



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑤ Int. Cl.³: C 03 B 9/40
C 03 B 19/00
G 05 B 19/02

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑪

640 491

⑳ Gesuchsnummer: 19/79

㉔ Anmeldungsdatum: 03.01.1979

㉓ Priorität(en): 30.12.1977 US 866086

㉒ Patent erteilt: 13.01.1984

㉑ Patentschrift
veröffentlicht: 13.01.1984

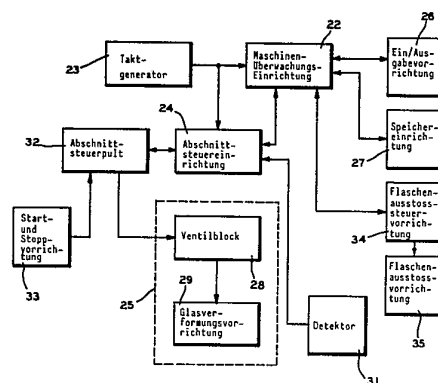
㉑ Inhaber:
Owens-Illinois, Inc., Toledo/OH (US)

㉑ Erfinder:
W. Thomas Dowling, Sylvania/OH (US)
Daniel Stephen Farkas, Toledo/OH (US)

㉒ Vertreter:
Bovard AG, Bern 25

㉒ Maschine zum Herstellen eines Gegenstandes aus Glas.

㉑ Das ganze Steuersystem umfasst eine Maschinenüberwachungseinrichtung (22), an die eine Anzahl Abschnittsteuereinrichtungen (24) mit je einer Glasformeinrichtung (25) und eine Speichereinrichtung (27) angeschlossen sind. In der Speichereinrichtung sind ein Steuerprogramm, das eine Vielzahl von Verfahrensschritten aufweist, die von den Glasformeinrichtungen (25) ausgeführt werden sollen, und Zeitsteuerungsdaten gespeichert. Die Maschinenüberwachungseinrichtung überträgt das aus der Speichereinrichtung ausgelesene Steuerprogramm und die ausgelesenen Zeitsteuerungsdaten in jede Abschnittsteuereinrichtung, damit die Glasformeinrichtungen die gewünschten Gegenstände aus Glas formen können. Die Bedienungsperson kann mit Hilfe von Abschnittsteuerepulen (32), von denen je eines einer der Abschnittsteuereinrichtungen zugeordnet ist, die Zeitsteuerungsdaten in jeder Abschnittsteuereinrichtung ändern. Die Maschinenüberwachungseinrichtung empfängt die gegebenenfalls geänderten laufenden oder aktuellen Zeitsteuerungsdaten aus jeder Abschnittsteuereinrichtung und überträgt diese Daten in die Speichereinrichtung. Auf diese Weise stehen die aktuellen Zeitsteuerungsdaten auch nach einem Ausfall der Speisung für die Abschnittsteuereinheiten wieder zur Verfügung.



PATENTANSPRÜCHE

1. Maschine zum Herstellen eines Gegenstandes aus Glas, mit Einrichtungen zum Bilden von Chargen aus geschmolzenem Glas, einer Anzahl Abschnitte mit je einer Glasformeinrichtung (29), Fördereinrichtungen zum Liefern der Chargen aus geschmolzenem Glas zu den einzelnen Glasformeinrichtungen, Mittel zum Formen der Glaswaren in jeder Glasformeinrichtung aus den Chargen aus geschmolzenem Glas gemäss einer Reihe von vorbestimmten Verfahrensschritten in Abhängigkeit von einer Anzahl Steuersignale und eine Steuereinrichtung zum Erzeugen der Steuersignale, gekennzeichnet durch eine Einrichtung (27) zum Speichern eines Steuerprogrammes, das eine Anzahl von bestimmten Verfahrensschritten enthält, und zum Speichern von Zeitsteuerungsdaten für die Formgebungsschritte der einzelnen Glasformeinrichtungen, eine Anzahl Abschnittsteuereinrichtungen (24), von denen je eine jeder Glasformeinrichtung zugeordnet ist, zum Erzeugen von Steuerbefehlssignalen in Abhängigkeit vom Steuerprogramm und von den Zeitsteuerungsdaten und eine zwischen der Speichereinrichtung u. jeder Abschnittsteuereinrichtung eingeschaltete Maschinenüberwachungseinrichtung (22) zum Eingeben des Steuerprogrammes und der Zeitsteuerungsdaten in die Abschnittsteuereinrichtungen und zum Lesen des aktuellen Wertes der Abschnittzeitsteuerungsdaten aus den Abschnittsteuereinrichtungen in bestimmten Intervallen und Eingeben der ausgelesenen Abschnittzeitsteuerungsdaten in die Speichereinrichtung.

2. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Speichereinrichtung (27) eine Floppy-Disk zum Speichern des Steuerprogrammes enthält.

3. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Maschinenüberwachungseinrichtung (22) und die Abschnittsteuereinrichtungen mit digitalen Signalen arbeitende Computer sind.

4. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jede der Abschnittsteuereinrichtungen (24) den Stromwert der Abschnittsteuerungsdaten für jeden einzelnen durch die zugeordnete Abschnittsteuereinrichtung gesteuerten Maschinenabschnitt speichern, dass die Maschinenüberwachungseinrichtung (22) Steuersignale für jede der Abschnittsteuereinrichtungen in den genannten vorbestimmten Intervallen erzeugt, und dass jede der Abschnittsteuereinrichtungen in Abhängigkeit von den genannten Steuersignalen aktuelle Abschnittzeitsteuerungsdaten für die Maschinenüberwachungseinrichtung erzeugt.

5. Maschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die vorbestimmten Intervalle etwa fünf Minuten voneinander beabstandet sind.

6. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Stromversorgung zum Speisen wenigstens einer der Abschnittsteuereinrichtungen (22) vorhanden ist, und dass die Maschinenüberwachungseinrichtung (22) auf das Wiedereinschalten der Stromversorgung nach einem Ausfall derselben anspricht und danach das Steuerprogramm und die aktuellen Abschnittzeitsteuerungsdaten wieder in die Abschnittsteuereinrichtung eingibt.

7. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Taktgeber (23) zum Erzeugen von Taktimpulsen mit einer Frequenz, die proportional zum Herstellungstakt der Gegenstände ist, vorhanden ist, und dass eine bestimmte Anzahl Taktimpulse einen Maschinenzyklus zum Herstellen eines der Gegenstände bilden, dass die Abschnittsteuereinrichtungen (24) auf die Taktimpulse ansprechen zum Zählen der Taktimpulse, wobei der Zählstand die momentane Stellung der einzelnen Abschnittsteuereinrichtungen innerhalb des Maschinenzyklus angibt, dass in der Abschnittsteuereinrichtung der genannte Zählstand mit den Abschnittzeitsteuerungsdaten für den nächsten Arbeitsschritt verglichen wer-

den und eines der genannten Steuersignale erzeugt wird, wenn der Zählstand mit den Abschnittzeitsteuerungsdaten übereinstimmt.

8. Maschine nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Taktgeber (23) nach dem Erzeugen einer vorbestimmten Anzahl Taktimpulsen einen Rücksetzimpuls erzeugt, und dass jede Abschnittsteuereinrichtung (24) auf den genannten Rücksetzimpuls zum Einstellen des genannten Zählstandes und Synchronisieren der Abschnittsteuereinrichtungen mit dem Maschinenzyklus anspricht.

9. Maschine nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass, wenn die Abschnittsteuereinrichtung ausserhalb eines bestimmten Bereiches des genannten Zählstandes auf den Rücksetzimpuls anspricht, dann die Erzeugung der Steuersignale verhindert wird.

10. Maschine nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass jede der Abschnittsteuereinrichtungen (24), wenn sie nicht eine bestimmte Anzahl der Rücksetzimpulse empfängt, das Erzeugen der Steuersignale stoppt.

11. Maschine nach Anspruch 7, mit einer Wechselstromquelle für die Abschnittsteuereinrichtungen, dadurch gekennzeichnet, dass jede Abschnittsteuereinrichtung auf die Frequenz der Wechselstromquelle zum periodischen Überprüfen des genannten Zählstandes anspricht und die Erzeugung der Steuersignale einstellt, wenn der Zählstand bei einer Anzahl von Überprüfungen gleich bleibt.

12. Maschine nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Arbeitszyklus jeder Abschnittsteuereinrichtung (24) bzw. jeder Glasformeinrichtung (29) zeitlich gegenüber den Arbeitszyklen der anderen Abschnittsteuereinrichtungen bzw. Glasformeinrichtungen verschoben ist, dass in jeder Abschnittsteuereinrichtung vom genannten Zählerstand je ein unterschiedlich grosser vorbestimmter Verschiebungsbeitrag zum Erhalten des momentanen Zählstandes innerhalb des Arbeitszyklus subtrahiert wird, und dass die Abschnittsteuereinrichtung den momentanen Zählstand mit den Abschnittzeitsteuerungsdaten des nächsten Arbeitsschrittes vergleicht und eines der Steuersignale erzeugt, wenn der Vergleich eine Übereinstimmung ergibt.

13. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jede Abschnittsteuereinrichtung (24) Mittel (32) zum Ändern des Wertes der Abschnittzeitsteuerungsdaten besitzt.

14. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Taktgeber (23) zum Erzeugen von Taktimpulsen mit einer Frequenz, die proportional zum Herstellungstakt der Gegenstände ist, wobei eine bestimmte Anzahl Taktimpulse einen Maschinenzyklus zum Herstellen einer der Gegenstände bilden, und Mittel (34, 35) zum Auswerfen eines der Gegenstände in Abhängigkeit von einem Auswurfsignal vorhanden sind, dass das Auswurfsignal in der Maschinenüberwachungseinrichtung (22) erzeugt wird, dass die Taktimpulse in der Maschinenüberwachungseinrichtung gezählt werden, wobei jeder Zählstand eine momentane Stellung der Maschine innerhalb des Maschinenzyklus angibt, die Maschinenüberwachungseinrichtung den genannten Zählstand mit einem gespeicherten Auswurfsynchronisierungswert vergleicht, der jene Stelle im Maschinenzyklus angibt, an welcher der ausgewählte Gegenstand ausgeworfen werden soll, und das genannte Auswurfsignal erzeugt, wenn der genannte Zählstand mit dem Auswurfsynchronisierungswert übereinstimmt.

15. Maschine nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Abschnittsteuereinrichtungen (24) so ausgebildet sind, dass sie Steuerbefehlssignale für die ihnen zugeordneten Glasformeinrichtungen erzeugen und den genannten Auswurfsynchronisierungswert speichern, und dass die Maschinenüberwachungseinrichtung (22) in vorbestimmten Intervallen die Auswurfsynchronisierungswerte aus den Abschnitt-

steuereinrichtungen ausliest und speichert zum Vergleichen dieser Werte mit dem genannten Zählstand.

16. Maschine nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Maschinenüberwachungseinrichtung (22) die Auswurfsynchronisierwerte nach jedem Eintreffen eines der Taktimpulse mit dem genannten Zählstand vergleicht.

17. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine erste und eine zweite Abschnittsteuereinrichtung (24) vorhanden ist.

18. Maschine nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass ein Mittel (23) zum Erzeugen eines vorbestimmten Abrufsignals vorhanden ist, dass die ersten und zweiten Abschnittsteuereinrichtungen Mittel (32) zum Ändern des Wertes der Zeitsteuerungsdaten aufweist, und dass die Maschinenüberwachungseinrichtung (22) auf das genannte Abrufsignal anspricht und danach die in den Abschnittsteuereinrichtungen gespeicherten aktuellen Zeitsteuerungsdaten ausliest.

19. Maschine nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass das Mittel zum Erzeugen des Abrufsignals ein Taktgenerator (23) ist, der gemäß einer vorbestimmten Geschwindigkeit arbeitet.

20. Maschine nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Maschinenüberwachungseinrichtung (22) Mittel zum Speichern des Wertes des Abrufsignals der Zeitsteuerungsdaten aufweist.

21. Maschine nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Speichereinrichtung (27) zum Speichern des Steuerprogrammes und der Zeitsteuerungsdaten auch die genannten Mittel zum Speichern des Wertes des Abrufsignals der Zeitsteuerungsdaten enthält und dass die Maschinenüberwachungseinrichtung (22) auf Ansprechen auf das genannte Abrufsignal die aus den Abschnittsteuereinrichtungen ausgelesenen aktuellen Zeitsteuerungsdaten in die genannte Speichereinrichtung eingibt.

22. Maschine nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass Mittel zum Erzeugen eines Sicherungssignals vorhanden sind, und dass die Maschinenüberwachungseinrichtung auf das Sicherungssignal anspricht, um danach die Zeitsteuerungsdaten des Steuerprogrammes in der Speichereinrichtung (27) durch die ausgelesenen aktuellen Zeitsteuerungsdaten zu ersetzen.

Die Erfindung betrifft eine Maschine gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Derartige Maschinen mit einzelnen Abschnitten zum individuellen Herstellen von Gegenständen aus Glas sind bekannt. Jeder dieser Abschnitte umfasst eine Glasformeinrichtung zum Herstellen eines Gegenstandes aus Glas in einer zeitlich vorbestimmten Folge von Verfahrensschritten. Von einer einzigen Quelle für geschmolzenes Glas werden die einzelnen Glasformeinrichtungen mit Chargen von geschmolzenem Glas beliefert, wobei die Verteilung dieser Chargen in einer geordneten Folge durchgeführt wird. Die einzelnen Maschinenabschnitte werden synchron aber mit einer relativen Phasenverschiebung zueinander betrieben, so dass einer der Abschnitte eine Charge geschmolzenen Glases empfängt, während ein anderer Abschnitt einen fertig hergestellten Gegenstand einem Förderband übergibt und ein oder mehrere Abschnitte, die zur Herstellung der Gegenstände notwendigen Verfahrensschritte ausüben.

Die Glasformeinrichtungen jedes Abschnittes werden durch pneumatische Motoren oder Betätiger gesteuert. Bei den bekannten Maschinen dieser Art werden die pneumatischen Motoren durch einen Ventilblock betätigt, der seinerseits durch eine jedem Abschnitt zugeordnete Steuerscheibe gesteuert wird. Die Steuerscheiben sind auf einer Hauptwelle

angeordnet, die alle übrigen Teile der Maschine synchron antreibt. Ein Nachteil dieser Steuerscheiben ist die Schwierigkeit der Einstellung derselben während dem Betrieb der Maschine. Es wurde schon vorgeschlagen, diesen Nachteil dadurch zu beheben, indem alle Steuerscheiben durch eine elektronische Steuereinrichtung ersetzt werden. Diese Steuereinrichtung umfasst eine Haupteinheit, die Taktimpulse von einem Taktgenerator und Rücksetzimpulse von einem Rücksetzgenerator empfängt, welche Generatoren durch die Hauptwelle angetrieben werden. Die Haupteinheit erzeugt Rücksetzsignale für die individuellen Steuerstromkreise, von denen je einer jedem Abschnitt zugeordnet ist, um auf diese Weise den Betrieb der einzelnen Steuerstromkreise zu synchronisieren. Jeder Steuerstromkreis enthält einen Impulzzähler, der auf die Taktimpulse und die in der Haupteinheit erzeugten Rücksetzimpulse anspricht zum Feststellen des Anteils des Arbeitszyklus. Jeder Steuerstromkreis enthält 48 Zackenraddekadenschalter zum Einstellen des Drehwinkels der Maschine. Jede einzelne Funktion der Glasformeinrichtung wird durch einen der Zackenraddekadenschalter gesteuert. Eine derartige Steuerung ist in der US-Patentschrift Nr. 3 762 907 beschrieben. Die vorangehend beschriebene elektronische Steuereinrichtung enthält einzelne Komponenten wie Zähler und Torschaltungen. Zur Steuerung einer eingangs genannten Maschine wurde auch schon vorgeschlagen, einen Computer mit einem Speicher zum Speichern eines entsprechenden Programmes zu verwenden. Eine solche Steuereinrichtung enthält Mittel zum automatischen Ändern der Zeitsteuersignale für die auszuführenden Funktionen, wobei auf die manuelle Einstellung der Zackenraddekadenschalter verzichtet werden kann. Es sind weitere Mittel zum Programmieren von Messwerten und Gruppen von entsprechenden Funktionen in Übereinstimmung mit gewissen Grenzwerten vorgesehen. Die vom Computer erzeugten Steuersignale gelangen über einen Anpassungsstromkreis zu den Wicklungen von in einem Block angeordneten Magnetventilen. Ein solches Steuersystem ist in der US-Patentschrift Nr. 3 905 793 beschrieben.

Es ist Aufgabe der Erfindung, die Leistung und die Genauigkeit der einzelnen Glasformeinrichtungen in den verschiedenen Abschnitten der eingangs genannten Maschine zu verbessern.

Ein weiteres Ziel ist, die aktuellen Zeitsteuersignale für die einzelnen Glasformeinrichtungen zu erhalten.

Ein weiteres Ziel ist das Ändern des Arbeitsprogrammes jeder einzelnen Glasformeinrichtung zu erleichtern.

Die erfindungsgemässe Maschine ist durch den kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 gekennzeichnet.

Jeder Glasformeinrichtung kann ein Abschnittsteuerpult zugeordnet sein, um den Ablauf des Arbeitsprogrammes jeder Glasformeinrichtung für sich ändern zu können. Das Abschnittsteuerpult kann zu diesem Zweck mit einem jedem Abschnitt zugeordneten Computer verbunden sein, welcher die Änderung der Zeitsteuerungssignale ausliest und die ausgelesenen Zeitsteuersignale anstelle der vorangehenden Zeitsteuersignale abspeichert.

Die Maschinenüberwachungseinrichtung kann mit einer Flaschenausstoss-Steuervorrichtung und einer Flaschenausstoss-Steuervorrichtung verbunden sein. Mittels der Flaschenausstoss-Steuervorrichtung kann die Bedienungsperson der Maschine jene Flaschen bestimmen, welche durch die Flaschenausstossvorrichtung pro Abschnitt ausgestossen werden sollen.

Der Erfindungsgegenstand ist nachstehend beispielsweise näher beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 das Blockschaema der einzelnen Komponenten des elektronischen Steuersystemes einer bekannten Maschine zum Herstellen von Gegenständen aus Glas,

Fig. 2 das Blockschema einer bekannten Steuereinrichtung mit einem Computer zum Steuern einer einzelnen Glasformeinrichtung,

Fig. 3 das vereinfachte Blockschema eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemässen Maschine zum Herstellen von Gegenständen aus Glas,

Fig. 4 ein mit mehr Einzelheiten versehenes Blockschema der Maschinensteuerung und der einzelnen Glasformeinrichtungen gemäss der Fig. 3,

Fig. 5 bis 10 vereinfachte Flussdiagramme gemäss denen das Programm für die Maschinenüberwachungseinrichtung gemäss der Fig. 4 abläuft und

Fig. 11 bis 13 vereinfachte Flussdiagramme die die Programme darstellen, die von den einzelnen Abschnittsteuereinrichtungen gemäss der Fig. 4 ausgeführt werden.

Die Fig. 1 zeigt das vereinfachte Blockschema des Systems einer Maschine zum Herstellen von Gegenständen aus Glas, die in der US-Patentschrift Nr. 3 762 907 beschrieben ist. Die Maschine umfasst eine Mehrzahl von einzelnen Abschnittsteuereinrichtungen 11, die von 1 bis N nummeriert sind und identisch sind. Ein mechanischer Antrieb 12 ist repräsentativ für ein oder mehrere solcher Antriebe, zum Betreiben von nicht dargestellten Mitteln zum Bilden der Chargen aus geschmolzenem Glas, zum Verteilen der Chargen an die einzelnen Abschnitte und zum Wegbefördern der geformten Gegenstände von der Maschine in vorbestimmten miteinander synchronisierten Schritten. Der mechanische Antrieb 12 ist mechanisch mit einem Taktimpulsgenerator 13 gekuppelt, der einen Impulsgenerator darstellt zum Erzeugen eines Taktimpulses pro Grad Umdrehung der Antriebswelle des mechanischen Antriebes 12. Der Taktimpuls-generator erzeugt auch einen Rücksetzimpuls pro Umdrehung der genannten Antriebswelle.

Die vom Taktimpulsgenerator erzeugten Taktimpulse und Rücksetzimpulse werden einer Hauptsteuereinheit 14 zugeführt. Die Hauptsteuereinheit 14 enthält einen nicht dargestellten Hauptzähler zum Zählen der Taktimpulse und zur Kontrolle einer ganzen Umdrehung der genannten Antriebswelle um 360° bzw. der Ausführung eines ganzen Arbeitszyklus der Maschine. Die Hauptsteuereinheit 14 enthält einen nicht dargestellten Hauptsynchronisierungsstromkreis, der auf die Rücksetzimpulse anspricht und den Hauptzähler, nachdem er 360 Taktimpulse gezählt hat, die einem ganzen Arbeitszyklus der Maschine entsprechen, zurücksetzt. Wenn der Hauptzähler bestimmte Zählerstände erreicht hat, wird eine Torschaltung angesteuert, die ausgewählte Zählsignale an jedem Abschnitt zugeordnete Einschaltbefehlsschalter abgibt. In einer Maschine mit beispielsweise 6 Abschnitten erzeugt die genannte Torschaltung Zählsignale bei den Drehwinkeln der genannten Antriebswelle von 60° , 120° , 180° , 240° und 360° für jeden der Einschaltbefehlsschalter. Jeder Einschaltbefehlsschalter empfängt auch den Rücksetzimpuls, welcher bei einer Drehung der Antriebswelle um 360° erzeugt wird und jeder Schalter wird vorbereitet auf eines der ausgewählten Zählsignale oder den Rücksetzimpuls anzusprechen, um ein Rücksetzzählsignal für eine ihm zugeordnete Abschnittsteuereinheit 15 zu erzeugen.

Jede Abschnittsteuereinheit 15 enthält einen auf das vom Einschaltbefehlsschalter erzeugte Zählerrücksetzsignal ansprechenden Synchronisierungsstromkreis zum Erzeugen eines Abschnittsrücksetzsignals. Ein Abschnittszähler zählt die Taktimpulse die vom Taktimpulsgenerator 13 erzeugt werden und wird vom Abschnittsrücksetzsignal jeden 360. Taktimpuls zurückgesetzt. Der Abschnittszähler gibt die Drehposition der betreffenden Glasformeinrichtung innerhalb des Maschinenzyklus an, alle Zählerstände aus einem der Abschnittszähler sind gegenüber dem Zählstand des Hauptzählers in

der Hauptsteuereinheit 14 versetzt, d.h. die Zählstände sind je um einen bestimmten Betrag kleiner. Jeder Abschnitt 11 bzw. jede Glasformeinrichtung besitzt 48 Zackenraddekadenschalter, die parallel an den Ausgang des Abschnittszählers angeschlossen sind. Jeder Zackenradschalter erzeugt ein Steuersignal, wenn der Abschnittszähler einen Zählstand erreicht hat, auf den der betreffende Zackenradschalter eingestellt ist. Das Steuersignal jedes Zackenradschalters wird einem Funktionssteuerkreis zugeführt, der ein sprechendes Ausgangssignal erzeugt um eine Wicklung eines Magnetventils zu betätigen, welche Ventile in einem Block zusammengefasst sind.

Daher besitzt jeder Abschnitt bzw. jede Glasformeinrichtung eine Zykluszeit, die gleich der Zykluszeit der Maschine ist, jedoch sind die Zykluszeiten der Abschnitte gegenüber der Maschinenzykluszeit phasenverschoben. Die zeitliche Steuerung und die Reihenfolge der Funktionen jedes Abschnittes 11 erfolgt durch die 48 Zackenraddekadenschalter, die auf den im Abschnittszähler akkumulierten Zählerstand ansprechen, welcher Zählerstand am Ende jedes einzelnen Abschnittszyklus durch die Hauptsteuereinheit 14 zurückgesetzt wird. Die Hauptsteuereinheit 14 setzt die Abschnittszähler nicht gleichzeitig sondern in zeitlich verschobenen bestimmten Abständen zurück, so dass die Abschnittszyklen zueinander um einen bestimmten Betrag zeitlich verschoben sind.

Die Fig. 2 zeigt das Blockschema einer bekannten Maschine zum Herstellen von Gegenständen aus Glas, welche Maschine in der US-Patentschrift Nr. 4 007 028 beschrieben ist. Diese Maschine enthält eine Anzahl von einzelnen Abschnitten 16, die von 1 bis N nummeriert sind und identisch sind. Jeder Abschnitt 16 enthält eine Glasformeinrichtung. Ein mechanischer Antrieb 17 ist stellvertretend für einen oder mehrere solcher Antriebe gezeichnet, die nicht dargestellte Mittel antreiben zum Bilden von Chargen aus geschmolzenem Glas, verteilen dieser Chargen an die einzelnen Abschnitte 16 und wegbefördern der geformten Gegenstände von der Maschine in vorbestimmten synchronisierten Arbeitsschritten. Der mechanische Antrieb 17 ist mechanisch mit einem Positionswandler 18 gekuppelt zum Erzeugen von Ausgangssignalen, die der Position des mechanischen Antriebes und damit dem Drehwinkel der Maschine entsprechen. Der mechanische Antrieb 17 und der Positionswandler 18 können beispielsweise mit den nicht dargestellten Chargenbildungsmitteln und den Chargenverteilungsmitteln verbunden sein. Ein Computer 19 ist so programmiert, dass er Steuersignale über eine Anpassungsschaltung 21 an die einzelnen Abschnitte 16 zum Betätigen von nicht dargestellten in einem Block angeordneten Magnetventilen abgibt. Im Computer 19 ist ein Programm gespeichert, welches den zeitlichen Ablauf und die Reihenfolge der verschiedenen Verfahrensschritte für jeden einzelnen Abschnitt 16 bestimmt. Der Computer vergleicht die vom Positionswandler erzeugten Signale mit dem Lagesignalwert für die als nächstes auszuführende Funktion und erzeugt ein entsprechendes Steuersignal. Ein nicht dargestelltes Steuerpult ist zum Anzeigen jedes von jedem Abschnitt auszuführenden Verfahrensschrittes vorgesehen. Das Steuerpult umfasst Schaltmittel zum Ändern der Verfahrensschritte, wenn dies erforderlich ist oder gewünscht wird.

Die beiden bekannten oben beschriebenen Steuersysteme verwenden entweder eine Hauptsteuereinheit oder einen Computer zum Bestimmen der zeitlichen Steuerung der einzelnen Abschnitte und der zeitlichen Verschiebung der Arbeitsweise dieser Abschnitte.

In der Fig. 3 ist das Blockschema eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemässen Maschine zum Herstellen

von Gegenständen aus Glas, die in einzelne Abschnitte mit Glasformeinrichtungen unterteilt ist, dargestellt. Eine Maschinenüberwachungseinrichtung 22 empfängt Taktimpulse von einem Taktgenerator 23 um die zeitliche Steuerung des Maschinenzyklus vornehmen zu können. Der Taktgenerator 23 kann ein mit der Antriebswelle der Maschine gekoppelter Impulsgenerator sein.

Die Maschinenüberwachungseinrichtung 22 ist mit mehreren Abschnittsteuereinrichtungen 24 verbunden. Jeder Abschnittsteuereinrichtung ist eine Glasformeinrichtung 25 1 bis N zugeordnet. Zu Beginn gibt die Maschinenüberwachungseinrichtung 22 ein Steuerprogramm und Zeitsteuerungsdaten in jede Abschnittsteuereinrichtung 24 ein zum Steuern der Glasformeinrichtungen 25. Anschliessend erzeugt jede Abschnittsteuereinheit 24 vom Steuerprogramm und den vom Taktgenerator 23 erzeugten Taktimpulsen Steuersignale für einen nicht dargestellten Ventilblock in der zugehörigen Glasformeinrichtung 25 zum Steuern des Arbeitszyklus dieser Glasformeinrichtung. Von den einzelnen Abschnittsteuereinrichtungen 24 werden periodisch die aktuellen Zeitsteuerungsdaten zum Speichern derselben in der Maschinenüberwachungseinrichtung 22 an diese zurückgesendet, damit diese Daten beim nächsten Arbeitszyklus der Glasformeinrichtung oder nach einem Ausfall einer der Abschnittsteuereinrichtungen wieder verfügbar sind.

Die Fig. 4 zeigt ein Blockschema des Steuersystems der Maschine gemäss der Fig. 3 mit mehr Einzelheiten. Der Taktgenerator 23 erzeugt Taktimpulse für die Maschinenüberwachungseinrichtung 22 und die einzelnen Abschnittsteuereinrichtungen 24. An die Maschinenüberwachungseinrichtung 22 sind eine Ein-Ausgabevorrichtung 26 und eine Speichereinrichtung 27 über je eine in beiden Richtungen arbeitende Leitung angeschlossen. Die Maschinenüberwachungseinrichtung 22 und die Abschnittsteuereinrichtungen 24 können LSI-11-Computer enthalten, die Ein-Ausgangsvorrichtung 26 kann ein LA 36 DEG-Fernschreiber und die Speichereinrichtung 27 kann ein RXV-11-Floppy-Disk sein, welche Geräte durch die Digital Equipment Corporation Maynard, Massachusetts, hergestellt werden.

Der Taktgenerator 23 erzeugt Taktsignale für die Maschinenüberwachungseinrichtung 22 und die Abschnittsteuereinrichtungen 24, welche Taktsignale eine Bezugsbasis für die zeitliche Steuerung des Maschinenzyklus und der Reihenfolge der verschiedenen Verfahrensschritte, die von den Glasformeinrichtungen 25 ausgeführt werden, darstellen. Die zeitliche Maschinensteuerung wird in Grad angegeben und ein ganzer Maschinenzyklus weist 360° auf. 360 Taktimpulse oder ein ganzzahliges Vielfach davon entspricht einem Maschinenzyklus. Der Zyklus für jede einzelne Glasformeinrichtung beträgt ebenfalls 360°, wobei aber der Zyklus der einzelnen Glasformeinrichtungen 25 gegenüber dem Start des Maschinenzyklus je um eine unterschiedliche Anzahl Grade verschoben ist, um die unterschiedliche Belieferungszeit der Chargen aus geschmolzenem Glas an die einzelnen Glasformeinrichtungen zu berücksichtigen. Der Taktgenerator 23 erzeugt jeweils nach dem Taktimpuls, der dem vollen Arbeitszyklus von 360° entspricht, ein Rücksetzsignal, das in der Maschinenüberwachungseinrichtung 22 als Ende des vorangehenden und als Anfang des nachfolgenden Maschinenzyklus ausgewertet wird.

Die Maschinenüberwachungseinrichtung 22 veranlasst die Übertragung des in der Speichereinrichtung 27 gespeicherten Steuerprogrammes und der Zeitsteuerungsdaten in die Abschnittsteuereinrichtungen 24. Eine Bedienungsperson kann die Ein-Ausgangsvorrichtung 26 zum Auswählen jenes Anteiles der Steuerungsdaten verwenden, die in die Abschnittsteuereinrichtung 24 eingegeben werden soll. Es sei

darauf hingewiesen, dass jeder Abschnittsteuereinrichtung 24 ein eigener Satz von Zeitsteuerungsdaten zugeteilt ist.

Die von der Abschnittsteuereinrichtung 24 erzeugten Steuersignale gelangen über ein Abschnittsteuerpult 32 zu einem Ventilblock 28. Der Ventilblock 28 ist mit Betätigungsmechanismen 29 der Glasformeinrichtung 25 verbunden, damit die Verfahrensschritte in der vorgesehenen Reihenfolge ausgeführt werden. Die einzelnen Ventile des Ventilblockes 28 werden durch nicht dargestellte Wicklungen betätigt, denen die von der Abschnittsteuereinrichtung erzeugten Steuersignale in Abhängigkeit des Steuerprogrammes und der Zeitsteuerungsdaten zugeführt werden, welche laufend in der Abschnittsteuereinrichtung gespeichert sind. Der Ventilblock 28 und die Betätigungsmechanismen 29 bilden zusammen die Glasformeinrichtung.

In der Fig. 4 ist auch ein Detektor 31 dargestellt, der ein Signal erzeugt, wenn eine Charge aus geschmolzenem Glas in der Glasformeinrichtung 25 eintrifft. Dieses Signal wird der Abschnittsteuereinrichtung 24 zugeführt und für die zeitliche Einstellung der betreffenden Glasformeinrichtung 25 verwendet, wobei diese Einstellung auf das Vorhandensein einer Charge aus geschmolzenem Glas erfolgt und nicht wie bei den bekannten Ausführungen gemäss einem festgelegten Verteilungszeitplan.

Ein Abschnittsteuerpult 32 ist sowohl mit der Abschnittsteuereinrichtung 24 als auch mit dem Ventilblock 28 verbunden und kann von der Bedienungsperson dazu benutzt werden um die zeitliche Steuerung der betreffenden Glasformeinrichtung einzustellen. Die Betätigung von einzelnen Ventilen kann durch die Bedienungsperson vorverlegt oder verzögert werden. Das Abschnittsteuerpult 32 kann auch zur Veränderung der zeitlichen Verschiebung des Zyklus der Glasformeinrichtung gegenüber dem Maschinenzyklus und zum Ändern des weiter unten beschriebenen Rücksetzsynchronisationswertes verwendet werden. Das Abschnittsteuerpult 32 kann mit einer nicht dargestellten Anzeigevorrichtung versehen sein, die der Bedienungsperson ermöglicht die laufenden Zeitsteuerdaten für eine entsprechende Maschinenfunktion zu überprüfen.

Das Abschnittsteuerpult 32 wird auch zur Überwachung des Betriebszustandes der Glasformeinrichtung 25 verwendet. Wenn die betreffende Glasformeinrichtung 25 eingeschaltet ist, so befindet sie sich im sogenannten «Laufzustand» und wenn die Glasformeinrichtung abgestellt ist, so befindet sie sich im sogenannten «Bereitzustand». Wenn sich die Glasformeinrichtung 25 im Bereitzustand befindet, so kann die Bedienungsperson die Wicklungen des Ventilblockes 28 durch Betätigen von einer Vielzahl von nicht dargestellten Schaltern manuell erregen und deren Funktion überprüfen.

Das Abschnittsteuerpult 23 ist mit Start- und Stoppknöpfen versehen und auf der einen Seite der Maschine angeordnet und kann daher nur von dieser einen Seite aus bedient und beobachtet werden. Eine Start- und Stoppvorrichtung 33 ist auf der anderen Seite der Maschine angeordnet, so dass die Bedienungsperson die Maschine von beiden Seiten aus starten und stoppen kann.

Eine Flaschenausstosssteuervorrichtung 34 umfasst eine Anzahl nicht dargestellte Schalter, die den Hohlräumen der Form in jeder Glasformeinrichtung entsprechen. Wenn die Bedienungsperson wünscht, dass ein betreffender Glasgegenstand ausgestossen wird, so betätigt er den entsprechenden Schalter auf der Flaschenausstosssteuervorrichtung 34. Die Maschinenüberwachungseinrichtung 32 tastet periodisch die Flaschenausstosssteuervorrichtung ab um festzustellen, ob

irgendeiner der Schalter betätigt ist. Wenn die Maschinenüberwachungseinrichtung 22 einen betätigten Schalter findet, so wird der Auswurfsynchronisationswert desjenigen Abschnittes mit der Maschinenstellung verglichen. Wenn diese Werte gleich sind, so wird ein Auswurfsteuersignal erzeugt, das der Flaschenauswurfvorrichtung verwendet, so dass ein Gegenstand aus Glas aus der betreffenden Form ausgestossen wird, wenn ein entsprechendes Signal an die Flaschenausstossvorrichtung 35 gelangt. Der Auswurfsynchronisationswert ist in der Abschnittsteuereinrichtung 24 als Bestandteil des Maschinenzyklus gespeichert. Nach jedem vorbestimmten Intervall, beispielsweise jede Minute, werden die Auswurfsynchronisationswerte durch die Maschinenüberwachungseinrichtung 22 ausgelesen und gespeichert. Jedes dieser Intervalle entspricht einem Grad Änderung der Maschinenstellung. Die Maschinenüberwachungseinrichtung 22 vergleicht die neue Maschinenstellung mit den Auswurfsynchronisationswerten und erzeugt ein Auswurfsteuersignal wenn die verglichenen Werte gleich sind.

Die Verbindungen zwischen den Abschnittsteuereinrichtungen 24 und der Maschinenüberwachungseinrichtung 22 und zwischen der Maschinenüberwachungseinrichtung 22 und der Ein-Ausgabevorrichtung 25 erfolgt über nicht dargestellte serielle Eingangs-/Ausgangsangepassungsschaltungen DLV 11. Eingangs- und Ausgangssignale von der Abschnittsteuereinrichtung 24 zum Abschnittsteuerpult 32 und zum Ventilblock 28 und von der Maschinenüberwachungseinrichtung 22 zur Flaschenausstosssteuervorrichtung 34 und zur Flaschenausstossvorrichtung 35 werden über parallelarbeitende nicht dargestellte Eingangs-Ausgangsangepassungsschaltungen DRV 11 geführt. Wenn die Speichereinrichtung 27 ein Floppy-Disk ist, so wird eine nicht dargestellte Floppy-drive-Steuerung RXV 11 zum Austausch der Daten zwischen der Maschinenüberwachungseinrichtung 22 und dem Floppy-Disk verwendet. Die oben genannten Ausrüstungen DLV 11, DRV 11 und RXV 11 werden von der Digital Equipment Corporation of Maynard, Massachusetts hergestellt.

Wie schon erwähnt können die Maschinenüberwachungseinrichtung 22 und die einzelnen Abschnittsteuereinrichtungen 24 Computer vom Typ LSI-11 sein. Dieser Computer ist durch Hardware-Unterbrechungen gekennzeichnet. Weitere Merkmale dieses Computers sind, das automatische Wiederstarten nach einem Speisungsausfall und die Programmierung gemäss externen Befehlflüssen. In den Fig. 5 bis 9 sind vereinfachte Flussdiagramme von zum Betrieb der Maschinenüberwachungseinrichtung 22 verwendeten Programmen dargestellt. Wie in der Fig. 4 gezeigt, ist die Maschinenüberwachungseinrichtung 22 mit der Ein-Ausgabevorrichtung 26 verbunden, die einen Fernschreiber mit einer Tastatur und einem Drucker enthalten kann. Die Maschinenüberwachungseinrichtung 22 ist auch mit der Speichereinrichtung 27 verbunden, die ein Floppy-Disk sein kann. Die Speichereinrichtung 27 speichert auf den Floppy-Disk das Steuerprogramm und die Verfahrensschritte welche die Zeitsteuerungsdaten zum Formen jedes Typs des Gegenstandes aus Glas umfasst. Die Maschinenüberwachungseinrichtung 22 kann mit verschiedenen «Tastatur»-Programmen von der Speichereinrichtung 27 geladen werden, wobei die Bedienungsperson die in der Speichereinrichtung gespeicherten Arbeitsvorgänge ergänzen, ändern, eingeben oder löschen kann. Das Abhören aller gespeicherten Arbeitsvorgänge oder die Übertragung dieser Arbeitsvorgänge von einer Floppy-Disk auf eine ist möglich. Die Bedienungsperson kann die Maschinenparameter für einen neuen Arbeitsgang einstellen, die in der Speichereinrichtung 27 gespeicherten Arbeitsgänge in die Abschnittsteuereinrichtungen 24 übertragen, zum Sichern der aktuellen Arbeitsvorgänge, die entsprechenden Da-

ten von der Abschnittsteuereinrichtung 24 in die Speichereinrichtung 27 übertragen, die in anderen Abschnittsteuereinrichtungen 22 gespeicherten Arbeitsvorgänge oder ein Testprogramm in eine der Abschnittsteuereinrichtungen übertragen, die Formgeschwindigkeit und die Maschinendrehzahl zur Anzeige bringen und die Anzahl der Zyklen zu ändern und anzuzeigen, in denen Gegenstände aus Glas ausgestossen werden.

Das Hauptprogramm der Maschinenüberwachungseinrichtung 22 ist im Flussdiagramm gemäss der Fig. 5 dargestellt. Das Programm beginnt bei «Start», siehe Kreis, und alsdann erfolgt die erste Entscheidung «Tastaturprogramm anfordern», um zu Prüfen ob gemäss einem durch die Bedienungsperson eingegebenen Programm vorgegangen werden soll oder nicht. Liegt ein solches Programm vor, so wird «Ja» entschieden und auf «Ausführung des Tastaturprogrammes» weitergeschaltet, wobei ein entsprechender Satz von Befehlen an die Maschinenüberwachungseinrichtung 22 abgegeben wird, damit diese das verlangte Programm ausführt. Danach kehrt das Programm zum Beginn des Hauptprogrammes zurück. Liegt kein Tastaturprogramm vor, so lautet die Entscheidung «Nein» und das Programm kehrt sofort zum Beginn des Hauptprogrammes zurück. Es sei noch vermerkt, dass das Tastaturprogramm die kleinste Priorität aufweist und durch irgendeines der Programme, die in den Fig. 6 bis 10 dargestellt sind, unterbrochen werden kann. Zusätzlich zum durch die Ein-Ausgabevorrichtung 26 ausgelösten Tastaturprogramm ist die Maschinenüberwachungseinrichtung 22 auch zur Durchführung von anderen Programmen verantwortlich, die alle eine höhere Priorität als das Tastaturprogramm aufweisen. Die höchste Priorität weist das Taktunterbruch-Programm gemäss der Fig. 6 auf. Ein Taktunterbruch findet jedesmal statt, wenn ein Taktimpuls durch die Maschinenüberwachungseinrichtung 22 vom Taktgenerator 23 empfängt. Wenn die Maschinenüberwachungseinrichtung gemäss einem Tastaturprogramm arbeitet, und ein Taktunterbruch stattfindet, so wird das Tastaturprogramm unterbrochen und der Taktunterbruch durchgeführt, bevor zum Tastaturprogramm zurückgekehrt wird. Das Taktunterbruch-Programm wird durch die in einem Kreis enthaltene Angabe «Taktunterbruch» begonnen und zur Ausführung der «Zählung der Maschinenstellungs-Schritte» übergegangen um den Zählerstand, welcher die Stellung der Maschine im Maschinenzyklus angibt, auf den neuesten Stand zu bringen. Danach geht das Programm weiter zur Ausführungsstelle «Prüfer der Stellung der Schalter in den Ausstoss-Steuervorrichtungen», wobei Befehle zum Prüfen der Stellung der betreffenden Schalter in der Ausstoss-Steuervorrichtung 34 ausgegeben werden. Das Programm kommt nun zur Entscheidungsstelle «Ist irgendein Schalter betätigt» um festzustellen, ob irgendeine Flasche zum Ausstossen bestimmt worden ist. Wenn irgendeiner dieser Schalter betätigt ist, so wird auf «Ja» entschieden und zur Entscheidungsstelle «Maschine = Ausstossen» übergegangen, wobei die Maschinenüberwachungseinrichtung 22 den Zählstand des Maschinenstellungszählers mit dem Auswurfsynchronisationswert jeder einzelnen Glasformeinrichtung 24 vergleicht. Wenn diese Werte übereinstimmen, so wird auf «Ja» entschieden und zur Ausführungsstelle «Ausstossen der bezeichneten Flasche» übergegangen, wobei ein Befehl zur Erzeugung eines Ausstosssignals für die Flaschenausstossvorrichtung 35 ausgegeben wird, um die bezeichnete Flasche auszustossen. Das Taktunterbruch-Programm kehrt danach zu jener Stelle zum Hauptprogramm zurück, an welcher Stelle das Hauptprogramm unterbrochen wurde. Dies trifft ebenfalls zu, wenn der Entscheid an der Entscheidungsstelle «Ist irgendein Schalter betätigt» oder «Maschine = Ausstoss» «Nein» ist.

Ein in der Fig. 7 dargestelltes Rücksetz-Unterbruch-Programm besitzt die zweithöchste Priorität. Jedesmal wenn ein Rücksetzimpuls durch den Taktgenerator 23 erzeugt wird, so wird das Rücksetz-Unterbruch-Programm eingeleitet, was durch die Angabe «Rücksetzunterbruch» in einem Kreis angedeutet ist. Dieses Programm geht dann zur Ausführungsstelle «Stellen des Maschinenstellungszählers auf 359» über, wobei Befehle zum Stellen des Maschinenstellungszählers auf den Stand 350 ausgegeben werden, was dem Ende eines Maschinenzyklus entspricht. Danach geht das Rücksetz-Unterbruch-Programm zu jener Stelle des Hauptprogrammes zurück, an welcher es unterbrochen worden ist. Der erste nachfolgende Taktimpuls bewirkt dann, dass der Zähler auf Null geht, wonach dann 359 weitere Taktimpulse zum Vervollständigen eines Maschinenzyklus gezählt werden. Auch wenn der Zähler den letzten Taktimpuls akkumuliert hat, so wird trotzdem der Rücksetzimpuls erzeugt, um irgendeinen aufgetretenen Fehler zu korrigieren.

Wie weiter oben erwähnt, kann die Bedienungsperson die Abschnittszeitsteuerungsdaten mit Hilfe des Abschnittsteuerepulses 32 ändern. Ungefähr alle 5 Min. führt die Maschinenüberwachungseinrichtung 22 ein Programm gemäss der Fig. 8 aus, um die auf dem Floppy-Disk in der Speichereinrichtung 27 gespeicherten Abschnittszeitsteuerungsdaten an die aktuellen Abschnittszeitsteuerungsdaten anzupassen. Wenn die Bedienungsperson die Zeitsteuerungsdaten für einen Abschnitt durch Vorverlegen oder Verzögern der Betätigung eines Ventils ändert, werden die geänderten Daten in der Speichereinrichtung 27 in weniger als 5 Minuten gespeichert. Der LSI-11-Computer kann auch mittels einer externen Befehlsaufzeichnung gesteuert werden. Beispielsweise kann die Bedienungsperson ein Programm erstellen, das zu einer bestimmten Tageszeit, zu einer Δ Zeit nach einer oder mehreren Taktsynchronisierungseinheiten oder nach sovielen Zeiteinheiten, beispielsweise 5 Min., ausgeführt werden soll. Daher wird alle 5 Min. ein gespeichertes Programm «Unterbruch für Datennachtrag», siehe Kreis, eingeleitet und die Funktion «Auslesen der Zeitsteuerungsdaten aus den Abschnittsteuereinrichtungen und Speichern dieser Daten in der Speichereinrichtung». Nachdem die aktuellen Zeitsteuerungsdaten in der Speichereinrichtung 27 gespeichert sind, kehrt das Programm zum Hauptprogramm zurück. In der Fig. 9 ist das von der Maschinensteuereinrichtung 22 etwa alle Minuten durchgeführte Auswurfprogramm dargestellt, um die Auswurfsynchronisierungswerte nachzutragen. Wenn die Bedienungsperson irgendeinen dieser Werte zum Erhalten eines genaueren Auswurfes verändert hat, so wird der zu speichernde Wert durch die Maschinenüberwachungseinrichtung 22 in weniger als einer Minute abgelesen und gespeichert. Das Auswurfprogramm beginnt mit dem im Kreis eingetragenen «Auswurfnachtragungsunterbruch» und geht in die Funktion «Auslesen des Auswurfsynchronisationswertes aus den Abschnittsteuerschaltungen und Speichern» über, wobei Befehle zum Auslesen und Speichern der aktuellen Auswurfsynchronisationswerte aus jeder Abschnittsteuerschaltung 24 erzeugt werden. Das Auswurfprogramm kehrt dann zurück zum Hauptprogramm. Die so gespeicherten Werte werden dann zum Vergleichen mit der Maschinenstellung verwendet, gemäss der Entscheidungsstelle «Maschine gleich Auswurf» nach der Fig. 6.

Wenn ein Stromunterbruch stattfindet, werden die Speicherinhalte in der Maschinenüberwachungseinrichtung 22 und den Abschnittsteuereinrichtungen 24 gelöscht. In der Fig. 10 ist ein Flussdiagramm dargestellt, welches die Schritte angibt, die von der Maschinenüberwachungseinrichtung 22 nach einem Stromausfall durchgeführt werden. Wenn die Maschinenüberwachungseinrichtung 22 ein LSI-11-Computer ist, kann er so programmiert sein, dass er das Neustart-

programm ausführt, welches bei dem im Kreis angeordneten «Start» beginnt. Der nächste Funktionsschritt «Wiedereinspeichern des Steuerprogrammes und der Verfahrensschritte in jede Abschnittsteuereinrichtung» bewirkt, dass die Speicher in den Abschnittsteuereinrichtungen 24 wieder mit dem Steuerprogramm und den Zeitsteuerungsdaten aufgeladen werden, wie dies vor dem Stromausfall der Fall war. Danach kehrt das Neustartprogramm wieder zum Hauptprogramm zurück.

In den Fig. 11 bis 13 sind die Flussdiagramme dargestellt, die für den Betrieb einer Abschnittsteuervorrichtung massgebend sind. Das Hauptprogramm ist in der Fig. 11 dargestellt. Nachdem der Speicher der Abschnitteinheit 24 durch die Maschinenüberwachungseinrichtung geladen worden ist, führt die Abschnittsteuereinrichtung 24 verschiedene Steuerprogrammmanfangsbefehle aus, wie das Setzen des Maschinenstellungszählers auf 359.

Das Hauptprogramm wird eingeleitet durch den im Kreis angeordneten «Start» und gelangt zu einer Ausführungsfunktion «Sperrern der Unterbrüche und Ausführen der Anfangsbefehle». Danach geht das Programm zur Ausführungsfunktion «Prüfen des Abschnittsteuerepulses und Speichern der neuen Werte» über, wobei Befehle zum Prüfen des Abschnittsteuerepulses ausgegeben werden, um zu bestimmen, ob die Bedienungsperson die Zeitsteuerungsdaten, den zeitlichen Verschiebungswert des Abschnittes oder den Auswurfsynchronisierungswert geändert hat. Jede Änderung wird im Speicher der Abschnittsteuereinheit gespeichert und über die Maschinenüberwachungseinrichtung 22 zur Speichereinrichtung 27 gesendet, wenn das Speicherprogramm gemäss der Fig. 7 durch die Maschinenüberwachungseinrichtung 22 ausgeführt wird. Als nächstes geht dann das Abschnittsteuereinrichtungs-Hauptprogramm in die Ausführungsfunktion «Gestatten der Unterbrüche» über, wobei Befehle erteilt werden, die Abschnittsteuereinrichtung 24 auf die durch den Taktgenerator 23 erzeugten Taktimpulse und Rücksetzimpulse ansprechen zu lassen. Danach kommt das Hauptprogramm zur Entscheidungsstelle «Verbindung mit Maschinenüberwachungseinrichtung verlangt». Wenn in der Maschinenüberwachungseinrichtung Daten vorliegen, die zu einer Abschnittsteuereinrichtung übertragen oder von ihr empfangen werden sollen, so wird auf «Ja» entschieden und zur Ausführungsfunktion «Übertragung oder Empfang von Daten» übergegangen, wobei entsprechende Befehle zur Verbindung zwischen der Maschinenüberwachungseinrichtung und der betreffenden Abschnittsteuereinrichtung ausgegeben werden. Danach kehrt das Programm zur Ausführungsfunktion «Prüfen des Abschnittsteuerepulses und Speichern der neuen Werte» zurück und das vorangehend beschriebene Programm wird wiederholt ausgeführt. Wenn die Maschinenüberwachungseinrichtung 22 keine Verbindung verlangt, so entscheidet die Entscheidungsstelle «Verbindung mit Maschinenüberwachungseinrichtung verlangt» auf «Nein» und kehrt zurück zur Entscheidungsfunktion «Prüfen des Abschnittsteuerepulses und Speichern der neuen Werte» zurück.

Das in der Fig. 12 dargestellte Flussdiagramm ist das Taktunterbrechungsprogramm für die Abschnittsteuereinrichtung 24. Jedesmal wenn ein Taktimpuls vom Taktgenerator 23 empfangen wird und das Hauptprogramm die Takt- und Rücksetzimpulse nicht mehr sperrt, beginnt die Abschnittsteuereinrichtung 24 mit einem Taktunterbruch, weil das Taktunterbruchsprogramm eine höhere Priorität besitzt. Das Taktunterbruchsprogramm wird durch die im Kreis angeordnete Angabe «Taktunterbruch» eingeleitet und gelangt zu einer Entscheidungsstelle «Ignorieren Unterbruch», wobei geprüft wird, ob der Taktunterbruch zu ignorieren ist oder nicht.

Wie weiter unten näher beschrieben, ist es notwendig, dass wenn ein Rücksetzimpuls spät erscheint, dass dann wenigstens einer der Taktunterbrüche ignoriert werden soll, was mit einem «Ja» entschieden wird, wodurch dann das Programm zum Hauptprogramm übergeht. Wenn der Taktunterbruch nicht ignoriert werden soll, so entscheidet sich die Entscheidungsstelle für ein «Nein» und geht zur Ausführungsfunktion «Zählen der Maschinenstellungsschritte» über, wobei Befehle zum Nachtragen des Zählerstandes der die Maschinenstellung innerhalb des Maschinenzyklus darstellt, erteilt werden. Wie oben angeführt wird dieser Zählstand von 359 auf 0 ausgeführt, wobei die 360 Schritte einen Maschinenzyklus darstellen. Dies entspricht einer Umdrehung des Steuernockenrades, das in den bekannten eingangs beschriebenen Maschinen zum Betätigen der Ventile der Glasformeinrichtungen verwendet wird. Als nächstes geht das Programm zur Ausführungsfunktion «Subtrahieren der Abschnittverschiebungszeit» über, wobei Befehle erteilt werden zum Subtrahieren der Abschnittverschiebungszeit, sofern eine solche vorhanden, von dem Maschinenstellungs-Zählstand, um einen die momentane Stellung des Abschnittes im Maschinenzyklus darstellenden Zählstand zu erhalten, welcher gespeichert wird.

Als nächstes geht das Programm zur Ausführungsfunktion «Prüfen der Änderung der Stellung der Schalter in dem Abschnittsteuerpult» über, wobei Befehle zum Prüfen der Stellung der Start- und Stoppschalter des Abschnittsteuerpultes und der Start- und Stoppvorrichtung ausgegeben werden, um festzustellen, ob die Bedienungsperson einen Wechsel im Zustand der Maschine angeordnet hat. Danach gelangt das Programm zu einer Entscheidungsstelle «Betrieb» um zu prüfen, ob die Glasformeinrichtung 25 dieses Abschnittes sich im Betriebszustand befindet. Ist diese Glasformeinrichtung nicht in Betrieb, so wird dies mit «Nein» entschieden und zur Entscheidungsstelle «Start eingeleitet» übergegangen. Hier wird geprüft, ob einer der Startschalter betätigt wurde, wie dies durch die Ausführungsfunktion «Prüfen der Änderung der Stellung der Schalter in dem Abschnittsteuerpult» ermittelt wurde. Wenn keiner der Startschalter betätigt wurde, so entscheidet die Entscheidungsstelle auf «Nein» und geht zu einer Entscheidungsstelle «Wiederholen des Taktunterbruches» über. Wie weiter unten beschrieben ist es notwendig, bei einem zu früh erscheinenden Rücksetzimpuls eine zusätzliche Taktunterbrechung auszulösen, so dass die Entscheidungsstelle auf «Ja» entscheidet und zur Funktionsstelle «Zählung der Maschinenstellungsschritte» zurückkehrt. Wenn der Taktunterbruch nicht wiederholt werden muss, so entscheidet die Entscheidungsstelle auf «Nein» und schaltet zum Hauptprogramm zurück, um den nächsten Taktimpuls abzuwarten. Wenn einer der Startschalter betätigt ist, so entscheidet die Entscheidungsstelle «Start eingeleitet» auf «Ja», so gelangt das Programm zum «Start», wodurch das Hauptprogramm der Abschnittsteuereinrichtung eingeleitet wird.

Wenn die Glasformeinrichtung 25 sich im Betriebszustand befindet, so entscheidet sich die Entscheidungsstelle «Betrieb» für ein «Ja» und geht weiter zur Entscheidungsstelle «Stopp eingeleitet», um zu prüfen, ob einer der Stoppschalter wie durch die Ausführungsstelle «Prüfen der Änderung der Stellung der Schalter in dem Abschnittsteuerpult» bestimmt, betätigt worden ist. Wenn einer der Stoppschalter betätigt worden ist, so entscheidet die Entscheidungsstelle «Stopp eingeleitet» auf «Ja» und gelangt zur Ausführungsstelle «Glasformeinrichtung stoppen» wobei Befehle zum Anhalten des Betriebes der Glasformeinrichtung erzeugt werden. Das Taktunterbruchprogramm geht danach weiter zur Entscheidungsstelle «Wiederholen des Taktunterbruches». Wenn keiner der Stoppschalter betätigt ist, so lautet

die Entscheidung «Nein» und es folgt die Ausführungsstelle «Aufnehmen des Stellungswertes der nächsten Funktion aus der Tabelle» wobei ein Befehl zum Auslesen des Stellungswertes für die nächstfolgende Funktion, die von der Glasformeinrichtung ausgeführt werden soll, aus einer Tabelle ausgegeben wird, in welcher Tabelle alle Befehle, die während einem Arbeitszyklus ausgeführt werden sollen, der Reihe nach aufgezeichnet sind. Das Programm kommt dann zur Entscheidungsstelle «Effektiver Stellungswert = aufgenommener Stellungswert» in welcher der momentane, effektive Stellungswert mit dem aus der Tabelle aufgenommenen Stellungswert verglichen wird. Wenn die Werte nicht gleich sind, so ist der Entscheid «Nein» und es wird zur Entscheidungsstelle «Wiederholen des Taktunterbruches» übergegangen. Sind die verglichenen Werte gleich, so lautet der Entscheid «Ja» und es folgt der Übergang zur Ausführungsstelle «Ausführen der Funktion», wobei ein Befehl zum Erzeugen eines Steuersignals für die Erregung der Wicklung eines Ventils im Ventilblock 28 ausgegeben wird. Danach geht das Programm zur Ausführungsstelle «Suchen der nächsten Funktion in der Tabelle», wobei ein Befehl zum Auslesen der nächsten in der Tabelle angeführten Funktion ausgegeben und zur Ausführungsstelle «Aufnehmen des Stellungswertes der nächsten Funktion aus der Tabelle» zurückgekehrt wird. Auf diese Weise werden alle Funktionen, die den gleichen Stellungswert aufweisen, ausgeführt bis das Programm zum Hauptprogramm zurückschaltet.

Das Flussdiagramm eines Rücksetzunterbruchprogrammes ist in der Fig. 13 dargestellt. Jedesmal wenn der Taktgenerator 23 einen Rücksetzimpuls erzeugt und das Hauptprogramm die Takt- und Rücksetzunterbrüche gestattet, leitet die Abschnittsteuereinrichtung das Rücksetzunterbruchprogramm durch den in einem Kreis angeführten «Rücksetzunterbruch» ein. Dieses Programm führt dann zu einer Ausführungsstelle «Selbstsynchronisation», wobei Befehle zum Prüfen ob der Rücksetzimpuls zwischen den Arbeitsabläufen von 359° und 0° auftritt, ausgegeben werden. Ist dies der Fall, so sind keine weiteren Massnahmen notwendig. Wenn der Rücksetzimpuls beispielsweise innerhalb des Bereiches von 357° bis 2° auftritt, so werden Befehle zum Modifizieren des Zählstandes an die Taktimpulse ausgegeben. Wenn der Rücksetzimpuls früher auftritt, so wird beim nächsten Rücksetzunterbruch das Rücksetzunterbruchprogramm so viele Male durchgeführt, als notwendig ist, um den Zählstand auf den Stand zu bringen, in welchem die Synchronität wieder hergestellt ist. Wenn der Rücksetzimpulse zu spät erscheint, so wird der Taktunterbruch so viele Male ignoriert, als notwendig ist, um den Zählstand auf demjenigen Stand zu halten, in welchem die Synchronität wieder hergestellt ist. In jedem dieser Fälle kehrt das Rücksetzunterbruchprogramm wieder zum Hauptprogramm zurück. Wenn der Rücksetzimpuls ausserhalb des angegebenen Bereiches auftritt, so wird ein Notstopp eingeleitet. Der Rücksetzunterbruch besitzt eine geringere Priorität als der Taktunterbruch.

Es ist weiter ein Leitungsfrequenzunterbrechungsprogramm vorgesehen, dessen Flussdiagramm ähnlich demjenigen ist, das in der Fig. 13 dargestellt ist. Eine Programmunterbrechung wird bei jeder Periode des Wechselstromes, der der Zerspeisung der Abschnittsteuereinrichtung 22 dient, erzeugt. Nach jeder bestimmten Anzahl von Perioden des genannten Wechselstromes prüft das Leitungsfrequenzunterbrechungsprogramm den Zählstand der Taktimpulse, um festzustellen, ob eine Zunahme des Zählstandes seit der letzten Prüfung stattgefunden hat. Wenn der Zählstand innerhalb einer bestimmten Anzahl Prüfungen nicht zugenommen hat, wird ebenfalls der Notstopp eingeleitet.

Zusammenfassend betrifft die Erfindung eine Maschine zum Herstellen eines Gegenstandes aus Glas, mit Einrich-

tungen zum Bilden von Chargen aus geschmolzenem Glas, einer Anzahl Abschnitte mit je einer der Glasformeinrichtungen 29, Fördereinrichtungen zum Liefern der Chargen aus geschmolzenem Glas zu den einzelnen Glasformeinrichtungen, der Einrichtung 27 zum Speichern des Steuerpro-

grammes, eine Anzahl der Abschnittsteuereinrichtungen 24, denen je eine der Glasformeinrichtungen zugeordnet ist, der Maschinenüberwachungseinrichtung 22 zum Eingeben des Steuerprogrammes und der Zeitsteuerungsdaten in die Abschnittsteuereinrichtungen.

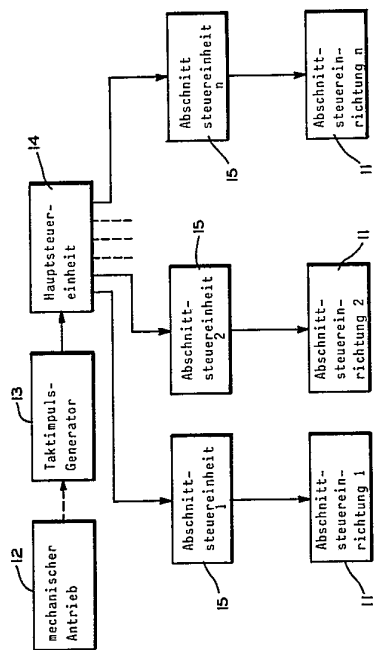


FIG. 1

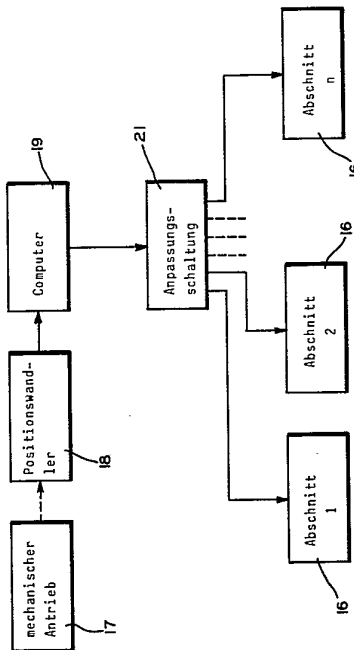


FIG. 2

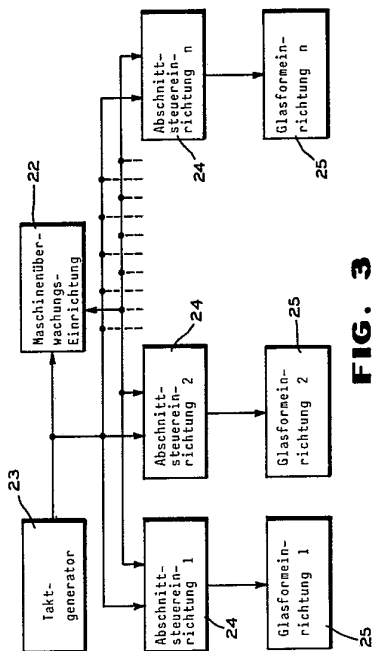


FIG. 3

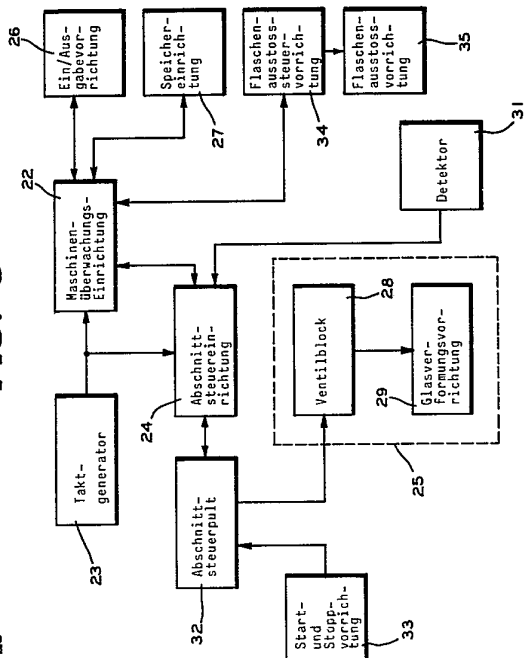


FIG. 4

