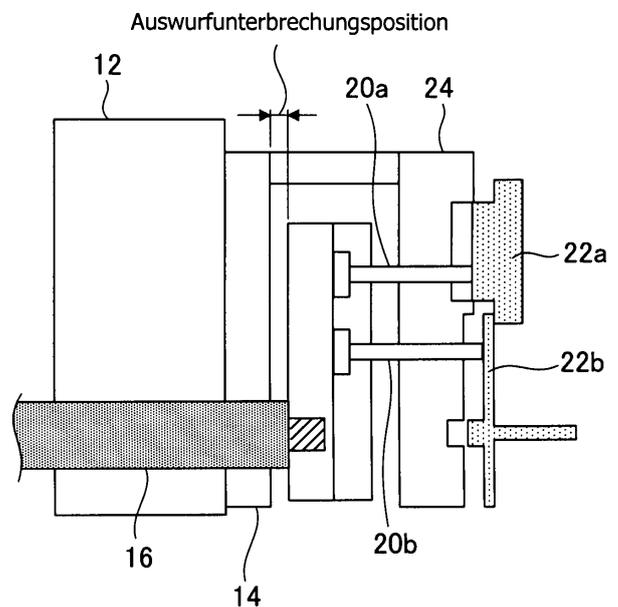
(74) Vertreter:
**Wuesthoff & Wuesthoff, Patentanwälte PartG
mbB, 81541 München, DE**

(72) Erfinder:
**Wakebe, Shuichi, Oshino-mura, Yamanashi, JP;
Saitou, Shinichi, Oshino-mura, Yamanashi, JP**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Ausstoßsteuervorrichtung für eine Spritzgussmaschine**

(57) Zusammenfassung: Eine Auswurfsteuervorrichtung für eine Spritzgussmaschine weist eine Funktion zur Unterbrechung des Auswurfs durch eine Auswurfvorrichtung, bevor der Auswurfvorgang vollendet ist, eine Funktion zum Erfassen eines Schließvorgangs einer offenen Sicherheitstür, die eine Gussformklemmeinheit der Einspritzmaschine umgibt, und eine Funktion zum Neustart eines Auswurfs durch die Auswurfvorrichtung auf, wenn der Schließvorgang der offenen Sicherheitstür erfasst wird, während die Auswurfvorrichtung unterbrochen ist.



Beschreibung

Hintergrund der Erfindung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Auswurfsteuervorrichtung für eine Spritzgussmaschine, wie einen Auswerfer für eine Spritzgussmaschine.

Beschreibung des verwandten Stands der Technik

[0002] Zu Beginn eines Spritzgussvorgangs oder bei Einstellen von Spritzgussbedingungen in einer Spritzgussmaschine kann ein Bediener manchmal eine Sicherheitstür öffnen, die eine Spritzgussmaschine verschließt, und dann Spritzgussartikel entfernen und diese auf deren Zustand hin prüfen.

[0003] In herkömmlichen Techniken werden Spritzgussartikel geprüft, nachdem sie durch einen Auswerfer ausgeworfen wurden. Falls eine große Anzahl von Spritzgussartikeln verwaltet werden muss, fällt es womöglich insbesondere nicht leicht, den Hohlraum zu identifizieren, in dem der Artikel ausgestoßen und schließlich spritzgegossen wurde.

[0004] Die japanische Patentanmeldungsoffenlegung Nr. 2000-52383 offenbart eine Technik, in der Spritzgussartikel durch eine Entfernungsmaschine für Spritzgussartikel entfernt werden, nachdem eine auf einer Gussformklemmvorrichtung getragene Gussform geöffnet wird. Während dieser Maßnahme wird eine bewegliche Gussformhälfte in ihrer Öffnungsrichtung bewegt, wenn die Spritzgussartikel in einer Spritzgussartikelhalteposition der beweglichen Gussformhälfte ausgeworfen werden. Somit können die gleichzeitig ausgeworfenen Spritzgussartikel durch die Entfernungsmaschine für Spritzgussartikel gehalten werden.

[0005] In der in dem vorstehend beschriebenen Patentedokument offenbarten Technik muss jedoch die Entfernungsmaschine für Spritzgussartikel die Spritzgussartikel entfernen, so dass es manchmal schwierig sein kann, die Spritzgussartikel auf den Zustand hin zu prüfen.

[0006] Die japanische Patentanmeldungsoffenlegung Nr. 2002-144383 offenbart eine Technik, in der eine Gussformlösekraft aus der Differenz zwischen einer Last, die auf einen Auswurfmechanismus wirkt, der ohne das Durchführen eines Spritzgussvorgangs angetrieben wird, und einer Last erlangt wird, die auf den Auswurfmechanismus wirkt, während er bei Durchführen eines Spritzgussvorgangs angetrieben wird, um eine genaue Gussformlösekraft in einer Spritzgussmaschine zu messen.

[0007] In der in der vorstehend beschriebenen Patentdruckschrift offenbarten Technik kann jedoch ein Bediener die Spritzgussartikel auf den Zustand hin nicht prüfen, obwohl die Gussformlösekraft in dem Auswurfmechanismus in der Spritzgussmaschine genau auf der Grundlage der auf den Auswurfmechanismus wirkenden Kraft gemessen werden kann.

[0008] Die japanische Patentanmeldungsoffenlegung Nr. 2011-136515 offenbart eine Technik, in der eine optimale Rückzugsendposition eines Auswerfers erfasst und eingestellt wird, um einen Bruch einer Auswurfvorrichtung oder einer Gussform oder eine Erweiterung der Spritzgusszykluszeit zu vermeiden, die die Produktionseffizienz verringern können.

[0009] In der in der vorstehend beschriebenen Patentdruckschrift offenbarten Technik kann ein Bediener jedoch die Spritzgussartikel nicht auf den Zustand hin prüfen, obwohl die Rückzugsendposition des Auswurfmechanismus in der Spritzgussmaschine genau eingestellt werden kann.

Kurzfassung der Erfindung

[0010] Demgemäß besteht eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung in der Bereitstellung einer Auswurfsteuervorrichtung für eine Spritzgussmaschine, die derart konfiguriert ist, dass der Auswurfvorgang in einer vorbestimmten Position angehalten werden kann, um einem Bediener zu ermöglichen, Spritzgussartikel manuell zu entfernen, und ein Spritzgussartikel in einem gewünschten Hohlraum selektiv ohne dessen Beschädigung entfernt werden kann.

[0011] In einer Spritzgusssteuervorrichtung für eine Spritzgussmaschine gemäß der vorliegenden Erfindung umfasst die Spritzgussmaschine eine Gussformklemmeinheit, eine Einspritzeinheit, eine Gussformeinheit, eine Auswurfvorrichtung zum Freigeben eines Spritzgussartikels aus einem Harz aus der Gussformeinheit, nachdem das Harz aus der Einspritzeinheit in die Gussformeinheit eingespritzt ist und spritzgegossen wurde, und eine Abdeckungseinheit, die zumindest um die Gussformklemmeinheit herum vorgesehen ist und eine Sicherheitstür umfasst, die geöffnet und geschlossen werden kann. Demgegenüber umfasst die Auswurfsteuervorrichtung eine Auswurfunterbrechungssteuereinheit, die konfiguriert ist, um einen Auswurfvorgang durch die Auswurfvorrichtung zu unterbrechen, bevor der Auswurfvorgang vollendet ist, eine Erfassungseinheit für den Schließvorgang der Sicherheitstür, die konfiguriert ist, um den Schließvorgang der Sicherheitstür in einem offenen Zustand zu erfassen, und eine Auswurfneustartsteuereinheit, die konfiguriert ist, um den Auswurfvorgang durch die Auswurfvorrichtung neu zu starten, wenn die Erfassungseinheit für einen Schließvorgang der Sicherheitstür den Schließvorgang der offenen Sicherheitstür erfasst, während

die Auswurfvorrichtung durch die Auswurfunterbrechungssteuereinheit unterbrochen ist.

[0012] Die Auswurfunterbrechungssteuereinheit kann konfiguriert sein, um den Auswurfvorgang durch die Auswurfvorrichtung in einer vorbestimmten Auswurfunterbrechungsposition zu unterbrechen.

[0013] Die Auswurfsteuervorrichtung kann weiterhin eine Auswurfasterfassungseinheit umfassen, die konfiguriert ist, um einen Wert einer Auswurflast der Auswurfvorrichtung zu erfassen, und kann die Auswurfunterbrechungssteuereinheit konfiguriert sein, um den Auswurfvorgang durch die Auswurfvorrichtung zu unterbrechen, wenn der Auswurflastwert, der durch die Auswurfasterfassungseinheit erfasst ist, einen vorbestimmten ersten Schwellwert überschreitet, nachdem der Auswurfvorgang durch die Auswurfvorrichtung begonnen ist, und danach der erfasste Auswurflastwert unter einen vorbestimmten zweiten Schwellwert fällt, der kleiner als der erste Schwellwert ist. In diesem Fall kann der erste Schwellwert auf der Grundlage des Auswurflastwertes eingestellt werden, der durch die Auswurfasterfassungseinheit während eines Trockenzyklus erfasst ist. Des Weiteren wird eine Position der Auswurfvorrichtung, die erfasst wird, wenn der Auswurfvorgang durch die Auswurfvorrichtung unterbrochen wird, als eine Auswurfunterbrechungseinstellungsposition eingestellt, und können Auswurfunterbrechungspositionen der Auswurfvorrichtung in nachfolgenden Zyklen auf der Grundlage der eingestellten Auswurfunterbrechungseinstellungsposition eingestellt werden.

[0014] Die Auswurfsteuervorrichtung kann weiterhin eine Auswurfneustartanweisungseingabeeinheit der Auswurfvorrichtung umfassen, und es kann die Auswurfneustartsteuereinheit konfiguriert sein, um den Auswurfvorgang durch die Auswurfvorrichtung neu zu starten, wenn ein Auswurfneustartanweisungssignal aus der Auswurfneustartanweisungseingabeeinheit eingegeben ist, nachdem der Schließvorgang der Sicherheitstür durch die Erfassungseinheit für einen Schließvorgang der Sicherheitstür erfasst ist.

[0015] Die Auswurfunterbrechungssteuereinheit kann konfiguriert sein, um ebenso einen Gussformöffnungsvorgang anzuhalten, wenn der Auswurfvorgang durch die Auswurfvorrichtung unterbrochen ist, und es kann die Auswurfneustartsteuereinheit konfiguriert sein, um ebenso den Gussformöffnungsvorgang neu zu starten, wenn der Auswurfvorgang durch die Auswurfvorrichtung neu gestartet wird.

[0016] Gemäß der vorliegenden Erfindung kann eine Auswurfsteuervorrichtung für eine Spritzgussmaschine vorgesehen werden, die derart konfiguriert ist, dass ein Auswurfvorgang in einer vorbestimmten Position angehalten werden kann, um einem Bediener zu ermöglichen, Spritzgussartikel manuell zu entfer-

nen, und ein Spritzgussartikel in einem gewünschten Hohlraum selektiv ohne dessen Beschädigung entfernt werden kann.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0017] Die vorstehend beschriebenen und anderen Aufgaben und Merkmale der vorliegenden Erfindung werden aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen offensichtlich werden. Es zeigen:

[0018] Fig. 1 eine Frontansicht, die die Struktur einer Spritzgussmaschine zeigt, in die eine Auswurfsteuervorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung eingebunden ist;

[0019] Fig. 2 eine Ansicht, die einen Zustand vor dem Gussformöffnungsvorgang durch eine Gussformklemmeinheit zeigt, wobei eine Abdeckungseinheit der Spritzgussmaschine gemäß Fig. 1 entfernt ist;

[0020] Fig. 3 eine Ansicht, die einen Zustand zeigt, in dem Auswurfstifte in einer Auswurfunterbrechungsposition in der Gussformklemmeinheit gemäß Fig. 2 angehalten sind;

[0021] Fig. 4 eine Ansicht, die einen Zustand zeigt, in dem die Auswurfstifte um eine Distanz entsprechend dem Auswerfervorschubhub in der Gussformklemmvorrichtung gemäß Fig. 2 vorgeschoben sind;

[0022] Fig. 5 eine Darstellung, die den Aufbau einer Auswurfsteuereinheit eines ersten Ausführungsbeispiels der Auswurfsteuervorrichtung für die Spritzgussmaschine gemäß der vorliegenden Erfindung und ihre Umgebung zeigt;

[0023] Fig. 6 ein Ablaufdiagramm, das den Betrieb des ersten Ausführungsbeispiels der Auswurfsteuervorrichtung für die Spritzgussmaschine gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0024] Fig. 7 eine Darstellung, die den Aufbau einer Auswurfsteuereinheit eines zweiten Ausführungsbeispiels der Auswurfsteuervorrichtung für die Spritzgussmaschine gemäß der vorliegenden Erfindung und ihre Umgebung zeigt;

[0025] Fig. 8A bis Fig. 8C Darstellungen, die Hochfahrvorgänge für einen Schwellwert und eine Auswurfunterbrechungsposition zeigen, die durch das zweite Ausführungsbeispiel der Auswurfsteuervorrichtung für die Spritzgussmaschine gemäß der vorliegenden Erfindung durchgeführt werden; und

[0026] Fig. 9 ein Ablaufdiagramm, das den Betrieb des zweiten Ausführungsbeispiels der Auswurfsteu-

ervorrichtung für die Spritzgussmaschine gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt;

Ausführliche Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele

[0027] Ein erstes Ausführungsbeispiel einer Auswurfsteuervorrichtung für eine Spritzgussmaschine gemäß der vorliegenden Erfindung wird nachstehend zuerst unter Bezugnahme auf **Fig. 1** bis **Fig. 6** beschrieben werden.

[0028] Wie in **Fig. 1** gezeigt, umfasst eine Spritzgussmaschine **1** eine Gussformklemmvorrichtung **2**, eine Einspritzvorrichtung **3** und eine Maschinenbasis **4**. Die Gussformklemmvorrichtung **2** öffnet und schließt eine Gussform, um eine Klemmkraft zu erzeugen. Die Einspritzvorrichtung **3** ist gegenüberliegend der Gussformklemmvorrichtung **2** angelegt und dient zum Schmelzen eines Harzes und zum Einspritzen des Harzes in die Gussform. Auf der Maschinenbasis **4** sind die Gussformklemmvorrichtung **2** und die Einspritzvorrichtung **3** montiert. Sowohl die Gussformklemmvorrichtung **2** als auch die Einspritzvorrichtung **3** sind konfiguriert, um durch eine Abdeckungseinheit umschlossen zu werden. Die Gussformklemmvorrichtung **2** ist mit einer Sicherheitstür **10** versehen, die geschlossen ist, während sich die Spritzgussmaschine **1** in Betrieb befindet. Bei dem Entfernen eines Spritzgussartikels wird z. B. der Betrieb der Spritzgussmaschine **1** angehalten und wird die Sicherheitstür **10** geöffnet, so dass der Spritzgussartikel aus der Gussform entnommen werden kann.

[0029] **Fig. 2** bis **Fig. 4** zeigen Ansichten, die wiederum den Aufbau einer Gussformklemmvorrichtung **2** zeigen, wobei die Abdeckungseinheit entfernt ist.

[0030] Die Gussform umfasst eine bewegliche Gussformhälfte **24** und eine ortsfeste Gussformhälfte **26**. Die ortsfeste Gussformhälfte **26** ist mit einer (nicht gezeigten) ortsfesten Platte verbunden, und es sind die ortsfeste und die bewegliche Gussformhälfte **26** und **24** einander gegenüberliegend angelegt. Das Harz wird aus einer Düse **18** in einen Bereich zugeführt, in dem die bewegliche und die ortsfeste Gussformhälfte **24** und **26** einander gegenüber stehen. Das Harz, das aus der Düse **18** zugeführt ist, wird in Spritzgussartikel **22a** und **22b** durch Klemmen der Gussform (bewegliche und ortsfeste Gussformhälfte **24** und **26**) der Gussformklemmvorrichtung **2** ausgebildet.

[0031] Ein Auswerfer **14** umfasst Auswurfstifte **20a** und **20b**. Wenn ein Auswurfstab **16** zum Vorschub und Rückzug betätigt wird, dann kontaktieren die Auswurfstifte **20a** und **20b** die Spritzgussartikel **22a** und **22b** und stoßen diese aus der Gussform aus.

[0032] **Fig. 2** zeigt einen Zustand vor der Gussformöffnung, in dem die Auswurfstifte **20a** und **20b** in einer Position abgelegen von den Spritzgussartikeln **22a** und **22b** befindlich sind. **Fig. 3** zeigt einen Zustand, in dem die Auswurfstifte **20a** und **20b** in einer Auswurfunterbrechungsposition angehalten sind. Des Weiteren zeigt **Fig. 4** einen Zustand, in dem die Auswurfstifte **20a** und **20b** um eine Distanz entsprechend dem Auswerfervorschubhub vorgeschoben sind, wodurch die Spritzgussartikel **22a** und **22b** abgeworfen werden.

[0033] In der Auswurfunterbrechungsposition, wie in **Fig. 3** gezeigt ist, sind die Spritzgussartikel **22a** und **22b** in einer Position angehalten, in der sie bis zu einem gewissen Grad aus der beweglichen Gussformhälfte **24** getrennt und gelöst sind. Wenn die Auswurfstifte **20a** und **20b** in der Auswurfunterbrechungsposition angehalten sind, dann werden die Spritzgussartikel **22a** und **22b** in einem Zustand angehalten, der einem Bediener ermöglicht, die Spritzgussartikel **22a** und **22b** ohne Fallenlassen manuell zu entnehmen.

[0034] **Fig. 5** zeigt eine Darstellung, die wiederum den Aufbau einer Auswurfsteuereinheit der Auswurfsteuervorrichtung für die Spritzgussmaschine gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel und ihre Umgebung zeigt.

[0035] Eine Auswurfsteuereinheit **30** umfasst einen Auswurfservoverstärker **32** in ihrem Inneren und dient zum Steuern der Positionen des Auswerfers **14** und der Auswurfstifte **20a** und **20b**. Ein Signal aus dem Auswurfservoverstärker **32** wird in einen Auswurfservomotor **34** derart eingegeben, dass die Position der Auswurfstifte **20a** und **20b** gesteuert wird, wenn sich der Auswurfservomotor **34** dreht.

[0036] Eine Auswurfunterbrechungssteuereinheit **38** empfängt Positionsdaten bezüglich der Auswurfstifte **20a** und **20b** als eine Eingabe von dem Auswurfservomotor **34** und erteilt eine Auswurfanhalteanweisung gegenüber dem Auswurfservoverstärker **32** in der Auswurfsteuereinheit **30**. Wenn die Auswurfunterbrechungsposition fixiert ist, dann wird sie in einer Auswurfunterbrechungspositionsspeichereinheit **40** gespeichert und bei Bedarf aus der Auswurfunterbrechungspositionsspeichereinheit **40** zu der Auswurfunterbrechungssteuereinheit **38** ausgegeben.

[0037] Eine Auswurfneustartsteuereinheit **36** erteilt eine Auswurfneustartanweisung, nachdem der Auswurfvorgang unterbrochen wurde. Für die Auswurfneustartanweisung, wie in **Fig. 5** gezeigt ist, wird ein Auswurfneustartsignal ausgegeben, wenn der Schließvorgang der Sicherheitstür **10** erfasst wird, oder wenn ein Neustartanweisungsvorgang durchgeführt wird, nachdem der Schließvorgang der Sicherheitstür **10** erfasst wird. Auf der Grundlage des Ausgabeauswurfneustartsignals wird die Auswurf-

neustartanweisung von der Auswurfneustartsteuer-einheit **36** gegenüber dem Auswurfservoverstärker **32** in der Auswurfsteuereinheit **30** erteilt.

[0038] In der Auswurfsteuervorrichtung, die wie vorstehend beschrieben aufgebaut ist, hält die Auswurfunterbrechungssteuereinheit **38** den Auswurf-servomotor **34** für die Auswurfstifte **20a** und **20b** auf der Grundlage des Auswurfneustartsignals an. Auf der Grundlage des Auswurfneustartsignals aus der Auswurfneustartsteuereinheit **36** wird danach des Weiteren der Auswurfvorgang neu gestartet. Das Umschalten in einen Auswurfunterbrechungsmodus kann erleichtert werden, indem ein Ein/Aus-Knopf für den Auswurfunterbrechungsmodus auf einer Anzeige der Spritzgussmaschine **1** o. ä. bereitgestellt wird, um die Auswurfunterbrechungssteuereinheit **38** zu aktivieren.

[0039] In einem Verfahren zum Einstellen der Auswurfunterbrechungsposition werden die Spritzgussartikel **22a** und **22b** zuerst mit niedriger Geschwindigkeit in einem manuellen Modus ausgeworfen, und wird eine Position erlangt, in der die Spritzgussartikel **22a** und **22b** natürlich durch ihr eigenes Gewicht herabfallen. Diese erlangte Position ist nicht eine Position, die erreicht wird, wenn die Auswurfstifte **20a** und **20b** um die Distanz entsprechend dem Auswerfervorschubhub vorgeschoben werden, wie in **Fig. 4** gezeigt, sondern ist eine Position, in der die Spritzgussartikel **22a** und **22b** tatsächlich natürlich durch deren eigenes Gewicht herabfallen. Eine geeignete Position unmittelbar vor (z. B. 2 bis 3 mm bevor) der Position für das natürliche Herabfallen kann als die Auswurfunterbrechungsposition eingestellt werden.

[0040] **Fig. 6** zeigt ein Ablaufdiagramm, das den Betrieb des ersten Ausführungsbeispiels der Auswurfsteuervorrichtung für die Spritzgussmaschine gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt. Nachstehend wird eine sequenzielle Beschreibung verschiedener Schritte angegeben, die in diesem Ablaufdiagramm gezeigt sind.

[0041] [Schritt SA1] Der Spritzgussvorgang wird begonnen.

[0042] [Schritt SA2] Es wird bestimmt, ob der Auswurfunterbrechungsmodus EIN ist oder nicht. Falls der Auswurfunterbrechungsmodus EIN ist (JA), dann geht die Verarbeitung zu Schritt SA5 über. Wenn dem nicht so ist (NEIN), dann geht die Verarbeitung zu Schritt SA3 über.

[0043] [Schritt SA3] Die Spritzgussmaschine wird automatisch betrieben.

[0044] [Schritt SA4] Es wird bestimmt, ob der automatische Betrieb zu beenden ist oder nicht. Wenn der automatische Betrieb zu beenden ist (JA), dann en-

det die Verarbeitung. Wenn dem nicht so ist (NEIN), dann kehrt die Verarbeitung zu Schritt SA2 zurück.

[0045] [Schritt SA5] Es wird ein halbautomatischer Spritzgussvorgang der Spritzgussmaschine durchgeführt.

[0046] [Schritt SA6] Es wird bestimmt, ob die Auswurfunterbrechungsposition einzustellen ist oder nicht. Wenn die Auswurfunterbrechungsposition einzustellen ist, dann geht die Verarbeitung zu Schritt SA7 über. Wenn dem nicht so ist (NEIN), d. h. wenn die Einstellung unnötig ist, da die Auswurfunterbrechungsposition z. B. bereits festgelegt ist, dann geht die Verarbeitung zu Schritt SA12 über.

[0047] [Schritt SA7] Es wird ein Einspritzungs-/Packvorgang durchgeführt.

[0048] [Schritt SA8] Es wird ein Abmessungs-/Abkühlvorgang durchgeführt.

[0049] [Schritt SA9] Es wird ein Wechsel zu dem manuellen Modus in einer Gussformöffnungsvollendungsposition durchgeführt.

[0050] [Schritt SA10] Es wird ein Auswurfvorgang ausgeführt, da die Auswurfunterbrechungsposition eingestellt ist.

[0051] [Schritt SA11] Der Auswerfer wird manuell zu einer Auswurfzurückzugsposition bewegt, wodurch die Verarbeitung zu Schritt SA2 zurückkehrt.

[0052] [Schritt SA12] Der Einspritzungs-/Packvorgang wird durchgeführt.

[0053] [Schritt SA13] Der Abmessungs-/Abkühlvorgang wird durchgeführt.

[0054] [Schritt SA14] Der Gussformöffnungsvorgang wird begonnen.

[0055] [Schritt SA15] Der Auswurfvorgang wird in der Auswurfunterbrechungsposition unterbrochen, die in der Auswurfunterbrechungspositionsspeichereinheit gespeichert ist.

[0056] [Schritt SA16] Die Sicherheitstür wird geöffnet, und die Spritzgussartikel werden entfernt.

[0057] [Schritt SA17] Die Sicherheitstür wird geschlossen und der Auswerfer wird in die Auswerferzurückzugsposition bewegt, woraufhin die Verarbeitung zu Schritt SA2 zurückkehrt.

[0058] Ein zweites Ausführungsbeispiel der Auswurfsteuervorrichtung für die Spritzgussmaschine gemäß der vorliegenden Erfindung wird nachstehend

unter Bezugnahme auf **Fig. 7** bis **Fig. 9** beschrieben werden.

[0059] Während die Auswurfunterbrechungsposition in dem ersten vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel manuell eingestellt wird, ist dieses zweite Ausführungsbeispiel dahingehend gekennzeichnet, dass die Auswurfunterbrechungsposition bestimmt und automatisch eingestellt wird. Der Aufbau der Spritzgussmaschine **1** ist derselbe wie jener des ersten Ausführungsbeispiels.

[0060] **Fig. 7** zeigt eine Darstellung, die wiederum den Aufbau der Auswurfsteuereinheit der Auswurfsteuervorrichtung für die Spritzgussmaschine gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel und ihre Umgebung zeigt.

[0061] Eine Auswurfsteuereinheit **30** umfasst einen Auswurfservoverstärker **32** in ihrem Inneren und dient zum Steuern der Positionen eines Auswerfers **14** und von Auswurfstiften **20a** und **20b**. Ein Signal aus dem Auswurfservoverstärker **32** wird in einen Auswurfservomotor **34** derart eingegeben, dass die Position der Auswurfstifte **20a** und **20b** gesteuert wird.

[0062] Eine Auswurfunterbrechungssteuereinheit **38** empfängt Positionsdaten bezüglich der Auswurfstifte **20a** und **20b** als eine Eingabe von dem Auswurfservomotor **34** und erteilt eine Auswurfanhalteanweisung gegenüber dem Auswurfservoverstärker **32** in der Auswurfsteuereinheit **30**. Eine Auswurfneustartsteuereinheit **36** erteilt eine Auswurfneustartanweisung, nachdem der Auswurfvorgang unterbrochen ist. Für die Auswurfneustartanweisung, wie in **Fig. 5** gezeigt, wird ein Auswurfneustartsignal ausgegeben, wenn ein Schließvorgang einer Sicherheitstür **10** erfasst wird, oder wenn ein Neustartanweisungsvorgang durchgeführt wird, nachdem der Schließvorgang der Sicherheitstür **10** erfasst wird. Auf der Grundlage des Ausgabeauswurfneustartsignals wird die Auswurfneustartanweisung von der Auswurfneustartsteueranweisung **36** gegenüber dem Auswurfservoverstärker **32** in der Auswurfsteuereinheit **30** erteilt.

[0063] Lastdaten bezüglich eines Lasterfassungswerts aus dem Auswurfservomotor **34** werden in eine Auswurfasterfassungseinheit **42** eingegeben. Des Weiteren wird in einer Auswurfasterfassungseinheit **44** ein Lasterfassungswert gespeichert, der in einem (nachstehend beschriebenen) Trockenzyklus erlangt ist, und wird dieser Trockenzykluslasterfassungswert in die Auswurfasterfassungseinheit **42** eingegeben. Die Auswurfasterfassungseinheit **42** berechnet die Auswurfasterbrechungsposition durch ein nachstehend beschriebenes Berechnungsverfahren auf der Grundlage der Lastdaten bezüglich des Lasterfassungswerts aus dem Auswurfmotor **34** und des Tro-

ckenzykluslasterfassungswerts aus der Auswurfasterfassungseinheit **44**. Die Auswurfasterfassungseinheit **42** gibt die berechnete Auswurfasterbrechungsposition zu einer Auswurfasterbrechungspositionsspeichereinheit **40** aus. Die Auswurfasterbrechungspositionsspeichereinheit **40** speichert die eingegebene Auswurfasterbrechungsposition und gibt diese zu der Auswurfasterbrechungssteuerereinheit **38** nach Bedarf aus.

[0064] In diesem Ausführungsbeispiel ist die Spritzgussmaschine mit der Auswurfasterfassungseinheit **42** versehen, so dass der Wert der Auswurfaster des Auswurfstervomotors **34** erfasst werden kann, indem ein Zyklusbetrieb (oder der „Trockenzyklus“) auf Seiten einer Gussformklemmeinheit durchgeführt wird, ohne Harz einzuspritzen. Die Differenz zwischen dem Auswurfasterwert in dem Trockenzyklus und jenem für den Fall, in dem das Harz eingespritzt für den Spritzgussvorgang wird, bildet eine Last oder einen Gussformlösewiderstand aus, die oder der erzeugt wird, wenn die Spritzgussartikel aus einer Gussform gelöst werden. Ein Zeitpunkt, zu dem der Gussformlösewiderstand verschwindet, ist der Zeitpunkt, zu dem die Spritzgussartikel natürlicherweise unter ihrem eigenen Gewicht herabfallen, wenn sie aus der Gussform gelöst werden. Falls ein Schwellwert auf der Grundlage der Auswurfaster in dem Trockenzyklus eingestellt wird, können somit der Beginn des Gussformlösevorgangs nach dem Beginn des Auswurfs und dem Herabfallen der Spritzgussartikel nach Vollendung des Gussformlösevorgangs bestimmt werden.

[0065] Ein spezifisches Verfahren zum Einstellen des Schwellwertes wird nachstehend beschrieben werden. Bei dem Treffen der vorstehend beschriebenen Bestimmung kann der Schwellwert auf der Grundlage von Erfassungswerten für den gesamten Bereich der Bewegung in einem Spritzgussartikel auswurfvorgang in dem Trockenzyklus oder auf der Grundlage eines Erfassungswerts festgelegt werden, der erlangt wird, wenn der Gussformlösewiderstand verschwindet. Der Lasterfassungswert kann der Stromwert oder das Drehmoment des Auswurfstervomotors **34**, eine Geschwindigkeitsabweichung, die erlangt wird, wenn der Auswurfvorgang mit einer begrenzten Antriebskraft durchgeführt wird, o. ä. sein.

[0066] Wenn der Gussformlösewiderstand für jeden Spritzgusszyklus stabil ist, kann des Weiteren die Auswurfasterbrechungsposition, die auf der Grundlage des Schwellwertes eingestellt ist, zuvor in der Auswurfasterbrechungspositionsspeichereinheit **40** derart gespeichert werden, dass der Auswurfvorgang in der gespeicherten Auswurfasterbrechungsposition unterbrochen werden kann.

[0067] Unter Bezugnahme auf **Fig. 8A** bis **Fig. 8C** werden nachstehend Hochfahrvorgänge für den

Schwellwert und die Auswurfunterbrechungsposition beschrieben werden, die durch die Auswurfsteuervorrichtung für die Spritzgussmaschine durchgeführt werden.

[0068] Fig. 8A zeigt einen Zeitpunkt, zu dem die Auswurfstifte **20a** und **20b** mit dem Kontaktieren der Spritzgussartikel **22a** und **22b** und eines Anspritzrestes **23** beginnen. Fig. 8B zeigt einen Zeitpunkt, zu dem die Gussformlösung durch die Auswurfstifte **20a** und **20b** fast vollendet ist. Des Weiteren zeigt Fig. 8C eine Darstellung, die die Beziehung zwischen einer Auswurfposition der Auswurfstifte **20a** und **20b** und dem Drehmoment (Lasterfassungswert) des Auswurfmotors zeigt. Das Drehmoment des Auswurfmotors in Fig. 8C wird durch eine Abweichung von dem Drehmoment des Auswurfmotors in dem Trockenzyklus angegeben.

[0069] Ein Zeitpunkt, zu dem die Auswurfstifte **20**, die in Fig. 8A gezeigt sind, das Kontaktieren eines Spritzgussartikels **22a** und des Anspritzrestes **23** beginnen, entspricht einem Beginnzeitpunkt einer in Fig. 8C gezeigten Kurve (vgl. Pfeil A). Der Drehmomentwert erhöht sich auf der Grundlage einer Reibung mit einer beweglichen Gussformhälfte **24**, einem Gussformlösewiderstand von der beweglichen Gussformhälfte **24** auf der unteren Fläche des Spritzgussartikels **22** und dergleichen. Wenn die untere Oberfläche des Spritzgussartikels **22** aus der Gussformhälfte **24** gelöst wird, dann wird die Zunahmerate des Drehmomentwerts verringert. Der dann geltende Drehmomentwert des Auswurfervomotors **34** wird als ein erster Schwellwert (gestrichelte Linie th1) eingestellt. Da der Spritzgussartikel **22** lediglich der Reibung mit einer Seitenfläche der beweglichen Gussformhälfte **24** unterworfen ist, wird danach die Zunahmerate des Drehmoments verringert. Wenn der Kontaktbereich zwischen dem Spritzgussartikel **22** und der Seitenfläche der Gussformhälfte verringert wird, dann verringert sich danach der Drehmomentwert des Auswurfervomotors **34** graduierlich. Wenn das Lösen des Spritzgussartikels **22** aus der Gussformhälfte **24** vollendet ist, dann ist der Drehmomentwert des Auswurfervomotors **34** festgelegt.

[0070] Ein zweiter Schwellwert (gestrichelte Linie th2) wird unmittelbar vor dem Festlegen des Drehmomentwerts des Auswurfervomotors **34** derart eingestellt, dass er ein wenig größer als der festgelegte Drehmomentwert des Auswurfervomotors **34** ist. Falls der Auswurfervomotor **34** in einer Auswurfunterbrechungsposition angehalten wird, wenn sein Drehmomentwert unter den zweiten Schwellwert fällt, dann kann der Auswurfervomotor **34** unterbrochen werden, unmittelbar bevor der Auswurfvorgang des Spritzgussartikels vollendet ist, so dass der Spritzgussartikel herabfällt. Somit kann der Spritzgussartikel **22** selektiv entfernt werden, ohne Schaden zu nehmen.

[0071] Fig. 9 zeigt ein Ablaufdiagramm, das den Betrieb des zweiten Ausführungsbeispiels der Auswurfsteuervorrichtung für die Spritzgussmaschine gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt. Nachfolgend ist eine sequenzielle Beschreibung der verschiedenen Schritte angegeben, die in diesem Ablaufdiagramm gezeigt sind.

[0072] [Schritt SB1] Der Spritzgussvorgang wird begonnen.

[0073] [Schritt SB2] Es wird bestimmt, ob ein Auswurfunterbrechungsmodus EIN ist oder nicht. Falls der Auswurfunterbrechungsmodus EIN ist (JA), dann geht die Verarbeitung zu Schritt SB5 über. Wenn dem nicht so ist, dann geht die Verarbeitung zu Schritt SB3 über.

[0074] [Schritt SB3] Die Spritzgussmaschine wird automatisch betrieben.

[0075] [Schritt SB4] Es wird bestimmt, ob der automatische Betrieb zu beenden ist oder nicht. Falls der automatische Betrieb zu beenden ist (JA), dann endet die Verarbeitung. Wenn dem nicht so ist (NEIN), dann kehrt die Verarbeitung zu Schritt SB2 zurück.

[0076] [Schritt SB5] Der halbautomatische Spritzgussvorgang der Spritzgussmaschine wird durchgeführt.

[0077] [Schritt SB6] Es wird bestimmt, ob die Auswurfunterbrechungsposition einzustellen ist oder nicht. Falls die Auswurfunterbrechungsposition einzustellen ist, dann geht die Verarbeitung zu Schritt SB7 über. Wenn dem nicht so ist (NEIN), d. h. falls die Einstellung unnötig ist, da z. B. die Auswurfunterbrechungsposition bereits festgelegt ist, dann geht die Verarbeitung zu Schritt SB15 über.

[0078] [Schritt SB7] Lediglich ein Trockenzyklus für den Öffnungs-/Schließvorgang der Gussform und der Auswurfvorgang werden durchgeführt.

[0079] [Schritt SB8] Die Auswurflast wird in dem Trockenzyklus gemessen.

[0080] [Schritt SB9] Es wird ein Einspritzungs-/Packvorgang durchgeführt.

[0081] [Schritt SB10] Ein Abmessungs-/Abkühlungsvorgang wird durchgeführt.

[0082] [Schritt SB11] Der Gussformöffnungsvorgang wird begonnen.

[0083] [Schritt SB12] Der Auswurfvorgang wird durchgeführt.

[0084] [Schritt SB13] Die Auswurflast wird während des Spritzgussvorgangs gemessen.

[0085] [Schritt SB14] Die Auswurfmotorlasten während des Trockenzyklus und des Spritzgussvorgangs werden verglichen und die Einstellung der Auswurfunterbrechungsposition wird auf der Grundlage des Vergleichs mit dem eingestellten Schwellwert geändert, woraufhin die Verarbeitung zu Schritt SB2 zurückkehrt.

[0086] [Schritt SB15] Der Einspritzungs-/Packvorgang wird durchgeführt.

[0087] [Schritt SB16] Der Abmessungs-/Abkühlungsvorgang wird durchgeführt.

[0088] [Schritt SB17] Der Öffnungsvorgang der Gussform wird durchgeführt

[0089] [Schritt SB18] Der Auswurfvorgang wird in der Auswurfunterbrechungsposition unterbrochen, die in der Auswurfpositionsspeichereinheit gespeichert ist.

[0090] [Schritt SB19] Die Sicherheitstür wird geöffnet und die Spritzgussartikel werden entfernt.

[0091] [Schritt SB20] Die Sicherheitstür wird geschlossen und der Auswerfer wird zu einer Auswurfückzugsposition bewegt, woraufhin die Verarbeitung zu Schritt SB2 zurückkehrt.

[0092] In dem ersten und zweiten Ausführungsbeispiel, die vorstehend beschrieben sind, wird die Sicherheitstür **10** der Gussformklemmeinheit geöffnet und werden die Spritzgussartikel **22a** und **22b** entfernt, nachdem der Auswurfvorgang in der Auswurfunterbrechungsposition angehalten ist. Wenn der Schließvorgang der Sicherheitstür **10** vollendet ist, dann wird danach das Auswurfneustartsignal in die Auswurfneustartsteuereinheit **36** eingegeben, so dass der Spritzgussvorgang fortgesetzt werden kann. Alternativ kann der Spritzgussvorgang derart fortgesetzt werden, dass das Auswurfneustartsignal in die Auswurfneustartsteuereinheit **36** eingegeben wird, wenn eine Neustartanweisung separat eingegeben wird, nachdem der Schließvorgang der Sicherheitstür **10** vollendet ist.

[0093] Abhängig von der verwendeten Gussform kann der Einspritzvorgang während des Spritzgussvorgangs in einer vorbestimmten Position nach dem Beginn des Gussformöffnungsvorgangs und vor der Vollendung des Gussformöffnungsvorgangs begonnen werden. In diesem Fall wird der Auswurfvorgang parallel mit dem Öffnungsvorgang der Gussform durchgeführt. In einer solchen Situation kann der Öffnungsvorgang der Gussform ebenso wie der Auswurfvorgang für eine Unterbrechung angehalten wer-

den. Somit können die Spritzgussartikel leichter entfernt werden.

[0094] Normalerweise liegt eine Position, in der der Auswurfvorgang unterbrochen wird, zwischen der Rückzugs- und der Vorschubauswurfposition. Falls der Auswurfvorgang aus einem unterbrochenen Zustand neu gestartet wird, werden deshalb der Auswerfer oder die Auswurfvorrichtung in die Rückzugsauswurfposition zurückgezogen, nachdem er aus der Position, in der der Auswurfvorgang unterbrochen wurde, zu der Vorschubauswurfposition vorgeschoben wurde. Falls die Entfernung der Spritzgussartikel mit unterbrochenem Auswurfvorgang vollendet ist, dann kann in diesem Fall die Auswurfvorrichtung von der Position der Auswurfunterbrechung zu der Rückzugsauswurfposition ohne einen Vorschub zu der Vorschubauswurfposition zurückgezogen werden, wenn der Auswurfvorgang neu gestartet wird. Somit kann bei dem Neustart des Auswurfs aus dem unterbrochenen Zustand die Auswurfvorrichtung in die Rückzugsauswurfposition zurückgezogen werden, nachdem sie in die Vorschubauswurfposition vorgeschoben wurde, oder kann alternativ aus der Position der Auswurfunterbrechung zu der Rückzugsauswurfposition ohne Vorschub zurückgezogen werden.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- JP 2000-52383 [0004]
- JP 2002-144383 [0006]
- JP 2011-136515 [0008]

Patentansprüche

1. Auswurfsteuervorrichtung für eine Spritzgussmaschine,

wobei die Spritzgussmaschine umfasst:

eine Gussformklemmeinheit;

eine Einspritzeinheit;

eine Gussformeinheit;

eine Auswurfvorrichtung zum Lösen eines Spritzgussartikels aus Harz von der Gussformeinheit, nachdem das Harz, das aus der Einspritzungseinheit in die Gussform eingespritzt ist, spritzgegossen wurde; und

eine Abdeckungseinheit, die zumindest um die Gussformklemmeinheit herum vorgesehen ist und eine Sicherheitstür umfasst, die geöffnet und geschlossen werden kann,

wobei die Auswurfsteuervorrichtung umfasst:

eine Auswurfunterbrechungssteuereinheit, die konfiguriert ist, um den Auswurfvorgang durch die Auswurfvorrichtung zu unterbrechen, bevor der Auswurfvorgang vollendet ist;

eine Erfassungseinrichtung für einen Schließvorgang der Sicherheitstür, die konfiguriert ist, um den Schließvorgang der Sicherheitstür in einem offenen Zustand zu erfassen; und

eine Auswurfneustartsteuereinheit, die konfiguriert ist, um den Auswurfvorgang durch die Auswurfvorrichtung neu zu starten, wenn die Erfassungseinheit für einen Schließvorgang der Sicherheitstür den Schließvorgang der offenen Sicherheitstür erfasst, während die Auswurfvorrichtung durch die Auswurfunterbrechungssteuereinheit unterbrochen ist.

2. Auswurfsteuervorrichtung für eine Spritzgussmaschine gemäß Anspruch 1, wobei die Auswurfunterbrechungssteuereinheit konfiguriert ist, um den Auswurfvorgang durch die Auswurfvorrichtung in einer vorbestimmten Auswurfunterbrechungsposition zu unterbrechen.

3. Auswurfsteuervorrichtung für eine Spritzgussmaschine gemäß Anspruch 1, weiterhin umfassend eine Auswurfasterfassungseinheit, die konfiguriert ist, um einen Wert einer Auswurfaster der Auswurfvorrichtung zu erfassen, wobei die Auswurfunterbrechungssteuereinheit konfiguriert ist, um den Auswurfvorgang durch die Auswurfvorrichtung zu unterbrechen, wenn der durch die Auswurfasterfassungseinheit erfasste Auswurfasterwert einen vorbestimmten ersten Schwellwert überschreitet, nachdem der Auswurfvorgang durch die Auswurfvorrichtung begonnen ist, und danach der erfasste Auswurfasterwert unter einen vorbestimmten zweiten Schwellwert fällt, der niedriger als der erste Schwellwert ist.

4. Auswurfsteuervorrichtung für eine Spritzgussmaschine gemäß Anspruch 3, wobei der erste Schwellwert auf der Grundlage des Auswurfasterwertes eingestellt wird, der durch die Auswurfasterfas-

sungseinheit während eines Trockenzyklus erfasst wird.

5. Auswurfsteuervorrichtung für eine Spritzgussmaschine gemäß Anspruch 3, wobei eine Position der Auswurfvorrichtung, die erfasst wird, wenn der Auswurfvorgang durch die Auswurfvorrichtung unterbrochen wird, als eine Auswurfunterbrechungseinstellungsposition eingestellt wird, und Auswurfunterbrechungspositionen der Auswurfvorrichtung in nachfolgenden Zyklen auf der Grundlage der eingestellten Auswurfunterbrechungseinstellungsposition eingestellt werden.

6. Auswurfsteuervorrichtung für eine Spritzgussmaschine gemäß Anspruch 1, weiterhin umfassend eine Auswurfneustartanweisungseingabeeinheit der Auswurfvorrichtung, wobei die Auswurfneustartsteuereinheit konfiguriert ist, um den Auswurfvorgang durch die Auswurfvorrichtung neu zu starten, wenn ein Auswurfneustartanweisungssignal aus der Auswurfneustartanweisungseingabeeinheit eingegeben wird, nachdem der Schließvorgang der Sicherheitstür durch die Erfassungseinheit für den Schließvorgang der Sicherheitstür erfasst ist.

7. Auswurfsteuervorrichtung für eine Spritzgussmaschine gemäß Anspruch 1, wobei die Auswurfunterbrechungssteuereinheit konfiguriert ist, um ebenso einen Gussformöffnungsvorgang anzuhalten, wenn der Auswurfvorgang durch die Auswurfvorrichtung unterbrochen wird, und die Auswurfneustartsteuereinheit konfiguriert ist, ebenso den Gussformöffnungsvorgang neu zu starten, wenn der Auswurfvorgang durch die Auswurfvorrichtung neu gestartet wird.

Es folgen 7 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

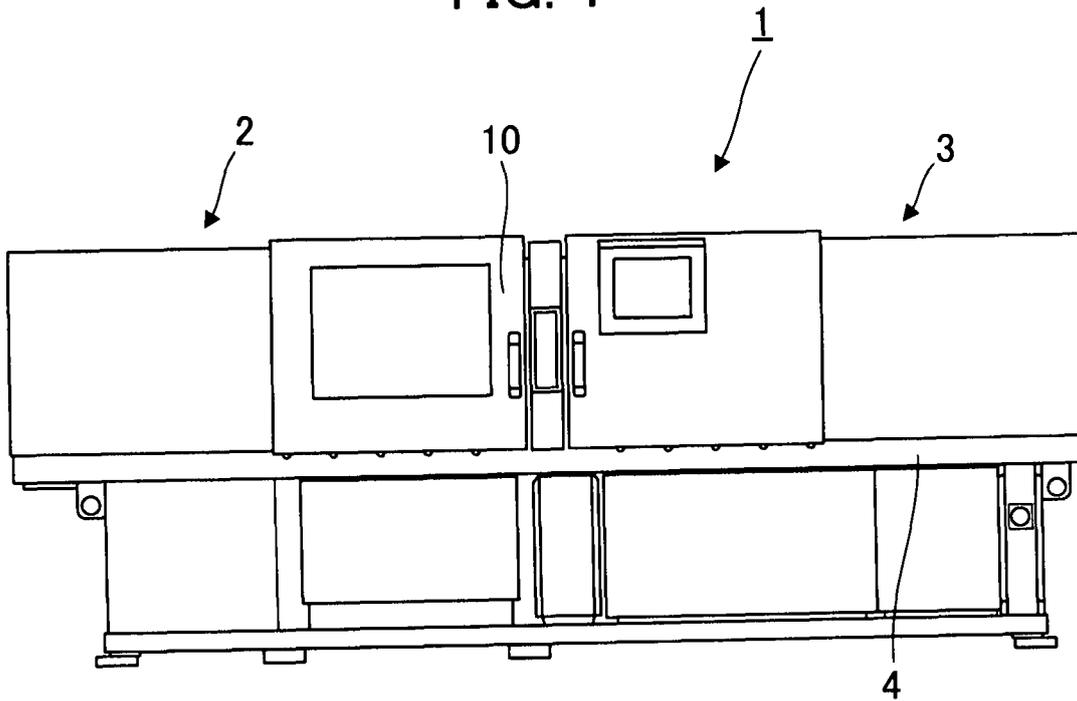


FIG. 2

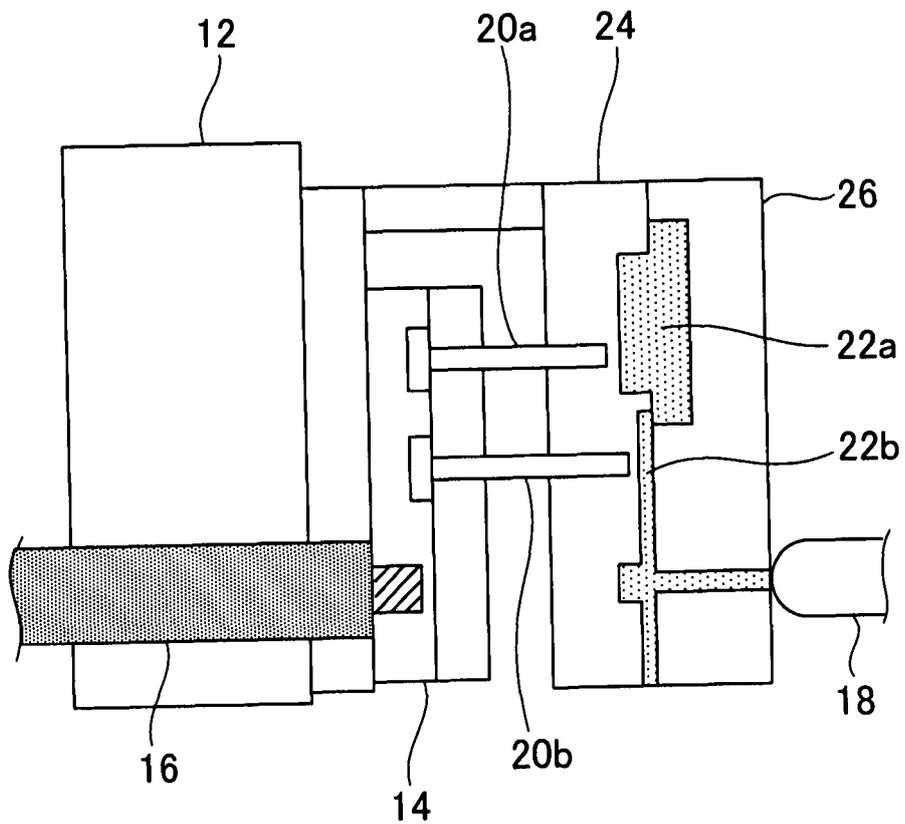


FIG. 3

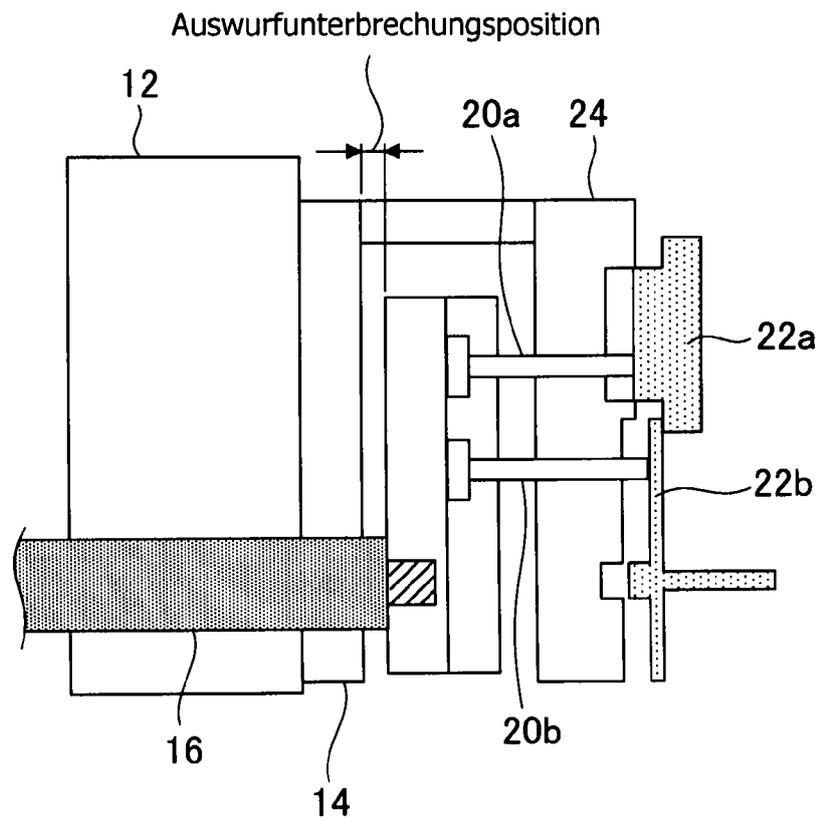


FIG. 4

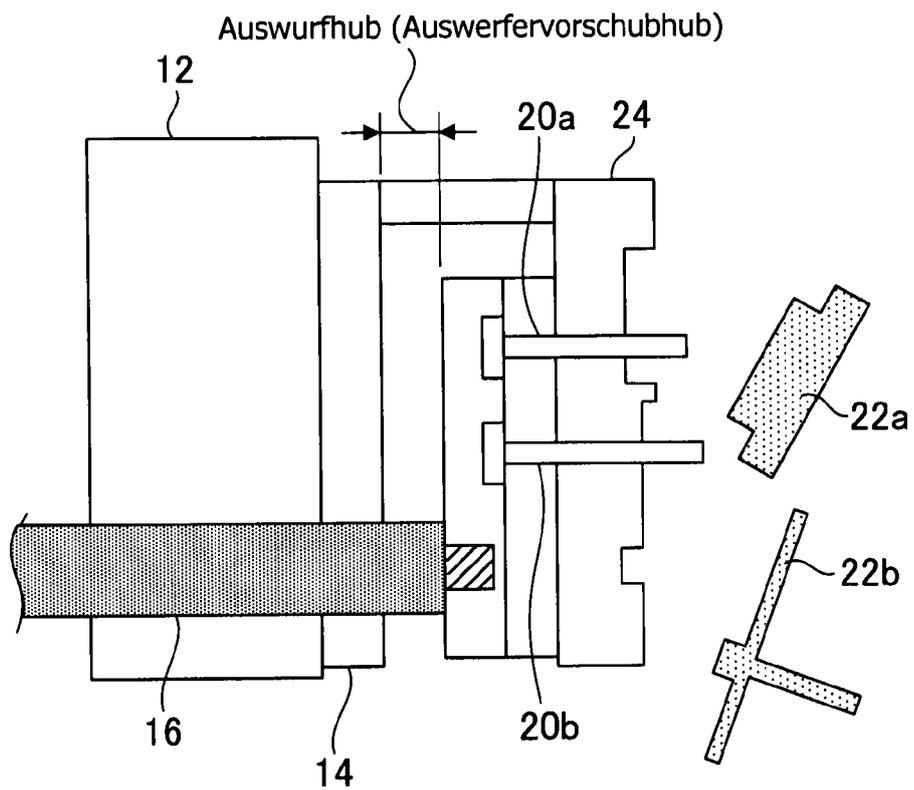


FIG.5

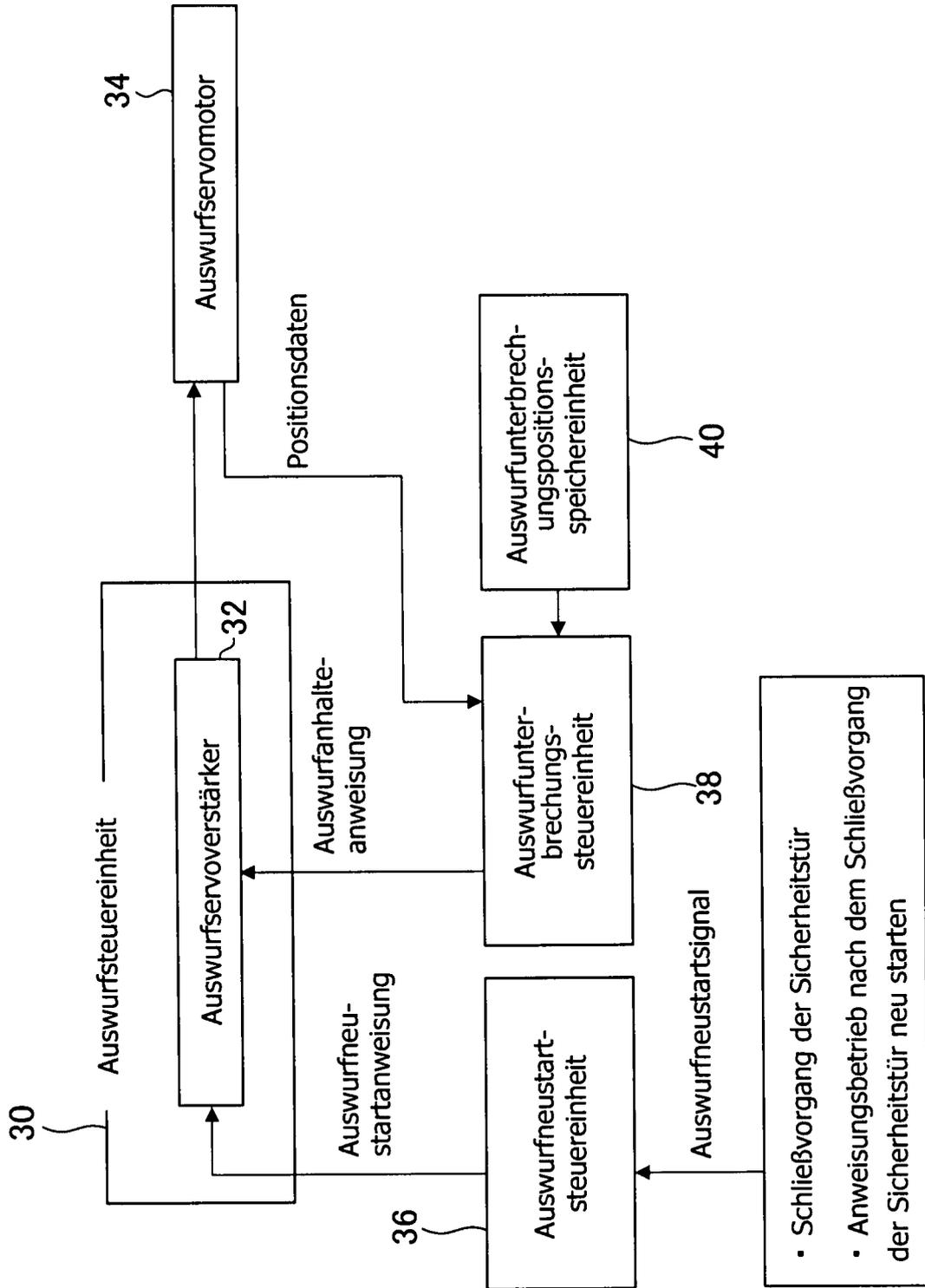


FIG. 6

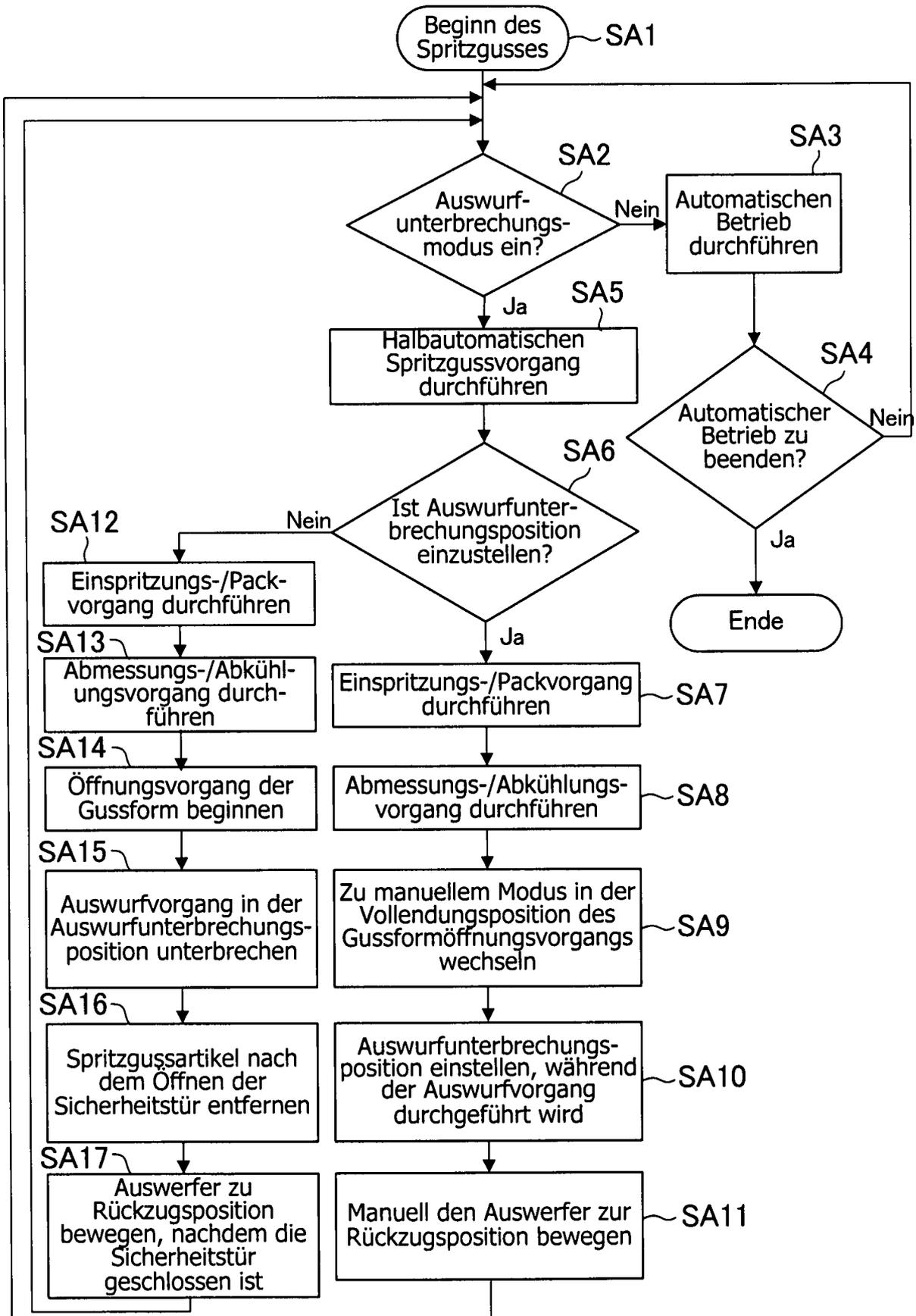


FIG. 7

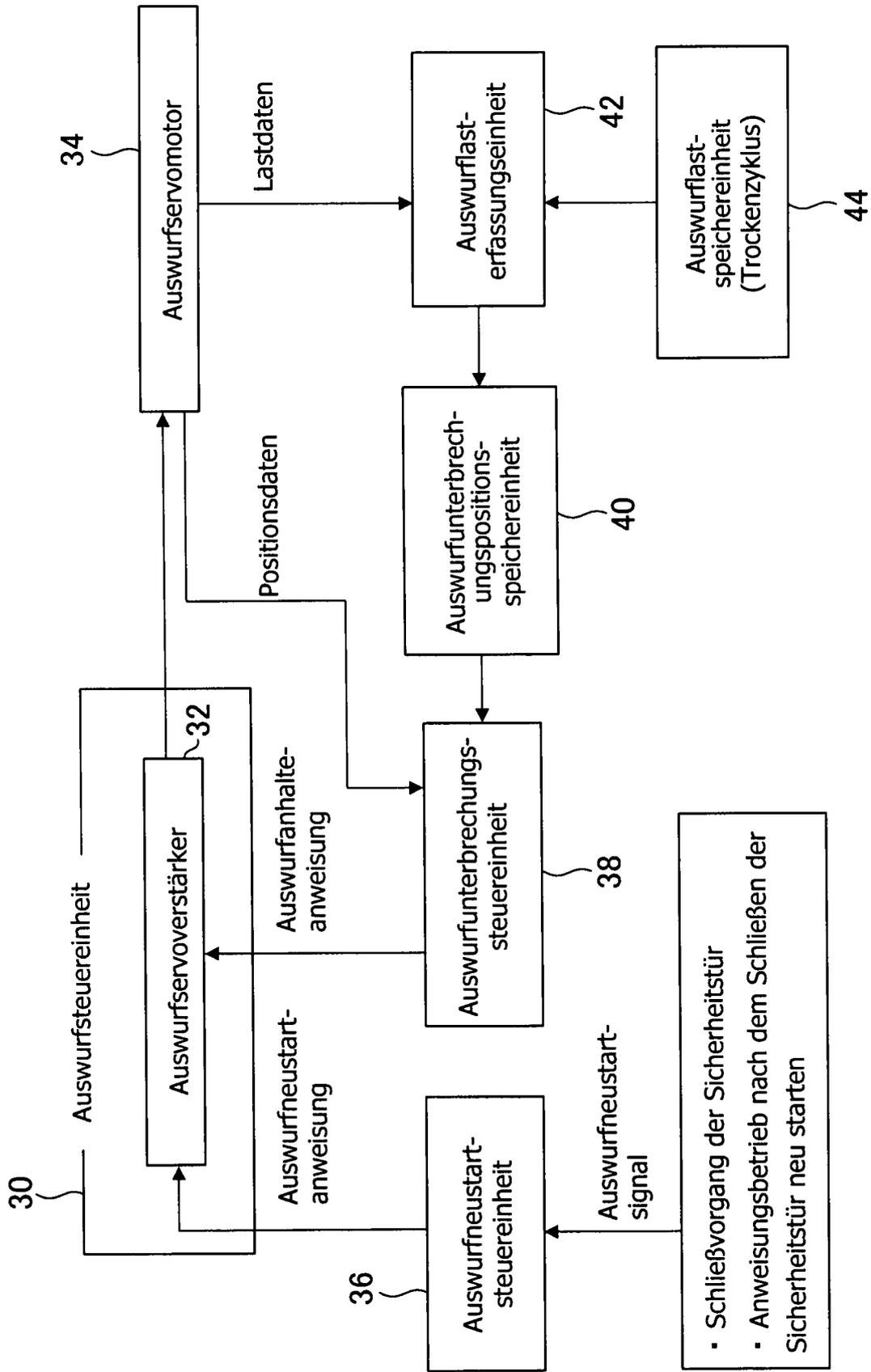


FIG. 8A

FIG. 8B

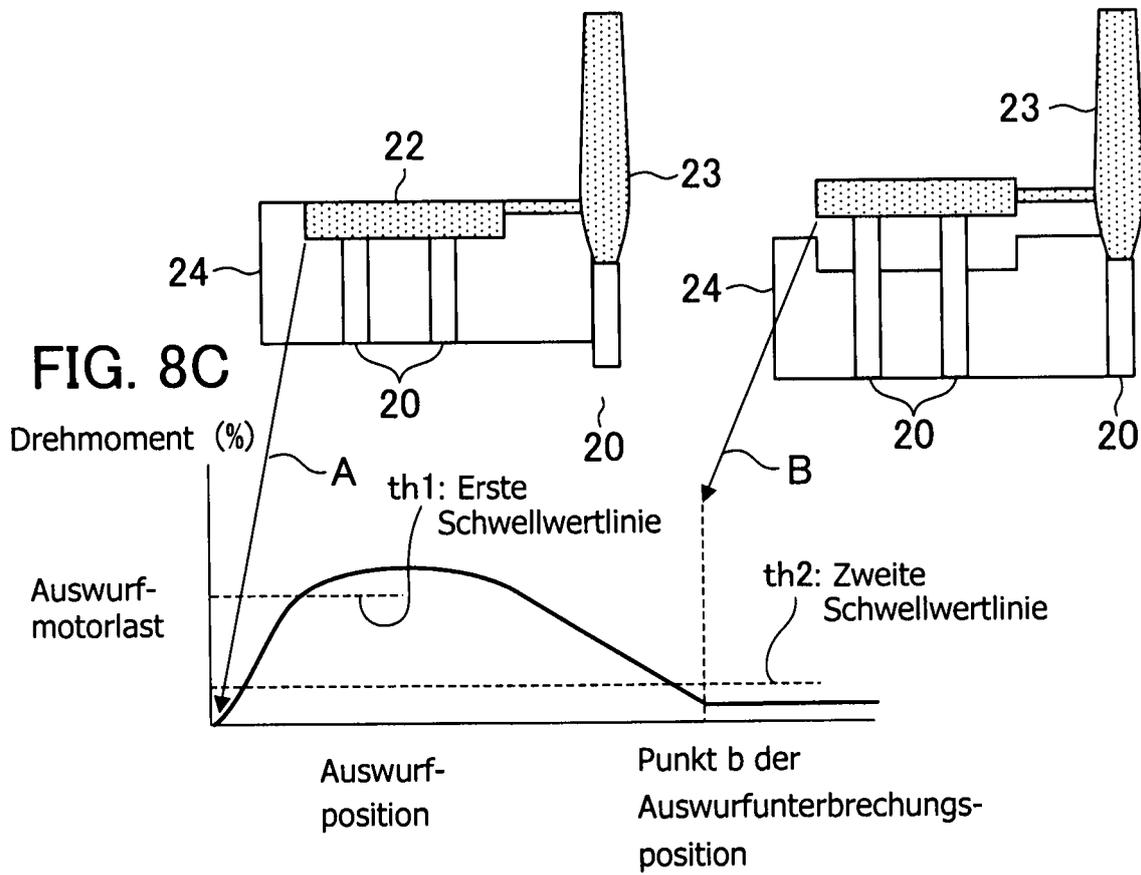


FIG. 9

