

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
27. Februar 2003 (27.02.2003)

PCT

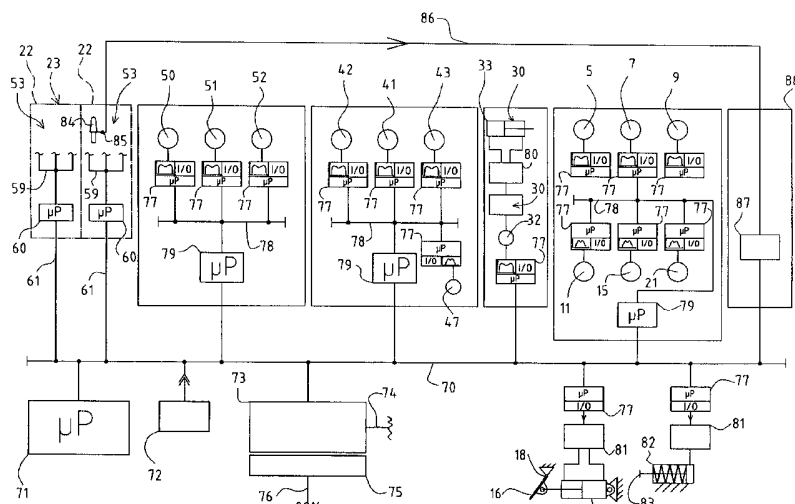
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/016229 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **C03B 9/41** (71) **Anmelder** (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **FIRMA HERMANN HEYE I.I.** [DE/DE]; Lohplatz 1, 31683 Obernkirchen (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP02/08313**
- (22) Internationales Anmeldedatum: **26. Juli 2002 (26.07.2002)** (72) **Erfinder; und**
(75) **Erfinder/Anmelder** (nur für US): **HARTMANN, Thomas** [DE/DE]; Im Kampe 1, 31675 Bückeberg (DE).
WINKELHAKE, Dirk [DE/DE]; Wendthäger Strasse 1, 31688 Nienstädt (DE).
- (25) Einreichungssprache: **Deutsch**
- (26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch** (74) **Anwälte: CALLIES, Rainer, Dr.** usw.; Sobisch & Cal-
lies, Odastrasse 4a, 37581 Bad Gandersheim (DE).
- (30) Angaben zur Priorität: **101 40 271.6** **16. August 2001 (16.08.2001)** **DE** (81) **Bestimmungsstaat (national): US.**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** ELECTRONIC CONTROL FOR GLASS MOULDING MACHINES

(54) **Bezeichnung:** ELEKTRONISCHE STEUERUNG FÜR GLASFORMMASCHINEN



(57) **Abstract:** Sections (22) of an I.S. glass moulding machine (23), comprise several mechanisms, each of which may be driven by a first drive. Each first drive is provided with a controller, connected to a first sequencer (60), by means of a first bus (59). All first sequencers (60) are connected to a second bus (70), to which a second sequencer (72), a PC (73) with internet connection (74) and modem (75) are linked. Peripheral devices on the I.S. glass moulding machine (23) each comprise a third drive (5; 7; 9; 11; 15; 21; 32; 41; 42; 43; 50; 51; 52; 17; 82). Each third drive is connected to a first control device (77). In the case of the third drives (17; 82), the corresponding first control devices (77) are directly linked to the second bus (70), whilst in the remaining cases, several first control devices (77) are connected to a third bus (78), which is connected to the second bus (70), by means of a second control device (79).

(57) **Zusammenfassung:** Sektionen (22) einer I.S.-Glasformmaschine (23) weisen mehrere Mechanismen auf, die jeweils durch einen ersten Antrieb antreibbar sind. Jedem ersten Antrieb ist ein Controller zugeordnet, der über einen ersten Bus (59) mit einem ersten Sequenzer (60) verbunden

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 03/016229 A1



(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

ist. Alle ersten Sequenzer (60) sind mit einem zweiten Bus (70) verbunden, an den ein zweiter Sequenzer (71), ein Handbediengerät (72), ein PC (73) mit Internetanschluss (74) und Modem (75) angeschlossen sind. Peripherievorrichtungen der I.S.-Glasformmaschine (23) weisen jeweils wenigstens einen dritten Antrieb (5; 7; 9; 11; 15; 21; 32; 41; 42; 43; 50, 51, 52; 17; 82) auf. Jeder dritte Antrieb ist mit einer ersten Steuervorrichtung (77) verbunden. Im Fall der dritten Antriebe (17; 82) sind zugehörige erste Steuervorrichtungen (77) unmittelbar an den zweiten Bus (70) angeschlossen, während in den übrigen Fällen mehrere erste Steuervorrichtungen (77) mit einem dritten Bus (78) verbunden sind, der über eine zweite Steuervorrichtung (79) mit dem zweiten Bus (70) verbunden ist.

BESCHREIBUNG

Elektronische Steuerung für Glasformmaschinen

5

Die Erfindung betrifft eine elektronische Steuerung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei einer bekannten Steuerung dieser Art (EP 0 603 011 B1) sind alle Controller der Glasformmaschine mit einer gemeinsamen Synchronisations-Signal-
10 leitung und außerdem miteinander durch eine einseitig gerichtete Haltleitung, durch ein LAN (Local Area Network), durch eine bidirektionale Wartungshaltleitung und durch eine parallel verteilende Übergangssignalleitung verbunden. Einer der Controller hat die zusätzliche Aufgabe, alle übrigen Controller zu
15 kontrollieren. Der Aufwand ist hoch, und die Wirksamkeit ist begrenzt.

Aus der US 4 685 947 A ist es an sich bekannt, die Controller der Mechanismen jeder Sektion der Glasformmaschine durch einen Sektionscontroller zu steuern. Alle Sektionscontroller werden durch einen gemeinsamen Überwa-
20 chungscontroller überwacht. Ein zusätzlicher Maschinencontroller ist mit sämtlichen Controllern und mit dem Überwachungscontroller verbunden. Auch hier sind der bauliche und der Verdrahtungsaufwand erheblich.

Gemäß der älteren Anmeldung mit der Veröffentlichungs-Nr. EP 1 184 754 A2
25 werden eine vollständige I.S.-Glasformmaschine sowie periphere Einrichtungen, wie der vorgeschaltete Tropfenspeiser, und nachgeschaltete Einrichtungen am sogenannten „heißen Ende“ durch ein gemeinsames Steuersystem gesteuert. Zwei Ausführungsbeispiele sind dafür offenbart. In Fig. 2 weist das Steuersystem eine einzige zentrale Steuereinheit auf, die über einen seriellen
30 CAN-Bus (Feldbus) mit mehreren intelligenten peripheren Einheiten verbunden ist. Jede periphere Einheit ist außerdem mit einem pneumatischen oder elektrischen Antrieb oder mit einem Sensor verbunden und steuert diese Antriebe oder empfängt Informationen von den elektrischen Antrieben oder den Senso-

ren zu lokaler Verarbeitung. Diese Architektur des Steuersystems ist aufwändig. Störungen an oder der Ausfall der zentralen Steuereinheit führen zu Beeinträchtigungen oder zur Stillsetzung der gesamten Produktionsanlage.

- 5 Bei dem anderen Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 der älteren EP 1 184 754 A2 weist das Steuersystem drei zueinander parallel geschaltete Zentraleinheiten auf, die jeweils mit einem gemeinsamen Haupt-CAN-Bus verbunden sind. Jede Zentraleinheit ist ferner über einen eigenen Unter-CAN-Bus mit einer Gruppe intelligenter peripherer Einheiten verbunden. Die erste Gruppe steuert
10 alle Elektromotoren der gesamten I.S.-Glasformmaschine, die zweite Gruppe steuert pneumatische Formbewegungen der gesamten I.S.-Glasformmaschine und die dritte Gruppe dient der Überprüfung von Zubehör der Produktionsanlage. Diese Architektur ist noch aufwändiger. Störungen an oder der Ausfall einer Zentraleinheit führen zu Beeinträchtigungen der gesamten I.S.-Glas-
15 formmaschine. Die peripheren Einheiten können nicht auf direktem Wege miteinander kommunizieren (z.B. zur gegenseitigen Synchronisation).

Aus der EP 1 122 218 A2 ist es an sich bekannt, Prüfvorrichtungen am heißen Ende hinter einer I.S.-Glasformmaschine jeweils über eine bidirektionale Lei-
20 tung an den Verteiler (hub) eines Sternnetzes anzuschließen. Die Hardware sorgt dafür, dass die an den Verteiler angeschlossenen CAN-Teilnehmer elektrisch eine serielle Struktur aufweisen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Steuerung der Glasformma-
25 schine zu vereinfachen und flexibler zu gestalten.

Diese Aufgabe ist durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Dadurch sind praktisch alle Funktionen der wenigstens einen Glasformmaschine vernetzt steuerbar. Mit dem Bussystem wird bewusst das bekannte Master-Slave-Sy-
30 stem verlassen und ein nachrichtenorientiertes System geschaffen. So sind eine sehr schnelle Einspeisung von Nachrichten und ein ebenso schneller Zugriff von allen Seiten auf diese Nachrichten ermöglicht.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Diese und weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung werden nachfolgend anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 schematisch einen Tropfenspeiser und Tropfenverteiler einer Glasformmaschine,

Fig. 2 schematisch das sogenannte "Heiße Ende" einer Glasformmaschine,

Fig. 3 einen schematischen Schaltplan für die Steuerung einer Glasformmaschine und

Fig. 4 einen schematischen Schaltplan für die Steuerung einer I.S. (Individual Section)-Glasformmaschine und ihrer Peripherievorrichtungen gemäß den Fig. 1 und 2.

In Fig. 1 enthält ein Speiserkopf 1 schmelzflüssiges Glas, das durch eine Auslassöffnung 2 als Glasstrang austritt. Dieses Austreten wird in an sich bekannter Weise durch einen Drehzylinder 3 und/oder einen Plunger 4 beeinflusst. Der Drehzylinder 3 ist durch einen nur schematisch angedeuteten dritten Antrieb 5 in den Richtungen eines Doppelpfeils 6 heb- und senkbar und durch einen weiteren dritten Antrieb 7 um eine senkrechte Achse drehbar.

Der Plunger 4 ist im Inneren des Drehzylinders 3 angeordnet und von einer Tragvorrichtung 8 gehalten. Die Tragvorrichtung 8 ist durch einen dritten Antrieb 9 in den Richtungen des Doppelpfeils 10 in waagerechter Richtung einstellbar und durch einen weiteren dritten Antrieb 11 in den Richtungen eines Doppelpfeils 12 heb- und senkbar.

Von dem aus der Auslassöffnung 2 austretenden Glasstrang werden periodisch durch eine Tropfenschere 13 Tropfen 14 schmelzflüssigen Glases abgetrennt.

- Die Tropfenschere 13 wird durch einen dritten Antrieb 15 angetrieben. Normalerweise passieren die Tropfen 14 in freiem Fall einen Tropfenabweiser 16. Der Tropfenabweiser 16 wird durch einen dritten Antrieb 17 um eine maschinenfeste waagerechte Achse 18 hochgeschwenkt, wenn die Tropfen 14 von schlechter Qualität sind oder vorübergehend nicht weiterverarbeitet werden können. Dann lenkt der Tropfenabweiser 16 die Tropfen 14 in eine Scherbenrinne 19, welche die Tropfen 14 unschädlich einem nicht gezeichneten Scherbenbunker zuführt.
- Bei inaktivem Tropfenabweiser 16 fallen die Tropfen 14 auf eine schräg nach unten geneigte Scooprinne 20, die durch einen dritten Antrieb 21 um eine senkrechte Achse schwenkend hin und her antreibbar ist. Typisch versorgt die Scooprinne 20 nacheinander mehrere einzelne Glasformmaschinen, z.B. Sektionen 22 (Fig. 2) einer I.S. (Individual Section)-Glasformmaschine 23. Für jede Sektion 22 ist der Scooprinne 20 ein stationäres Rinnensystem 24 nachgeordnet, das eine nach unten geneigte Langrinne 25 und daran anschließende Endrinne 26 aufweist. Die Endrinne 26 fängt den Tropfen 14 aus der Langrinne 25 auf und lenkt ihn senkrecht nach unten um, damit er in eine Formausnehmung 27 einer nur schematisch angedeuteten Vorform 28 der Sektion 22 fallen kann.
- Gemäß Fig. 2 sind in an sich bekannter Weise die Sektionen 22 der I.S.-Glasformmaschine 23 nebeneinander angeordnet. Zur Vereinfachung ist nur ein Rinnensystem 24 eingezeichnet. Es können auch mehrere Rinnensysteme 24 je Sektion 22 vorgesehen sein. In diesem Fall würde die I.S.-Glasformmaschine 23 im sogenannten Mehrfachformbetrieb betrieben, bei dem gleichzeitig mehrere Hohlglasgegenstände je Arbeitszyklus durch eine Sektion 22 hergestellt werden.
- Für diese Herstellung weist jede Sektion 22 in an sich bekannter Weise mehrere miteinander zusammenwirkende Mechanismen auf. Solche Sektionen 22 arbeiten bevorzugt im Press-Blas-Verfahren oder im Blas-Blas-Verfahren. Für ein typisches Fertigungsprogramm des Press-Blas-Verfahrens und die dabei tätigen Mechanismen wird auf die DE 32 32 733 C1 der Anmelderin verwiesen.

Ein typisches Fertigungsprogramm nach dem Blas-Blas-Verfahren ist der US 3 905 793 A, Fig. 1, zu entnehmen.

5 So können also sowohl die im Press-Blas-Verfahren als auch die im Blas-Blas-Verfahren tätigen Mechanismen der Sektionen 22 als grundsätzlich bekannt vorausgesetzt werden. Diese Mechanismen arbeiten im Wesentlichen nacheinander, können sich aber in ihrem Arbeitsablauf auch überlappen. Alle Mechanismen werden durch Antriebe bewegt, deren vorteilhafte Steuerung ein Anliegen der vorliegenden Anmeldung ist.

10

Die fertigen Hohlglasgegenstände werden letztlich durch einen in Fig. 2 nicht gezeichneten Ausnehmer aus einer geöffneten Fertigform entnommen und auf einer Absetzplatte 29 abgesetzt. Jeder Absetzplatte 29 ist ein Überschieber 30 zugeordnet, der die fertigen Hohlglasgegenstände von der Absetzplatte 29 über
15 einen Kreisbogen von etwa 110^0 auf ein allen Sektionen 22 gemeinsames Transportband 31 überschiebt. Diese Schwenkung um eine senkrechte Achse erfolgt durch einen dritten Antrieb 32. Bestandteil des Überschiebers 30 ist ein Zylinder 33, der einen Fingerträger 34 für die Hohlglasgegenstände 35 in waagerechter Richtung ausfährt oder einzieht. Zur allgemeinen Funktion solcher
20 Überschieber 30 wird auf die EP 1 026 127 A2 der Anmelderin verwiesen.

Das Transportband 31 transportiert die Hohlglasgegenstände 35 normalerweise in einer Reihe in Richtung eines Pfeils 36 bis zu einer Umlenkvorrichtung 37, die in einer waagerechten Ebene in Richtung eines Pfeils 38 umläuft und die
25 Hohlglasgegenstände 35 mit Fingern 39 ergreift und auf ein quer zu dem Transportband 31 verlaufendes Querband 40 umlenkt. Ein Beispiel für eine solche Umlenkvorrichtung 37 ist der US 5 501 316 A der Anmelderin zu entnehmen. Die Umlenkvorrichtung 37 wird durch einen dritten Antrieb 41 angetrieben. Der Antrieb des Transportbandes 31 erfolgt durch einen dritten Antrieb 42
30 und der Antrieb des Querbandes 40 durch einen dritten Antrieb 43 in Richtung eines Pfeils 44'.

Die Hohlglasgegenstände 35 werden in aufeinanderfolgenden Gruppen in an sich bekannter Weise durch einen Einschieber 44 bogenförmig von dem Quer-

band 40 über eine Zwischenplatte 45 auf ein Kühllofentransportband 46 geschoben. Das Kühllofentransportband 46 wird durch einen dritten Antrieb 47 in Richtung eines Pfeils 48 angetrieben und transportiert die Hohlglasgegenstände 35 durch einen Kühllofen 49 hindurch.

5

Der Einschieber 44 wird in an sich bekannter Weise durch drei dritte Antriebe 50 bis 52, die in Fig. 2 nur schematisch angedeutet sind, in drei zueinander rechtwinkligen Achsen bewegt. Einzelheiten dazu sind z.B. der DE 40 22 110 C2 der Anmelderin zu entnehmen.

10

Fig. 3 zeigt schematisch einen Schaltplan für einen Teil einer elektronischen Steuerung 53 einer Sektion 22. Stellvertretend für die Vielzahl der Mechanismen der Sektion 22 sind in Fig. 3 Mechanismen 54 bis 56 schematisch angedeutet. Bei dem Mechanismus 54 kann es sich z.B. um einen Formöffnungs- und Formschließmechanismus handeln. Er wird durch einen ersten Antrieb 57 mit programmierbarem Bewegungsprofil angetrieben. Der erste Antrieb 57 ist mit einem ersten Controller 58 verbunden, der an einen ersten Bus 59 angeschlossen ist. Der erste Bus 59 ist über einen ersten Sequenzer 60 mit einer Verbindungsleitung 61 verbunden.

20

Bei dem Mechanismus 55 kann es sich z.B. um einen Invert/Revertmechanismus handeln. In Abhängigkeit von der Betriebsstellung des Mechanismus 55 kann ein erstes Ventil 62, z.B. zur Kühlluftversorgung, ein- und ausgeschaltet werden. Der Mechanismus 55 wird durch einen ersten Antrieb 63 mit programmierbarem Bewegungsprofil angetrieben. Der erste Antrieb 63 ist über einen ersten Controller 64 mit dem ersten Bus 59 verbunden. Die ersten Antriebe 57, 63 sind vorzugsweise als Elektroservomotoren, z.B. als bürstenlose Drehstrom-Synchronservomotoren, ausgebildet.

25

Bei dem Mechanismus 56 kann es sich z.B. um einen beim Press-Blasen verwendeten Pressstempel oder einen beim Blas-Blasen verwendeten Pegel handeln. Der Mechanismus 56 wird durch einen als Kolben-Zylinder-Einheit ausgebildeten zweiten Antrieb 65 angetrieben. Der zweite Antrieb 65 wird durch ein

30

zweites Ventil 66 gesteuert, das über einen ersten Controller 67 mit dem ersten Bus 59 verbunden ist.

In Fig. 3 ist ferner ein drittes Ventil 68 eingezeichnet, das z.B. die Kühlluftzufuhr zu Formteilen steuert. Das dritte Ventil 68 ist über einen ersten Controller 69 mit dem ersten Bus 59 verbunden. Jeder erste Controller 58, 64, 67, 69 weist einen Mikroprozessor auf, der im Fall der ersten Controller 58, 64 jeweils einen Umrichter für die ersten Antriebe 57, 63 steuert.

In dem Schaltbild gemäß Fig. 4 sind links zwei Sektionen 22 der I.S.-Glasformmaschine 23 entsprechend Fig. 3 angedeutet. Die Verbindungsleitungen 61 der elektronischen Steuerungen 53 dieser Sektionen 22 sind mit einem zweiten Bus 70 verbunden und bilden Bestandteile des zweiten Busses 70. Außer den beiden in Fig. 4 gezeichneten Sektionen 22 sind selbstverständlich auch alle übrigen Sektionen der I.S.-Glasformmaschine 23 mit ihren elektronischen Steuerungen 53 in dieser Weise an den zweiten Bus 70 angeschlossen.

Mit dem zweiten Bus 70 sind außerdem ein zweiter Sequenzer 71, ein Handbediengerät 72 und ein PC 73 verbunden. Der PC 73 kann über eine Leitung 74 an ein externes Netzwerk, z.B. das Internet, angeschlossen werden. Über ein Modem 75 kann der PC 73 ferner an ein Fernsprechnetzt 76 angeschlossen werden.

Gemäß Fig. 4 sind die dritten Antriebe 50 bis 52 des Einschiebers 44 (Fig. 2) jeweils über einen zweiten Controller 77 mit einem dritten Bus 78 verbunden, der seinerseits über einen dritten Sequenzer 79 an den zweiten Bus 70 angeschlossen ist.

In der gleichen Weise sind die dritten Antriebe 5, 7, 9, 11, 15, 21, 41, 42, 43 und 47 an den zweiten Bus 70 angeschlossen.

Auch der dritte Antrieb 32 jedes Überschiebers 30 ist gemäß Fig. 4 über einen zweiten Controller 77 mit dem zweiten Bus 70 verbunden. In Abhängigkeit von der Schwenkstellung des Zylinders 33 um die senkrechte Achse wird ein viertes

Ventil 80 geschaltet, das den Zylinder 33 steuert. Zur Vereinfachung ist in Fig. 4 nur ein Überschieber 30 schematisch dargestellt, obwohl bekanntlich jede Sektion 22 einen solchen Überschieber 30 besitzt.

- 5 An den zweiten Bus 70 ist außerdem über einen zweiten Controller 77 ein fünftes Ventil 81 angeschlossen, das den dritten Antrieb 17 des Tropfenabweisers 16 (siehe auch Fig. 1) steuert.

- 10 An den zweiten Bus 70 ist rechts unten in Fig. 4 ein weiterer zweiter Controller 77 angeschlossen, der ein fünftes Ventil 81 für einen als Zylinder ausgebildeten dritten Antrieb 82 eines Auswerfers 83 für defekte Hohlglasgegenstände 35 (Fig. 2) steuert.

- 15 In Fig. 4 ist in der rechten Sektion 22 schematisch ein Pressstempel 84 angedeutet, dem ein Sensor 85 zugeordnet ist. Als Beispiel für einen solchen Sensor 85 wird auf die US 5 644 227 A der Anmelderin verwiesen. In jedem Betriebszyklus der Sektion 22 erzeugt der Sensor 85 ein der maximalen Eindringtiefe des Pressstempels 84 in die zugehörige Vorform 28 (Fig. 1) entsprechendes Signal. Dieses Signal wird in Fig. 4 über eine gesonderte Signalleitung
20 86 einer Steuerung 87 einer Prozesskontrolleinrichtung 88 zugeführt. Das jeweilige Signal verkörpert also die jeweilige Eindringtiefe des Pressstempels 84 in die Vorform 28 und ist damit ein Maß für die Glasmasse des Tropfens 14. Der Steuerung 87 werden aus einem Datenspeicher des PCs 73 über den zweiten Bus 70 für den jeweils hergestellten Hohlglasgegenstand 35 (Fig. 2)
25 obere und untere Sollwerte für die Pressstempeleindringtiefe und damit die Glasmasse des Tropfens 14 übermittelt. Sobald die tatsächliche Pressstempelstellung sich aus dem Sollbereich entfernt, werden diese Informationen einerseits von der Steuerung 87 über den zweiten Bus 70 an den Auswerfer 83 gegeben, um entsprechend fehlerhaft produzierte Hohlglasgegenstände 35 zu
30 entfernen, und andererseits ebenfalls über den zweiten Bus 70 Regelsignale in den zweiten Controller 77 des dritten Antriebs 11 gegeben, um den Hub 12 (Fig. 1) des Plungers 4 anzupassen.

Damit ist also eine elektronische Gesamtsteuerung sowohl für die einzelnen Sektionen 22 der I.S.-Glasformmaschine 23 als auch für deren Peripherievorrichtungen geschaffen. Diese Gesamtsteuerung macht sich in vorteilhafter Weise Busse zu Nutze. Dabei kann es sich um multi-master-fähige und nach-

5 richtenorientierte Busse, z.B. um CAN-Busse, handeln. Alle Steuerbefehle zwischen den Controllern, auch sicherheitsgerichtete, können über das Bussystem übertragen werden, sofern z.B. das CANSafety, oder ein anderes von der BIA zugelassenes Protokoll verwendet wird. Ein solches Protokoll kann auch nur zwischen einer Untermenge der Controller, z.B. den Controllern für den

10 Tropfenabweiser 16 und die Scooprinne 20, verwendet werden.

Alle Antriebe sind auch ohne den PC 73 und das Handbediengerät 72 einzeln produktionsfähig, Parameter können dann aber nicht verstellt werden. Parameter können nur vom PC 73 geändert werden. Die Adressen der einzelnen

15 Antriebe werden über DIP-Schalter oder per Software konfiguriert. Alle gewünschten Parameter können auch vom Handbediengerät 72, das insbesondere am Transportband 31 (Fig. 2) kontaktiert werden oder drahtlos übertragen kann, geändert werden. Im PC 73 werden die Meldungen zentral verwaltet, und es kann gezielt auf jede Sektion 22 und dort auf einen speziellen Antrieb zuge-

20 griffen werden. Im PC 73 werden alle Parameter zentral verwaltet und archiviert. Von dem PC 73 wird keinerlei Echtzeitfähigkeit gefordert. Der PC dient als Adressumsetzer zwischen dem Handbediengerät 72 und den einzelnen Antrieben.

Der PC 73 ist außerdem die Basis der Anlagenvisualisierung. Die Software des PCs 73 wird z.B. mit dem CBuilder oder einem ähnlichen Werkzeug programmiert, und die Daten werden in einer allgemeinen Datenbankstruktur abgelegt. Über den zweiten Bus 70 können dann alle Servoantriebe parametrisiert werden. Aber auch alle anderen Antriebe können über das Bussystem an diesen

30 Visualisierungs-PC 73 angeschlossen werden.

Vorteilhaft ist dabei, dass man nur einen Visualisierungs-PC 73 für alle Komponenten benötigt. Alle Parameter, die in den Komponenten verwendet werden,

werden in einer zentralen Datenbank in dem PC 73 verwaltet. So sind also keine Doppeleingaben mehr nötig.

- 5 Alle Hardwarekomponenten können sich um ihre Kernaufgabe kümmern, während der Echtzeitteil der Anwendung nicht mehr durch den Visualisierungsteil gestört werden kann. Dadurch ist ein wesentlich stabilerer Betrieb mit einfacheren Mitteln zu erreichen. Der Arbeitsaufwand zur Erstellung der Eingabe- und Anzeigemasken sinkt erheblich. Alle Parameter aller Komponenten können komfortabel mit Hilfe des Handbediengeräts 72 von jeder Stelle der Anlage ver-
- 10 stellt werden, da das Handbediengerät 72 über das Bussystem an den PC 73 und an alle Komponenten angeschlossen ist und somit Zugriff auf alle Daten hat. Dadurch können sich die Vorort-Bedienstationen auf das Unerlässliche beschränken, was erneut zu Kosteneinsparungen führt.
- 15 Da der PC 73 keinerlei Echtzeitaufgaben zu erfüllen hat, kann dort ein Standardbetriebssystem (z.B. Windows® NT) eingesetzt werden. Es stehen dann automatisch alle Standardsoftwaretools zu Verfügung, ohne dass spezielle Softwaretools entwickelt werden müssten. Alle Komponenten, die an den PC 73 angeschlossen sind, können durch das Betriebssystem ferngewartet wer-
- 20 den. Dazu kann entweder die Leitung 74 des PCs 73 oder das Modem 75 mit dem angeschlossenen Fernsprechnetzen dienen. Auch eine Ferndiagnose ist über diese Kanäle möglich.

ANSPRÜCHE

1. Steuerung für wenigstens eine Glasformmaschine (22),

5

wobei jede Glasformmaschine (22) mit einer elektronischen Steuerung (53) und mit mehreren Mechanismen (54; 55; 56) versehen ist und aufweist:

10 (a) Erste Antriebe (57; 63) mit programmierbarem Bewegungsprofil, wobei jeder erste Antrieb (57; 63) einen der Mechanismen (54; 55) antreibt,

(b) erste Ventile (62), die an vorprogrammierbaren Positionen des Bewegungsprofils gemäß (a) durch einen durch den ersten Antrieb (63) antreibbaren Mechanismus (55) öffenbar und schließbar sind,

15

(c) zweite Antriebe (65) mit nichtprogrammierbarem Bewegungsprofil, die durch zweite Ventile (66) zu programmierbaren Zeitpunkten betätigbar und stillsetzbar sind, wobei jeder zweite Antrieb (65) einen der Mechanismen (56) antreibt, und

20

(d) dritte Ventile (68), die zu programmierbaren Zeitpunkten öffenbar und schließbar sind,

25

wobei jede Glasformmaschine (22) mehrere erste Controller (58; 64; 67; 69) aufweist,

30

wobei jeder erste Controller (58; 64; 67; 69) mit wenigstens einem der ersten Antriebe (57; 63) oder der zweiten Ventile (66) oder der dritten Ventile (68) verbunden ist,

und wobei jede Glasformmaschine (22) Kontrollmittel (60) zur Kontrolle aller ihrer ersten Controller (58; 64; 67; 69) aufweist,

dadurch gekennzeichnet, dass die Kontrollmittel jeder Glasformmaschine (22) einen als Mikroprozessor ausgebildeten ersten Sequenzer (60) aufweisen,

- 5 und dass alle ersten Controller (58; 64; 67; 69) der Glasformmaschine (22) über einen ersten Bus (59) mit dem ersten Sequenzer (60) verbunden sind.

2. Steuerung nach Anspruch 1,

- 10 dadurch gekennzeichnet, dass jeder erste Controller (58; 64; 67; 69) einen Mikroprozessor aufweist.

3. Steuerung nach Anspruch 1 oder 2,

- 15 dadurch gekennzeichnet, dass jeder erste Antrieb (57; 63) einen Elektroservomotor und einen Umrichter aufweist,
- und dass jeder Umrichter durch einen Mikroprozessor des zugehörigen ersten Controllers (58; 64; 67; 69) steuerbar ist.

20

4. Steuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

- dadurch gekennzeichnet, dass bei mehreren, jeweils durch die elektronische Steuerung (53) gesteuerten Glasformmaschinen (22) jeder erste Sequenzer (60) mit einem zweiten Bus (70) verbunden ist,
- 25

und dass an den zweiten Bus (70) ein zweiter Sequenzer (71) angeschlossen ist.

- 30 5. Steuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet, dass jede Glasformmaschine als eine Sektion (22) einer I.S.(Individual Section)-Glasformmaschine (23) ausgebildet ist,

dass alle ersten Sequenzer (60) mit einem allen Sektionen (22) gemeinsamen zweiten Bus (70) verbunden sind,

5 und dass an den zweiten Bus (70) ein für die Steuerung der gesamten I.S.-Glasformmaschine (23) zuständiger zweiter Sequenzer (71) angeschlossen ist.

6. Steuerung nach Anspruch 4 oder 5,

10 dadurch gekennzeichnet, dass an wenigstens einer Stelle an den zweiten Bus (70) ein Handbediengerät (72) anschließbar ist.

7. Steuerung nach einem der Ansprüche 4 bis 6,

15 dadurch gekennzeichnet, dass an den zweiten Bus (70) ein PC (73) zur Visualisierung und Speicherung aller Steuerungsparameter angeschlossen ist.

8. Steuerung nach Anspruch 7,

20 dadurch gekennzeichnet, dass der PC (73) einen Internetzugang (74) aufweist.

9. Steuerung nach Anspruch 7 oder 8,

25 dadurch gekennzeichnet, dass der PC (73) zu Zwecken der Ferndiagnose und Fernwartung über ein Modem (75) an ein Fernsprechnet (76) anschließbar ist.

30 10. Steuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,

dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Glasformmaschine (22) mit Peripherievorrichtungen,

5 wie z.B. einem heb- und senkbaren und drehbaren Drehzylinder (3) und wenigsten einem heb- und senkbaren und waagerecht einstellbaren Plunger (4) in einem Speiserkopf (1), einer Tropfenschere (13), einem Tropfenabweiser (16), einem Tropfenverteiler (20), einem Überschieber (30), einem Transportband (31), einer Umlenkvorrichtung (37), einem Querband (40), einem Einschieber (44), einem Kühlofentransportband (46), einer die Tropfenmasse regelnden Prozesskontrolleinrichtung (88) und einem Auswerfer (83),

10 zusammenwirkt,

dass jede Peripherievorrichtung wenigstens einen dritten Antrieb (5; 7; 9; 11; 15; 17; 21; 32; 41; 42; 43; 50, 51, 52; 82) aufweist,

15 und dass jeder dritte Antrieb mit einem zugehörigen, einen Mikroprozessor aufweisenden zweiten Controller (77) verbunden ist.

11. Steuerung nach Anspruch 10,

20 dadurch gekennzeichnet, dass mehrere zweite Controller (77) mit einem dritten Bus (78) verbunden sind,

und dass ein dritter Sequenzer (79) einerseits an den zweiten Bus (70) und andererseits an den dritten Bus (78) angeschlossen ist.

25

12. Steuerung nach Anspruch 10,

dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Controller (77) an den zweiten Bus (70) angeschlossen ist und ein fünftes Ventil (81) steuert, das den zugehörigen dritten Antrieb (17; 82) betätigt.

30

13. Steuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 12,

dadurch gekennzeichnet, dass jeder Bus (59;70;78) als CAN-Bus ausgebildet ist.

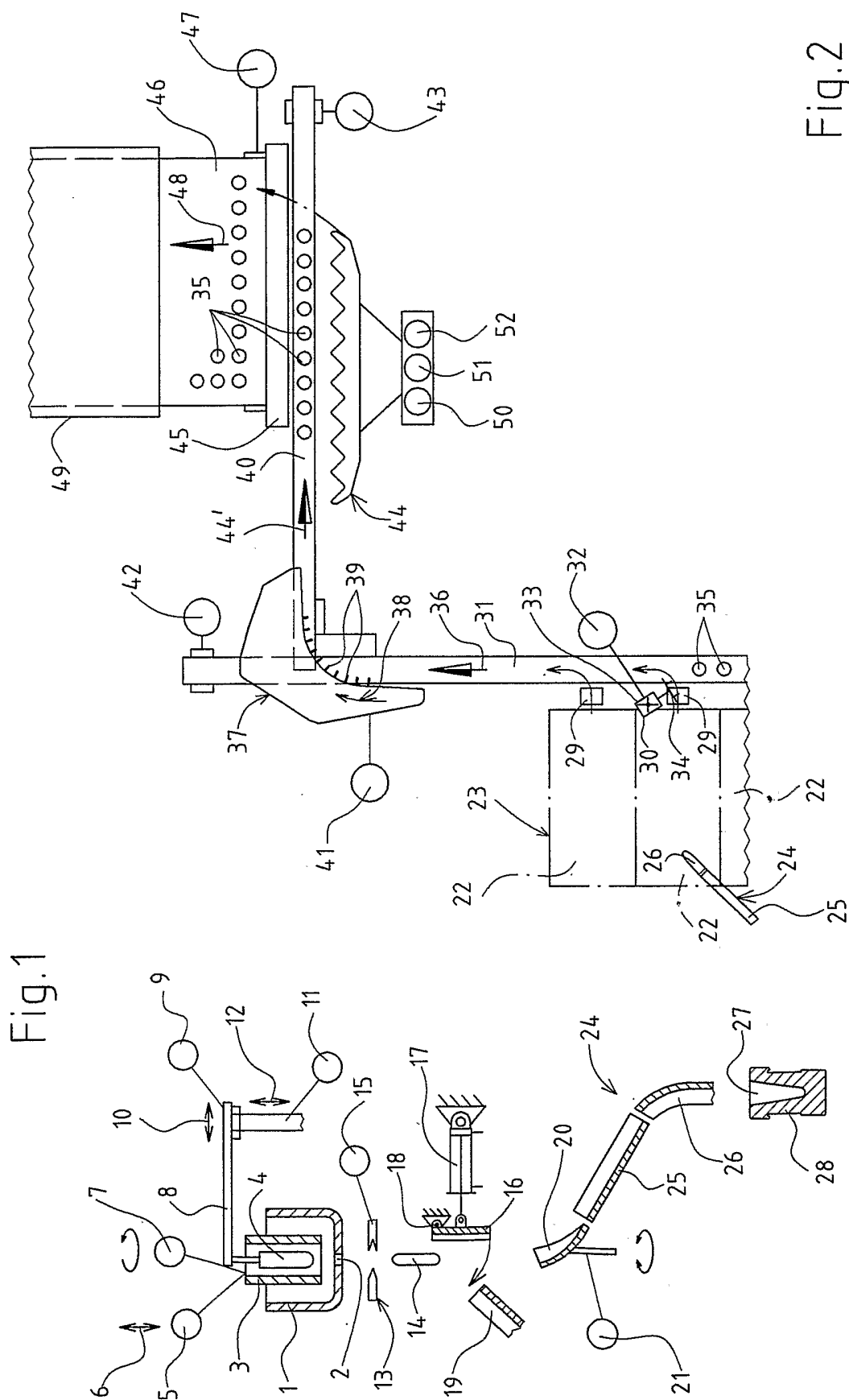


Fig. 2

Fig.3

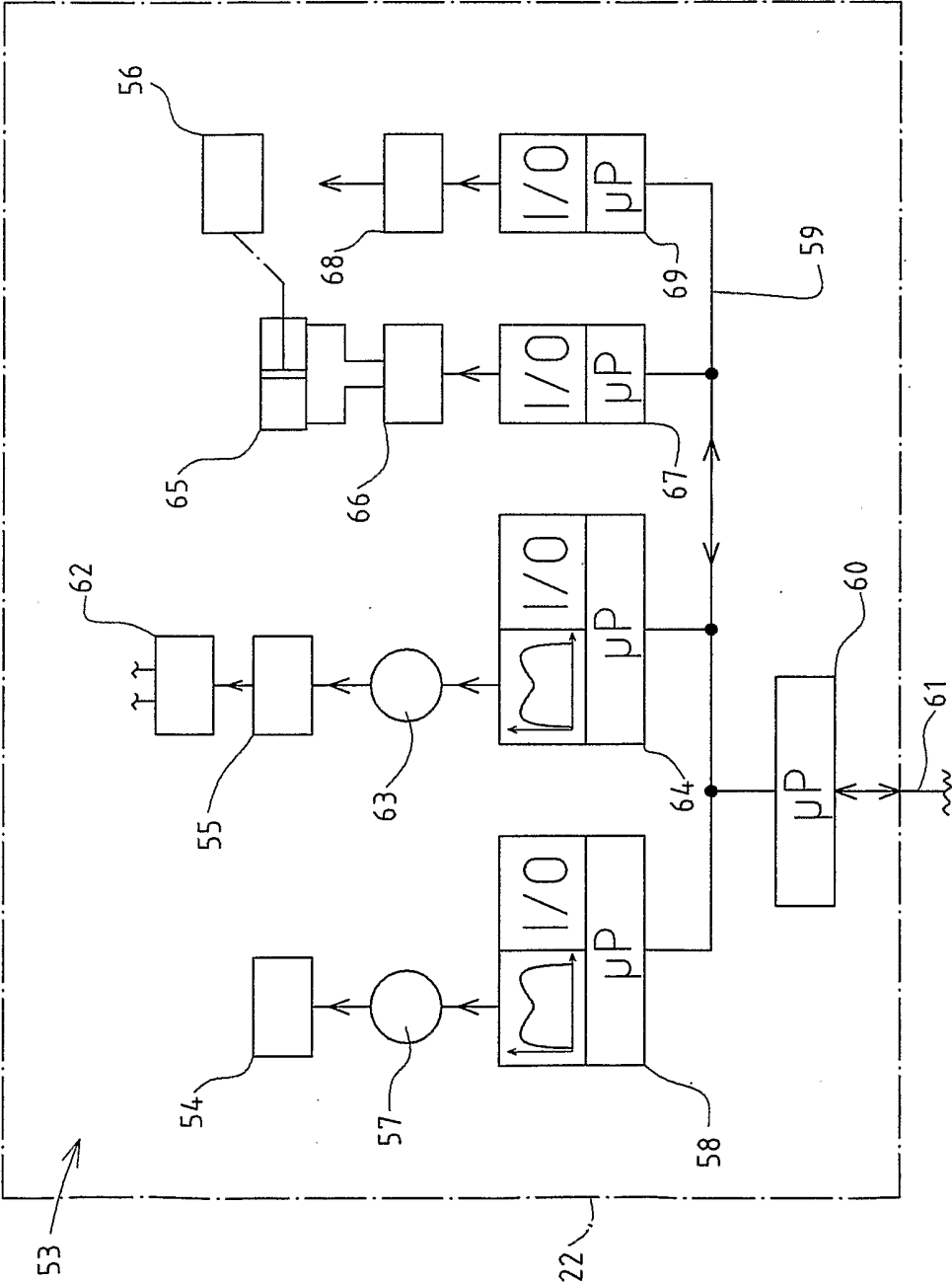
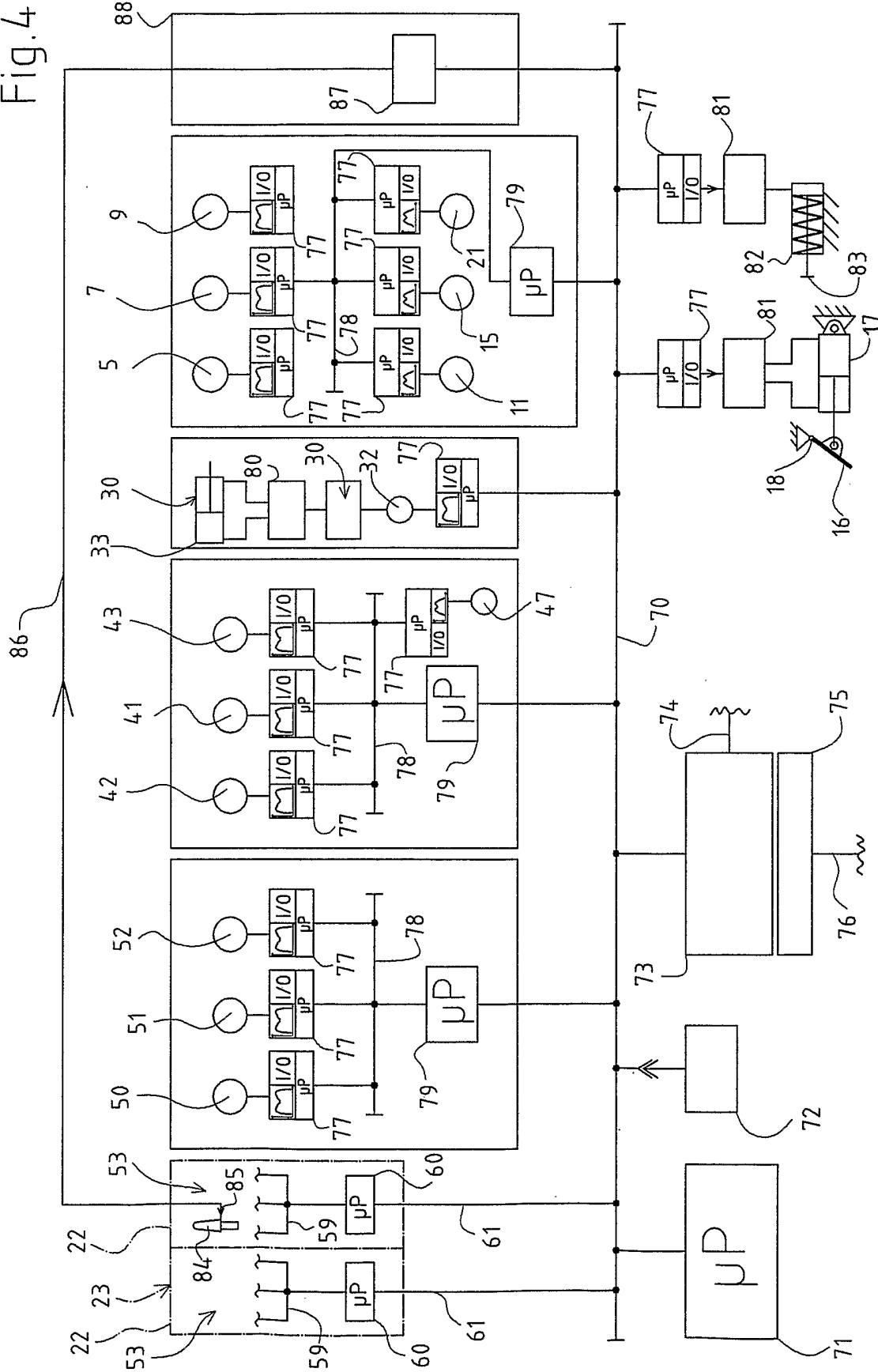


Fig. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/08313

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 C03B9/41

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C03B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
------------	--	-----------------------

A	EP 0 683 141 A (OWENS BROCKWAY GLASS CONTAINER) 22 November 1995 (1995-11-22) abstract figure 1	1-13
---	---	------

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the International filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 November 2002

Date of mailing of the international search report

15/11/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Picard, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 02/08313

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0683141	A	22-11-1995	US-- 5624473 A	29-04-1997
			AT 214036 T	15-03-2002
			AU 686747 B2	12-02-1998
			AU 1770095 A	09-11-1995
			BR 9501835 A	21-11-1995
			CA 2147731 A1	30-10-1995
			CN 1119629 A , B	03-04-1996
			DE 69525678 D1	11-04-2002
			DE 69525678 T2	17-10-2002
			DK 683141 T3	24-06-2002
			EP 0683141 A1	22-11-1995
			ES 2173134 T3	16-10-2002
			JP 8059254 A	05-03-1996
			PL 308419 A1	30-10-1995
			PT 683141 T	31-07-2002
			ZA 9503453 A	17-01-1996

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/08313

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 C03B9/41

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 C03B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP-0 683 141 A (OWENS BROCKWAY GLASS CONTAINER) 22. November 1995 (1995-11-22) Zusammenfassung Abbildung 1	1-13

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

8. November 2002

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

15/11/2002

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Picard, S

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/08313

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0683141 A	22-11-1995	US 5624473 A	29-04-1997
		AT 214036 T	15-03-2002
		AU 686747 B2	12-02-1998
		AU 1770095 A	09-11-1995
		BR 9501835 A	21-11-1995
		CA 2147731 A1	30-10-1995
		CN 1119629 A , B	03-04-1996
		DE 69525678 D1	11-04-2002
		DE 69525678 T2	17-10-2002
		DK 683141 T3	24-06-2002
		EP 0683141 A1	22-11-1995
		ES 2173134 T3	16-10-2002
		JP 8059254 A	05-03-1996
		PL 308419 A1	30-10-1995
		PT 683141 T	31-07-2002
		ZA 9503453 A	17-01-1996