

(12)

## Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50643/2016  
(22) Anmeldetag: 18.07.2016  
(45) Veröffentlicht am: 15.07.2022

(51) Int. Cl.: **G05B 19/409** (2006.01)  
**B29C 45/76** (2006.01)  
**B29C 45/17** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:  
CA 2427832 A1  
EP 1297392 B1  
US 2016179064 A1

(73) Patentinhaber:  
ENGEL AUSTRIA GmbH  
4311 Schwertberg (AT)

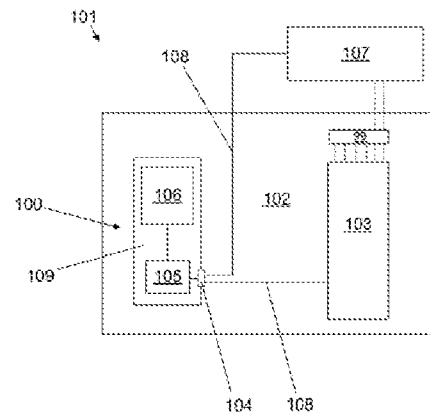
(72) Erfinder:  
Schläger Mathias Dipl.-Ing.  
4230 Pregarten (AT)  
Balka Christoph Dipl.-Ing.  
4311 Schwertberg (AT)  
Gießauf Josef Dipl.-Ing.  
4320 Perg (AT)

(74) Vertreter:  
Torggler & Hofmann Patentanwälte GmbH & Co  
KG  
6020 Innsbruck (AT)

### (54) Visualisierung einer Produktionsanordnung

(57) Vorrichtung (100) zur Visualisierung einer Produktionsanordnung (101), welche Produktionsanordnung (101) zumindest eine Formgebungsmaschine (102) und ein wechselbares Formwerkzeug (103) umfasst, wobei vorgesehen sind:

- eine Schnittstelle (104), welche dazu ausgebildet ist, Eingaben in Bezug auf einen Laufweg eines in der Produktionsanordnung (101) eingesetzten Betriebsmittel und/oder von mittels der Produktionsanordnung (101) hergestellten Formteilen entgegenzunehmen,
- eine Recheneinheit (105), welche mit der Schnittstelle (104) verbunden ist und welche dazu ausgebildet ist, aus den Eingaben ein schematisches Schaubild des Laufwegs des Betriebsmittels und/oder der Formteile zusammen mit zumindest einem Teil der Produktionsanordnung (101) zu erzeugen, sowie eine Visualisierungseinrichtung (106), welche mit der Recheneinheit (105) verbunden ist und welche dazu ausgebildet ist, das schematische Schaubild darzustellen.



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Visualisierung einer Produktionsanordnung, wobei die Produktionsanordnung zumindest eine Formgebungsmaschine und ein wechselbares Formwerkzeug umfasst.

**[0002]** Unter Formgebungsmaschinen können dabei Spritzgießmaschinen, Spritzpressen, Pressen und dergleichen verstanden werden.

**[0003]** Es sind Anlagensteuerungen für Spritzgießmaschinen bekannt, bei denen Schaubilder der hydraulischen Verschaltung abrufbar sind.

**[0004]** Die CA 2427832 A1 offenbart Schaubilder zu Temperaturverteilungen bei Spritzgießwerkzeugen mit Heißkanalsystem.

**[0005]** Die EP 1297392 B1 offenbart eine Benutzerschnittstelle zum Bedienen einer Spritzgießmaschine.

**[0006]** Des Weiteren verfügen moderne Anlagensteuerungen von Spritzgießmaschinen über sogenannte Ablaufeditoren, die es einem Bediener erlauben, zumindest teilweise die zeitliche Abfolge verschiedener Verfahrensschritte (Maschinen- und Roboterbewegungen, Ventilansteuerungen usw.) für einen Spritzgießzyklus festzulegen und an die Produktionsanordnung anzupassen.

**[0007]** Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung und ein Verfahren bereitzustellen, die für Bediener einen verbesserten Informationsgewinn über den Zustand der Produktion erlauben.

**[0008]** Hinsichtlich der Vorrichtung wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Dies geschieht durch:

- eine Schnittstelle, welche dazu ausgebildet ist, Eingaben in Bezug auf einen Laufweg eines in der Produktionsanordnung eingesetzten Betriebsmittels und/oder von mittels der Produktionsanordnung hergestellten Formteilen entgegenzunehmen,
- eine Recheneinheit, welche mit der Schnittstelle verbunden ist und welche dazu ausgebildet ist, aus den Eingaben ein schematisches Schaubild des Laufwegs des Betriebsmittels und/oder der Formteile zusammen mit zumindest einem Teil der Produktionsanordnung zu erzeugen, sowie
- eine Visualisierungseinrichtung, welche mit der Recheneinheit verbunden ist und welche dazu ausgebildet ist, das schematische Schaubild darzustellen.

**[0009]** Hinsichtlich des Verfahrens wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 15 gelöst. Dies geschieht, indem

- ein Laufweg eines in der Produktionsanordnung eingesetzten Betriebsmittels und/oder von mittels der Produktionsanordnung hergestellten Formteilen bereitgestellt wird,
- aus dem bereitgestellten Laufweg ein schematisches Schaubild des Laufwegs des Betriebsmittels und/oder der Formteile zusammen mit zumindest einem Teil der Produktionsanordnung erzeugt wird und
- das erzeugte Schaubild mittels einer Visualisierungseinrichtung dargestellt wird.

**[0010]** Insbesondere ist es bei der Durchführung des Verfahrens nicht notwendig, dass die Recheneinheit in der gleichen Vorrichtung wie die Schnittstelle oder die Visualisierungsvorrichtung physisch vorliegt. Die Tätigkeiten der Recheneinheit können stattdessen ausgelagert werden (beispielsweise Cloud).

**[0011]** Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

**[0012]** Erfindungsgemäße Schaubilder können für verschiedenste Betriebsmittel (auch genannt Hilfsmaterialien oder Einsatzstoffe) erstellt werden. Die Betriebsmittel können beispielsweise Fluide, Festkörper oder Suspensionen umfassen.

**[0013]** Als Beispiele für Fluide seien Luft, CO<sub>2</sub>, Stickstoff, Sauerstoff, (aufbereitetes) Wasser und Öl genannt. Diese Medien können natürlich jeweils flüssig, gasförmig oder in weiteren Aggregatzuständen vorliegen.

**[0014]** Festkörper als Betriebsmittel wären beispielsweise Vorspritzlinge, vorproduzierte Einlegeteile und andere Halbzeuge.

**[0015]** Zu verarbeitende Kunststoffe können im fließfähigen Zustand (gegebenenfalls zusammen mit etwaigen Additiven) und im festen Zustand (Granulat, Pulver, Mahlgut) erfindungsgemäß als Betriebsmittel schematisch dargestellt werden.

**[0016]** Aber auch erfindungsgemäße Schaubilder für elektrischen Strom als Betriebsmittel können vorteilhaft eingesetzt werden. Auch elektromagnetische Felder (insbesondere Licht) können im Rahmen der Erfindung als Betriebsmittel behandelt werden.

**[0017]** Natürlich können auch erfindungsgemäße schematische Schaubilder für mehr als ein Betriebsmittel (gegebenenfalls zusammen mit produzierten Formteilen) erstellt werden.

**[0018]** Beispielsweise bei der Temperierung eines Formwerkzeugs mittels eines fluiden Betriebsmittels kann es besonders bevorzugt vorgesehen sein, dass das schematische Schaubild des Laufwegs des fluiden Betriebsmittels die Einbindung des Formwerkzeugs in den Laufweg - also beispielsweise das Durchfließen des Formwerkzeugs - darstellt. In ähnlicher Weise kann auch bei einer Schmelze als Betriebsmittel das Formwerkzeug Teil des Schaubilds sein. Letztendlich kann dies für alle Betriebsmittel - auch nichtfluide - gelten, die während der Produktion im oder am Formwerkzeug eingesetzt werden.

**[0019]** Die Produktionsanordnung kann eine einzige Spritzgießmaschine zusammen mit einer Kavität eines Formwerkzeugs oder allen Kavitäten des Formwerkzeugs sein, gegebenenfalls zusammen mit einer Handlinkeinrichtung wie bspw. einem oder mehreren Handlingrobotern (Steuerebene). Auch Produktionszellen mit mehr als einer Spritzgießmaschine können erfindungsgemäß dargestellt werden (Prozessleitebene). Tatsächlich kann die Erfindung auch auf ganze Produktionsstandorte bzw. Produktionshallen (Betriebsleitebene) und darüber hinaus auf Gruppen von Produktionsstandorten angewandt werden (Unternehmensebene). Letzteres gestattet eine Übersicht über ein komplettes Unternehmen, wo welche Betriebsmittel bzw. Hilfsmaterialien verbraucht werden und wo Formteile hergestellt werden.

**[0020]** Die Erfindung ermöglicht eine konfigurierbare, schematische Darstellung der Wege, die Betriebsmittel und produzierte Formteile zurücklegen (für fluide Medien: Flussdarstellung), dadurch dass die Formgebungsmaschine, das Formwerkzeug sowie gegebenenfalls weitere Komponenten (inklusive Einrichtungen zur Bereitstellung von Betriebsmitteln) zumindest teilweise miteinander verknüpft werden.

**[0021]** Durch eine erfindungsgemäße Übersicht über die Verknüpfung der einzelnen Elemente der Produktionsanordnung und der Laufwege der Betriebsmittel kann beispielsweise die Nachlieferung von Betriebsmitteln an den Bedarf angepasst und optimiert werden. Beispielsweise können Ölkühler gestaffelt geschaltet werden, um eine weitgehend konstante Wärmeabfuhr zu gewährleisten. Das Vorliegen einer solchen Optimierungsmöglichkeit kann durch ein erfindungsgemäßes schematisches Schaubild von einem Bediener sehr leicht erkannt werden.

**[0022]** In einem Fehlerfall kann ein erfindungsgemäßes schematisches Schaubild durch einfachere Fehlersuche behilflich sein. Dabei können am Schaubild zusätzlich Alarme einzelner Elemente der Produktionsanordnung lokalisiert dargestellt werden.

**[0023]** Außerdem können durch ein erfindungsgemäßes schematisches Schaubild Vorgänge innerhalb der Produktionsanordnung plausibel gemacht werden. Wird die Erfindung beispielsweise auf ein Druckluftsystem angewandt, können mit Hilfe des erfindungsgemäßen Schaubilds Leckagen, Sensorausfälle sowie nicht korrekt schließende Ventile leichter festgestellt werden.

**[0024]** Dies gilt insbesondere bei einer Ausführung, bei der das schematische Schaubild Soll-Werte und/oder Ist-Werte von zumindest einem Parameter, der das Betriebsmittel und/oder die Formteile betrifft, beinhaltet. Dieser zumindest eine Parameter kann eines oder mehrere der folgenden beinhalten: Temperatur, Druck, Volumen, Masse, Volumenstrom, Massenstrom/Massedurchsatz, Geschwindigkeit, Anzahl des Betriebsmittel (beispielsweise in einem Lager) und/oder der Formteile oder aus diesen Größen abgeleitete Größen.

**[0025]** Ebenso können Symbole für Betriebszustände, Alarmer und Zuordnungsbezeichnungen der Formgebungsmaschine, des Formwerkzeugs und/oder weiterer Komponenten im Schaubild repräsentiert werden. Auch dies erleichtert die Lokalisierung von Fehlern und dergleichen.

**[0026]** Neben Formgebungsmaschinen und Formwerkzeugen kann die Produktionsanordnung zumindest eine weitere Komponente beinhalten, welche vorzugsweise auswechselbar bzw. austauschbar ist. Solche weiteren Komponenten können beispielsweise Temperiergeräte, Handlinggeräte sowie Lager für Halbzeuge, austauschbare Baugruppen der zumindest einen Formgebungsmaschine, zentrale Wasserversorgungen, Druckluftversorgungen, Dosier- und Fördergeräte, Trockner, Einfärbegeräte, Schredder, Förderbänder, Kühlgeräte, Vorrichtungen zur Qualitätsprüfung (z.B. Waagen oder Kameras), Vorrichtungen zur zentralen Materialversorgung, Heiz-, Wärm- oder Kühlstationen, Verpackungseinrichtungen, Beschriftungsstationen (auch als Labelstationen bezeichnet), 3D-Drucker und ähnliches sein.

**[0027]** Das erfindungsgemäße Schaubild kann konfiguriert werden, um an das Formwerkzeug angepasst zu werden. Beispiele für Aspekte, die im Schaubild berücksichtigt werden können, sind Anzahl der Kühlkanäle, Anzahl der Heißkanal-Regelstellen, Kernzüge, Schieber, Heiz- oder Kühlelemente usw. Natürlich können auch ähnliche Aspekte von den erwähnten weiteren Komponenten berücksichtigt werden.

**[0028]** Die Eingaben in Bezug auf den Laufweg von fließenden Betriebsmitteln (Fluide, elektrischer Strom aber auch bestimmte Granulate) können solche Eingaben umfassen, die Parallelschaltungen und/oder Serienschaltungen von Leitungen und/oder Kanälen, in welchen das Betriebsmittel fließt, betreffen. Dies erlaubt eine besonders einfache Eingabe der Situation in der Produktionsanordnung, da beispielsweise ein Bediener keinerlei genauere Daten über die genaue Geometrie eingeben muss. Eine Abstraktion auf Parallel- und Serienschaltungen sowie Kombinationen davon erlaubt außerdem eine recht einfache und damit leicht interpretierbare Darstellung des erfindungsgemäßen Schaubilds.

**[0029]** Die Schnittstelle kann dazu ausgebildet sein, die Eingaben - insbesondere in Bezug auf den Laufweg und/oder die weiteren Eingaben - von einem Bediener und/oder mittels einer Datenübertragungsverbindung vom Formwerkzeug, der Formgebungsmaschine (insbesondere von Komponenten der Formgebungsmaschine) und/oder der zumindest einen weiteren Komponente entgegenzunehmen. Dadurch dass ein Bediener die Eingaben liefern kann, ist das Schaubild durch den Bediener konfigurierbar, wodurch das Schaubild für den jeweiligen Zweck, den der Bediener verfolgt, anpassbar ist. Natürlich können das Formwerkzeug, die Formgebungsmaschine und ggf. weitere Komponenten alle benötigten Daten automatisch oder auf Befehl liefern. Dies ermöglicht eine automatische Erstellung des erfindungsgemäßen Schaubilds. Vorteilhaft sind natürlich auch Mischformen, wobei beispielsweise ein automatisch generiertes Schaubild von Bedienern durch entsprechende Eingaben nach Bedarf modifiziert wird.

**[0030]** Für die automatische Konfigurierung bestehen zumindest folgende Optionen:

- Automatische Konfiguration anhand definierter Zusammenhänge, wie zum Beispiel definierte Nummerierungen und Bezeichnungen
- Intelligente Schnittstelle wie beispielsweise codierte Stecker, RFID, NFC oder sonstige drahtlose Kommunikationsschnittstellen
- Automatische Konfiguration durch physikalische Zusammenhänge
- Bereitstellung der Eingaben durch eine Implementierung der OPC Unified Architecture zur Eingabe/Datenübertragung

**[0031]** Als Bediener können dabei sowohl Mitarbeiter des Herstellers der Produktionsanordnung oder von Teilen davon, Inbetriebnehmer als auch Mitarbeiter des Betreibers der Produktionsanordnung auftreten.

**[0032]** Als Datenübertragungsverbindung können beliebige verfügbare Standards wie Ethernet-, W-Lan, Near Field Communication- und Mobilfunk-Standards verwendet werden. Natürlich können theoretisch auch Feldbusse und dergleichen eingesetzt werden.

**[0033]** Bevorzugt kann es vorgesehen sein, dass das schematische Schaubild so in eine Anla-

gensteuerung eingebettet ist, dass sich von der Darstellung des Schaubildes aus Bildschirmseiten aufrufen lassen und/oder Bedienbefehle erteilen lassen, wobei die Bildschirmseiten und die Bedienbefehle die Produktionsanordnung, die zumindest eine Formgebungsmaschine, das Formwerkzeug, die zumindest eine weitere Komponente, das Betriebsmittel und/oder die Formteile betreffen. Die Anlagensteuerung kann dabei Teil der zumindest einen Formgebungsmaschine sein. Dies erlaubt insbesondere sowohl eine Überwachung der Produktionsanordnung als auch eine Bedienung derselben. Schließlich lässt sich durch das erfindungsgemäße Schaubild auch eine Art Navigationszentrale schaffen, von der aus viele Bildschirmseiten der Anlagensteuerung leicht erreichen lassen.

**[0034]** Die Bedienung der Produktionsanordnung kann beispielsweise folgendes umfassen:

- Vorgabe von Betriebszuständen (Ein/Aus) und Betriebsarten
- Vorgeben und Ändern von Soll-Wert-Vorgaben
- Aufruf spezieller Funktionen (Beispiel Temperiergerät: Abkühlen, Entleeren)

**[0035]** Die Einbettung kann bei modernen Anlagensteuerungen mit berührungsempfindlichen Bildschirmen beispielsweise wie folgt gelöst sein: Die Symbole für die Formgebungsmaschine, das Formwerkzeug und die weiteren Komponenten führen bei Berührung direkt zu entsprechenden Seiten der Anlagensteuerung. Bedienvorgänge wie das Vorgeben neuer Soll-Werte kann ebenfalls durch Berühren des gültigen Soll-Werts eingeleitet werden. Weitere Funktionen, wie das Ändern von Betriebszuständen, Betriebsarten und spezielle Funktionen können durch berührungsempfindliche Bereiche (Tasten simulierend) geschaltet werden.

**[0036]** Besonders bevorzugt kann es vorgesehen sein, dass das erfindungsgemäße Schaubild konfigurierbar ist, indem die Schnittstelle dazu ausgebildet ist, zusätzlich zu den Eingaben in Bezug auf den Laufweg weitere Eingaben entgegenzunehmen, beispielsweise in Bezug auf Position und Art der Darstellung von Symbolen, Werten, usw. Diese weiteren Eingaben werden dann bei der Erstellung des Schaubilds durch die Recheneinheit berücksichtigt. Die weiteren Eingaben können betreffen:

- die Soll-Werte und/oder die Ist-Werte des zumindest einen Parameters bzw. deren Darstellungsart,
- die Symbole für Betriebszustände, Alarme und Zuordnungsbezeichnungen der Formgebungsmaschine, des Formwerkzeugs und/oder weiterer Komponenten,
- die Art der Darstellung des schematischen Schaubilds (beispielsweise Gruppierung der Bildelemente des Schaubilds nach Betriebsmitteln/Formteilen oder Formgebungsmaschinen, Formwerkzeugen, weiteren Komponenten) sowie
- die Art der Einbettung des Schaubilds in die Anlagensteuerung zur Navigation und Bedienung.

**[0037]** Die Konfiguration des Schaubilds insgesamt kann teilweise durch Drag & Drop gelöst sein.

**[0038]** Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann in eine Formgebungsmaschine - insbesondere deren Anlagensteuerung - integriert sein. Unter einer Anlagensteuerung der Formgebungsmaschine kann dabei eine Einrichtung verstanden werden, die dazu ausgebildet ist, die Aktuatoren und Antriebe der Formgebungsmaschine - beispielsweise durch Vorgeben von Soll-Werten - zu steuern oder zu regeln, und die dazu eingerichtet ist, Messwerte unterschiedlicher Sensoren an der Formgebungsmaschine zu empfangen und im Betrieb entgegenzunehmen, weiterzuverwenden und/oder zu speichern.

**[0039]** Eine solche Anlagensteuerung kann außerdem eine Visualisierungseinrichtung beinhalten, mittels derer Bedienern die Bedienung der Formgebungsmaschine erleichtert wird, indem beispielsweise für verschiedene Funktionen bzw. bauliche Komponenten der Formgebungsmaschine Darstellungen visualisiert werden. Unter einer Integration der erfindungsgemäßen Vorrichtung in eine Anlagensteuerung der zumindest einen Formgebungsmaschine kann dabei verstanden werden, dass die Visualisierungseinrichtung der Anlagensteuerung als erfindungsgemäße Visualisierungseinrichtung fungiert. Natürlich kann auch eine Recheneinheit der Anlagensteuerung erfindungsgemäß angepasst Verwendung finden.

**[0040]** Schutz wird außerdem für eine Anordnung aus einer Produktionsanordnung, welche zu-

mindest eine Formgebungsmaschine und ein wechselbares Formwerkzeug umfasst, und einer erfindungsgemäßen Vorrichtung begehrt.

**[0041]** Die Vorrichtung kann dabei von der Produktionsanordnung gesondert ausgeführt sein, wobei vorzugsweise eine Datenfernübertragungsverbindung zwischen der Produktionsanordnung und der Vorrichtung vorgesehen ist. Sämtliche Eingaben und Daten (wie bspw. Soll- und Ist-Werte) können dabei über die Datenfernübertragungsverbindung ausgetauscht werden. Dadurch lassen sich die Vorteile der Erfindung nicht nur an der Produktionsanordnung selbst nutzen sondern letztendlich auch von einem beliebigen Ort aus.

**[0042]** Als Datenfernübertragungsstandards können beliebige Netze und Protokolle verwendet werden, die gemeinhin unter dem Schlagwort „Internet“ zusammengefasst werden.

**[0043]** Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich anhand der Figuren sowie der dazugehörigen Figurenbeschreibung. Dabei zeigen:

**[0044]** Figur 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung,

**[0045]** Figur 2 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung sowie

**[0046]** Figuren 3 bis 7 Beispiele erfindungsgemäß erzeugter schematischer Schaubilder.

**[0047]** In Figur 1 ist schematisch eine Produktionsanordnung 101 mit einer Formgebungsmaschine 102 mit montiertem Formwerkzeug 103 dargestellt. Ferner ist eine weitere Komponente 107 in Form eines als Peripheriegerät ausgeführten Temperiergeräts vorhanden. Mehrere im Formwerkzeug 103 vorhandene Temperierkanäle werden durch das Temperiergerät 107 über einen Verteiler 99 beschickt, was strichliert angedeutet ist.

**[0048]** Die erfindungsgemäße Vorrichtung 100 ist in eine Anlagensteuerung 109 der Formgebungsmaschine 102 integriert. In diesem Ausführungsbeispiel agiert die Anlagensteuerung 109 als Anlagensteuerung für die gesamte Produktionsanordnung 101.

**[0049]** Sowohl das Formwerkzeug 103 als auch das Peripheriegerät 107 sind über Datenübertragungsverbindungen 108 mit einer Schnittstelle 104 der Vorrichtung 100 verbunden. Es existiert auch eine weitere, nicht dargestellte Schnittstelle 104, mittels welcher die Formgebungsmaschine 102 mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung 100 kommuniziert. Diese Schnittstelle mit der Formgebungsmaschine 102 kann vorzugsweise softwaremäßig ausgeführt sein. Dies gilt dann, wenn die Vorrichtung 100 in die Anlagensteuerung 109 integriert ist.

**[0050]** In diesem Ausführungsbeispiel ist es vorgesehen, dass die Vorrichtung 100 automatisch Eingaben in Bezug auf ein Betriebsmittel - in diesem Fall ein Kühlfluid (Wasser) zur Temperierung des Formwerkzeugs 103 mittels des Peripheriegeräts 107 - an die Vorrichtung 100 über die Schnittstelle 104 liefert. Diese Daten werden in der Recheneinheit 105 der Vorrichtung 100 verwertet und es wird ein schematisches Schaubild erzeugt, welches die Formgebungsmaschine 102, das Formwerkzeug 103 sowie das Peripheriegerät 107 mit zusätzlicher Symbolisierung des Fließwegs des Kühlfluids erstellt. (Für Beispiele für erfindungsgemäße Schaubilder sei auf die Figuren 3 bis 7 verwiesen.)

**[0051]** Schließlich wird das erstellte Schaubild an einer Visualisierungsvorrichtung 106 der Vorrichtung 100 (in diesem Fall ein Bildschirm) dargestellt.

**[0052]** Natürlich ist es auch möglich, zusätzlich oder alternativ Eingaben eines Bedieners in die Erstellung des Schaubilds einfließen zu lassen. Hierfür kann die Vorrichtung 100 über eine zusätzliche Mensch-Maschinen-Schnittstelle verfügen (beispielsweise Tastatur und Maus), mittels welcher entsprechende Eingaben gemacht werden können.

**[0053]** Figur 2 stellt eine alternative Ausführungsform der Erfindung dar. Die erfindungsgemäße Vorrichtung 100 ist dabei nicht in die Anlagensteuerung 109 der Formgebungsmaschine 102 integriert, sondern ist gesondert davon angeordnet. Für die Datenübertragung ist eine Datenfernübertragungsverbindung 110 vorgesehen. Dafür werden in einem Modul 111 die Daten aus der Formgebungsmaschine 102, dem Formwerkzeug 103 sowie dem Peripheriegerät 107 gesammelt

und per Datenfernübertragungsverbindung 110 an die Schnittstelle 104 der Vorrichtung 100 übermittelt. Die Vorrichtung 100 kann z.B. ein Computer (Desktoprechner, Laptop und dergleichen) sein, wobei das Internet die Rolle der Datenfernübertragungsverbindung 110 übernimmt.

**[0054]** Natürlich können verschiedenartigste Produktionsanordnungen 101 durch die vorliegende Erfindung visualisiert werden. Die folgenden Figuren 3 bis 7 stellen eine beispielhafte Auswahl solcher Produktionsanordnungen 101 dar, wobei auf zu den Figuren 1 und 2 analoge Darstellungen verzichtet wurde, denn die relevante Struktur der entsprechenden Produktionsanordnung 101 geht ja erfindungsgemäß aus den entsprechenden Schaubildern hervor.

**[0055]** In Figur 3 ist eine Produktionsanordnung 101 visualisiert, wobei zwei Temperiergeräte 3 vorgesehen sind, welche zwei Verteiler 1 versorgen. In den Verteilern 1 wird ein Kühlfluid (in diesem Fall Wasser) auf Temperierkanäle 11 des unter Bezugszeichen 2 symbolisch dargestellten Formwerkzeugs aufgeteilt. Die verschiedenen Temperierkanäle 11 können durch Identifizierungskürzel wie beispielsweise A1 bis A4 sowie B1 bis B6 oder durch editierbare Texte identifiziert werden.

**[0056]** Der Laufweg bzw. Fließweg des Kühlfluids wird durch Linien 5, 10 visualisiert, welche die Temperiergeräte 3 mit den Verteilern 1 und dem Formwerkzeug 2 verbinden.

**[0057]** Sowohl bei den Temperiergeräten 3 als auch den Verteilern 1 sind verschiedene zusätzliche Informationen und Möglichkeiten zum Erteilen von Bedienbefehlen vorhanden. Dies umfasst Sollwerte 8 und Istwerte 6, 9, welche in einem entsprechenden Feld 4 dargestellt werden. Zusätzlich kann die Art der Regelung der Temperierkanäle unter Bezugszeichen 7 eingestellt werden (in diesem Fall ist eine Durchflussmengenregelung eingestellt). Ein Betriebszustand ist unter dem Bezugszeichen 12 visualisiert. Bezugszeichen 13 zeigt beispielhaft eine Alarmdarstellung. Dabei ist als Beispiel für den Temperierkanal B5 der Hintergrund des entsprechenden Feldes andersartig hinterlegt (beispielsweise wenn eine Temperaturdifferenz für diesen Temperierkanal zu groß wird).

**[0058]** In dem Beispiel aus Figur 4 wird der Fluss eines Kunststoffes als Betriebsmittel visualisiert (vom Fördergerät bis in die Kavität).

**[0059]** Dargestellt sind zunächst das Fördergerät 22 für das Kunststoffgranulat, die Plastifiziereinheit 20, mehrere durchnummerierte Kavitäten 28, welche in einem unter Bezugszeichen 21 visualisierten Formwerkzeug angeordnet sind. Die in der Plastifiziereinheit 20 erzeugte Schmelze wird durch symbolisch dargestellte verschachtelte Parallel- und Serienschaltungen des Heißkanalverteilers 26 zu den Kavitäten 28 befördert.

**[0060]** Auch eine Bedienung der Produktionsanordnung 101 ist aus diesem Schaubild heraus möglich. Beispielsweise ist unter Bezugszeichen 25 ein Schalter zum An- und Abschalten des Fördergerätes 22 vorgesehen. Des Weiteren werden sowohl Sollwerte 24, 27 als auch Istwerte 23, 29 an den verschiedenen Temperierzonen der Plastifiziereinheit 20 sowie den Regelstellen des Heißkanalverteilers 26 dargestellt.

**[0061]** Es ist offensichtlich, dass durch diese klare Darstellung der Heißkanaltemperaturen und Regelstellen alle relevanten Schmelzetemperaturen für einen Bediener auf einen Blick zugänglich sind, wodurch dieser jederzeit zuordnen kann, welcher Heißkanalzweig mit welchem Temperaturprofil zu welcher Kavität gelangt.

**[0062]** Fällt beispielsweise auf, dass in den Kavitäten 1 und 2 Teile verminderter Qualität produziert werden, kann dies mittels dieser Darstellung sofort mit abweichenden oder nicht abweichenden Schmelzetemperaturen korreliert werden.

**[0063]** Wie aus den Figuren 5 und 6 zu erkennen ist, können natürlich auch mehrere Flüsse verschiedener Betriebsmittel visualisiert werden.

**[0064]** Die verschiedenen Komponenten können dabei beispielsweise nach dem Aufbau der Formgebungsmaschine 102 (Figur 5) oder den verschiedenen Betriebsmitteln (Figur 6, Betriebsmittel in diesem Fall Wasser und Kunststoff) gruppiert werden.

**[0065]** Figuren 5 und 6 zeigen außerdem eine weitere Möglichkeit, auf welche Art ein Bediener Eingaben in eine erfindungsgemäße Vorrichtung 100 machen kann. Hierfür ist eine Auswahlbibliothek 50 bzw 60 vorhanden. Diese Auswahlbibliothek 50 umfasst verschiedenste verfügbare Komponenten der Formgebungsmaschine 102 bzw. weitere Komponenten 107 der Produktionsanordnung 101. Die Auswahlbibliothek 60 umfasst verschiedenste verfügbare Medien, welche den Komponenten der Produktionsanordnung 101 zur Verfügung gestellt werden. Diese können beispielsweise per Drag and Drop auf die Übersichtsseite 51 gezogen werden und frei nach den Wünschen des Bedieners angeordnet werden.

**[0066]** Figur 7 schließlich zeigt ein Beispiel eines erfindungsgemäß erstellten Schaubilds für eine Produktionsanordnung 101, welche mehr als eine Formgebungsmaschine 102 beinhaltet. Drei Formgebungsmaschinen sind unter dem Bezugszeichen 75 schematisch dargestellt und als SGM1 bis SGM3 (in diesem Fall Spritzgussmaschinen) identifiziert. Des Weiteren sind zwei Handlinggeräte 78 (identifiziert als R1 und R2) vorhanden.

**[0067]** Es werden zwei verschiedene Betriebsmittel visualisiert. Dies ist zum einen Wasser aus einem Reservoir 70. In der Realität kann dieses Reservoir als Kühltank, Kühlwasserversorgung inklusive Pumpen usw. ausgebildet sein. Der Laufweg des Wassers wird durch mehrere Bildschirmelemente visualisiert. Dabei wären zunächst der zentrale Vorlauf 72 und der zentrale Rücklauf 71 zu nennen. Zu jeder Formgebungsmaschine 75 führen dann vom Vorlauf 72 aus Linien 73, was die Versorgung der Formgebungsmaschinen 75 mit Wasser symbolisiert. Es wird auch rückgeführtes Wasser durch eine Linie von den Formgebungsmaschinen 75 zum Rücklauf 71 unter Bezugszeichen 74 visualisiert.

**[0068]** Außerdem werden Halbzeuge 76 aus einem Lager 77 bzw. deren Laufweg symbolisiert. Diese Halbzeuge 76 werden vom Lager 77 zur Formgebungsmaschine SGM1 transportiert durch das Handlinggerät R2. Sukzessive wird das Halbzeug 76 von den Handlinggeräten 78 jeweils zur nächsten Formgebungsmaschine 75 weiter befördert und jeweils in der Formgebungsmaschine 75 bearbeitet. Nach dem letzten Bearbeitungsschritt in der Formgebungsmaschine SGM3 wird das dann fertige Formteil wieder dem Lager 77 zugeführt, was durch die Linie 79 verdeutlicht ist.

**[0069]** Dieses Beispiel stellt also eine Übersicht über eine Fertigungsinsel mit mehreren Maschinen dar. Für Bediener ergibt sich dadurch eine Übersicht darüber, wann zu welchem Zeitpunkt der Bedarf an einem gewissen Betriebsmittel am größten oder am kleinsten ist. Beispielsweise können die Formgebungsmaschinen 75 dadurch so geschaltet werden oder untereinander so kommunizieren, dass nicht alle Ventile zur Kühlung von Maschinenkomponenten gleichzeitig schalten. Ebenso kann der Fluss von Halbzeugen 76 (in diesem Fall Einlegeteile) zu den Formgebungsmaschinen 75 und wieder zurück ins Lager 77 optimiert werden.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung (100) zur Visualisierung einer Produktionsanordnung (101), welche Produktionsanordnung (101) zumindest eine Formgebungsmaschine (102) und ein wechselbares Formwerkzeug (103) umfasst, wobei vorgesehen sind:
  - eine Schnittstelle (104), welche dazu ausgebildet ist, Eingaben in Bezug auf einen Laufweg eines in der Produktionsanordnung (101) eingesetzten Betriebsmittel und/oder von mittels der Produktionsanordnung (101) hergestellten Formteilen entgegenzunehmen,
  - eine Recheneinheit (105), welche mit der Schnittstelle (104) verbunden ist und welche dazu ausgebildet ist, aus den Eingaben ein schematisches Schaubild des Laufwegs des Betriebsmittels und/oder der Formteile zusammen mit zumindest einem Teil der Produktionsanordnung (101) zu erzeugen, sowie
  - eine Visualisierungseinrichtung (106), welche mit der Recheneinheit (105) verbunden ist und welche dazu ausgebildet ist, das schematische Schaubild darzustellen.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Betriebsmittel aus einem Fluid und/oder aus Festkörpern besteht.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Eingaben in Bezug auf den Laufweg solche Eingaben umfassen, die Parallelschaltungen und/oder Serienschaltungen von Leitungen und/oder Kanälen, in welchen das Betriebsmittel fließt, betreffen.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Produktionsanordnung (101) zumindest eine weitere Komponente (107) - darunter vorzugsweise ein Peripheriegerät - umfasst.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das schematische Schaubild Soll-Werte und/oder Ist-Werte von zumindest einem Parameter, der das Betriebsmaterial und/oder die Formteile betrifft, beinhaltet.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zumindest eine Parameter eines oder mehrere der folgenden beinhaltet: Temperatur, Druck, Volumen, Masse, Volumenstrom, Massestrom, Geschwindigkeit, Anzahl der Betriebsmittel und/oder der Formteile oder aus diesen Größen abgeleitete Größen.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das schematische Schaubild Symbole für Betriebszustände, Alarmer und Zuordnungsbezeichnungen der Formgebungsmaschine, des Formwerkzeugs und/oder weiterer Komponenten beinhaltet.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schnittstelle (104) und die Recheneinheit (105) dazu ausgebildet sind, zusätzlich zu den Eingaben in Bezug auf den Laufweg weitere Eingaben in Bezug auf den zumindest einen Parameter und/oder in Bezug auf die Darstellung der Soll-Werte und/oder der Ist-Werte des zumindest einen Parameters und/oder in Bezug auf die Symbole und/oder in Bezug auf die Darstellung der Symbole entgegenzunehmen und bei der Erzeugung des Schaubilds zu berücksichtigen.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schnittstelle (104) und die Recheneinheit (105) dazu ausgebildet sind, zusätzlich zu den Eingaben in Bezug auf den Laufweg weitere Eingaben in Bezug auf die Art der Darstellung des schematischen Schaubilds entgegenzunehmen und bei der Erstellung des Schaubilds zu berücksichtigen.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schnittstelle (104) und die Recheneinheit (105) dazu ausgebildet sind, die Eingaben in Bezug auf den Laufweg und/oder die weiteren Eingaben von einem Bediener und/oder mittels einer Datenübertragungsverbindung (108) von dem Formwerkzeug (103), der zumindest einen Formgebungsmaschine (102) und/oder der zumindest einen weiteren Komponente (107) entgegenzunehmen und bei der Erstellung des Schaubilds zu berücksichtigen.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass das schematische Schaubild so in eine Anlagensteuerung (109) eingebettet ist, dass sich von der Dar-

stellung des Schaubildes aus Bildschirmseiten aufrufen lassen und/oder Bedienbefehle erteilen lassen, wobei die Bildschirmseiten und die Bedienbefehle die Produktionsanordnung (101), die zumindest eine Formgebungsmaschine (102), das Formwerkzeug (103), die zumindest eine weitere Komponente (105), das Betriebsmittel und/oder die Formteile betreffen.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung (100) in eine Formgebungsmaschine (102) integriert ist.
13. Anordnung aus einer Produktionsanordnung, welche zumindest eine Formgebungsmaschine (102) und ein wechselbares Formwerkzeug (103) umfasst, und einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12.
14. Anordnung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung (100) von der Produktionsanordnung (101) gesondert ausgeführt ist, wobei vorzugsweise eine Datenfernübertragungsverbindung (110) zwischen der Produktionsanordnung (101) und der Vorrichtung (100) vorgesehen ist.
15. Verfahren zur Erzeugung eines schematischen Schaubilds, welches einer zumindest eine Formgebungsmaschine (102) und ein wechselbares Formwerkzeug (103) umfassenden Produktionsanordnung (101) entspricht, wobei
  - ein Laufweg eines in der Produktionsanordnung (101) eingesetzten Betriebsmittels und/oder von mittels der Produktionsanordnung (101) hergestellten Formteilen bereitgestellt wird,
  - aus dem bereitgestellten Laufweg ein schematisches Schaubild des Laufwegs des Betriebsmittels und/oder der Formteile zusammen mit zumindest einem Teil der Produktionsanordnung (101) erzeugt wird und
  - das erzeugte Schaubild mittels einer Visualisierungseinrichtung (106) dargestellt wird.

**Hierzu 7 Blatt Zeichnungen**

Fig. 1

1/7

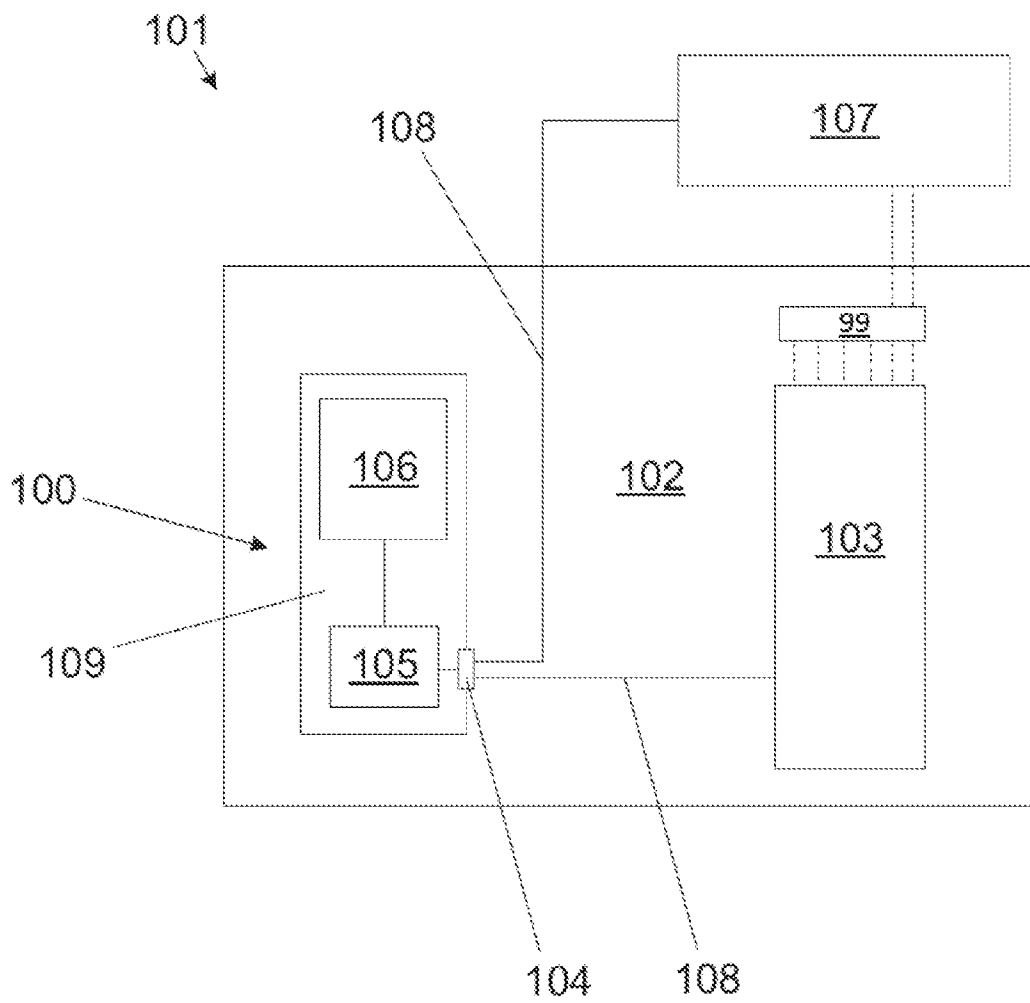


Fig. 2

2/7

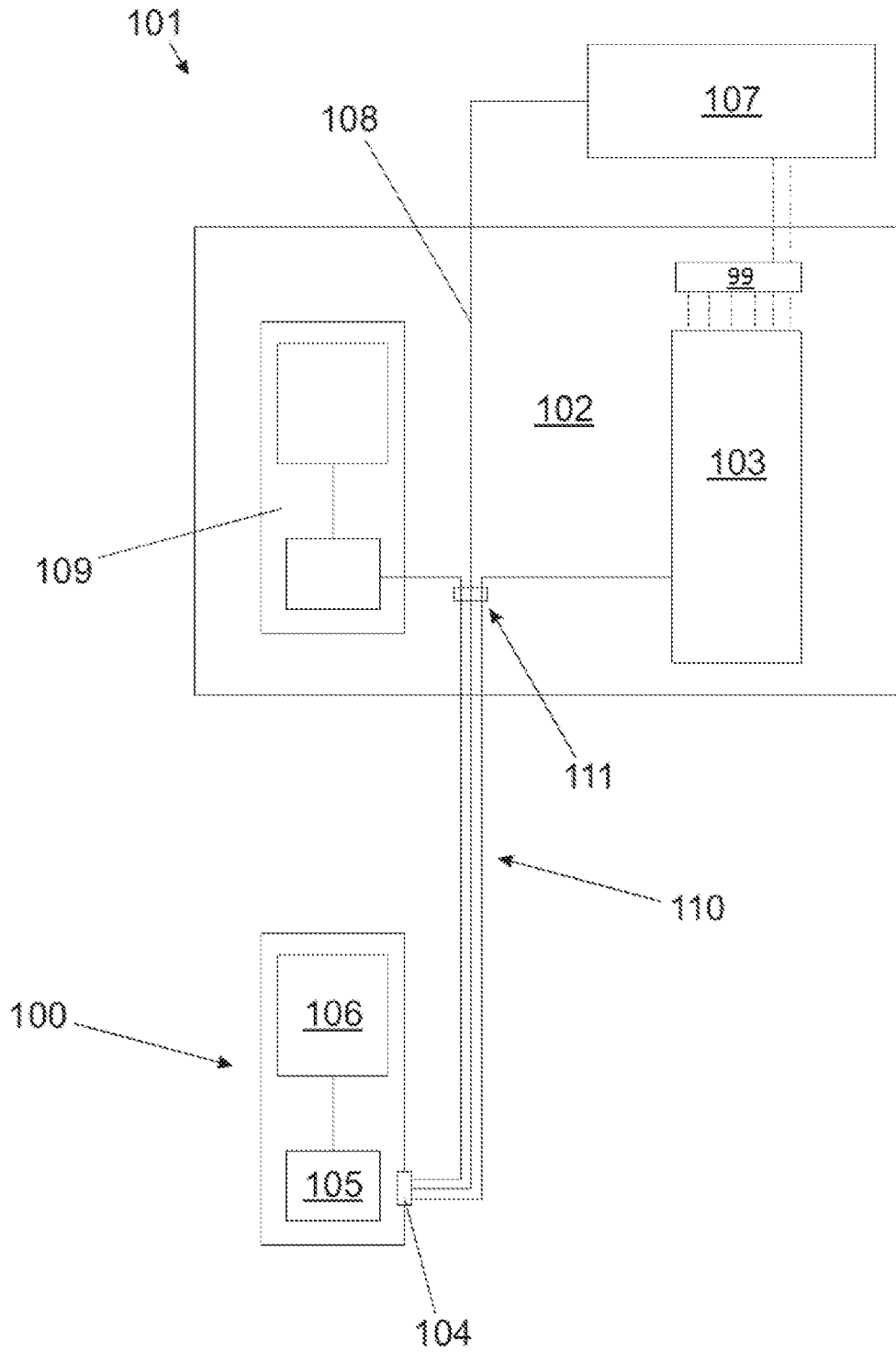


Fig. 3

3/7

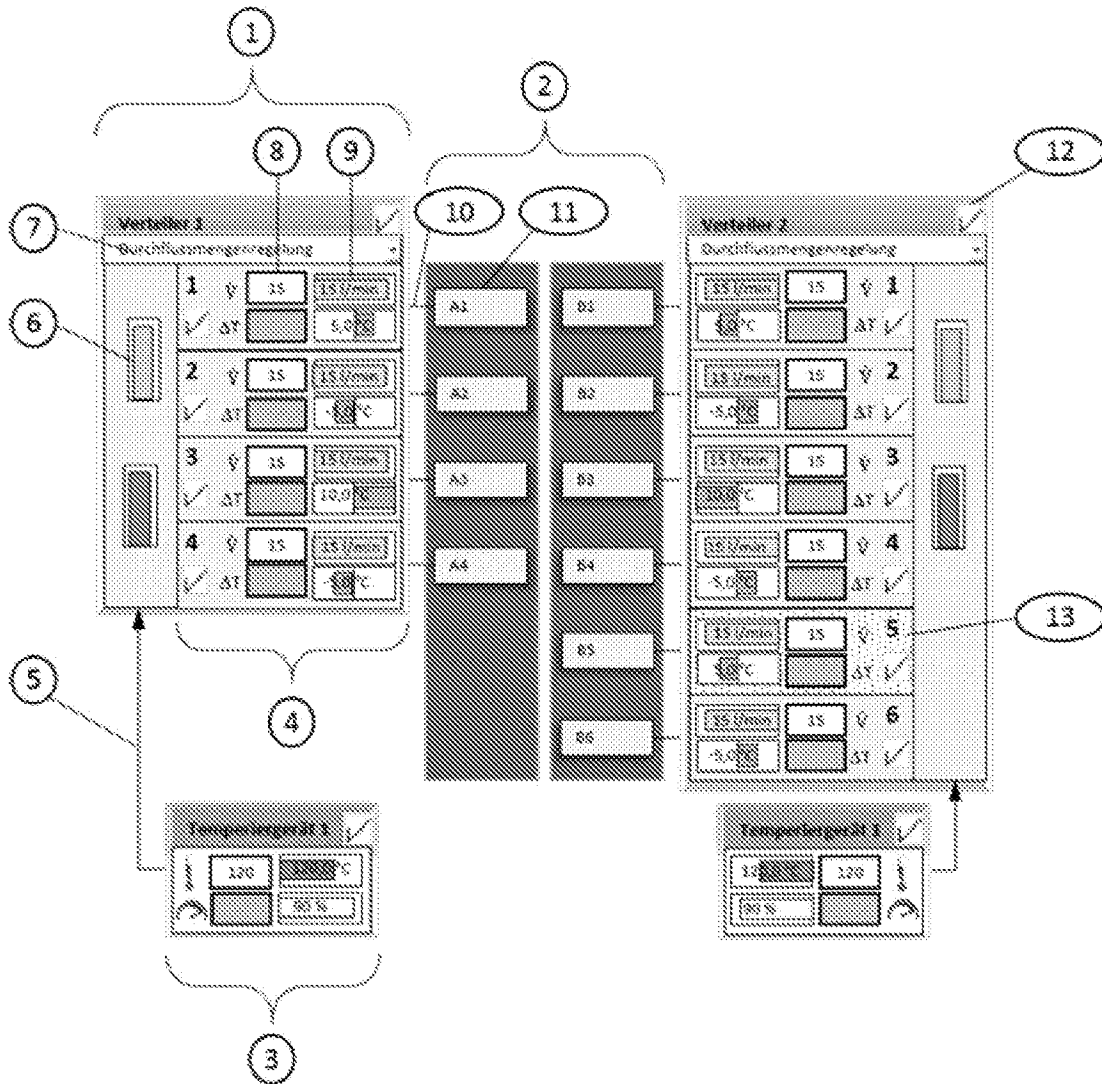


Fig. 4

4/7

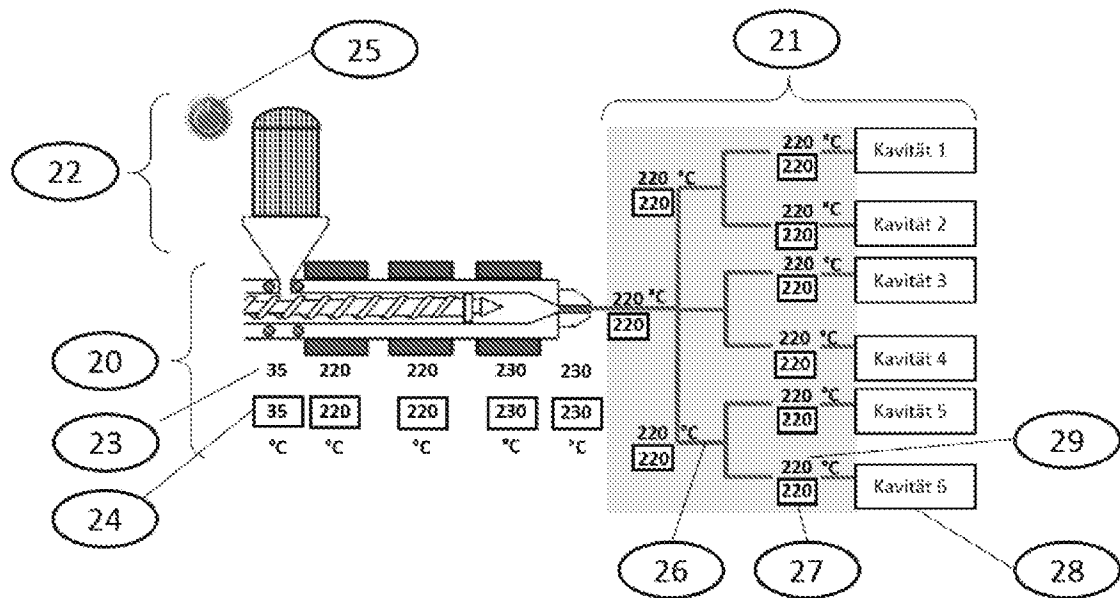


Fig. 5

5/7

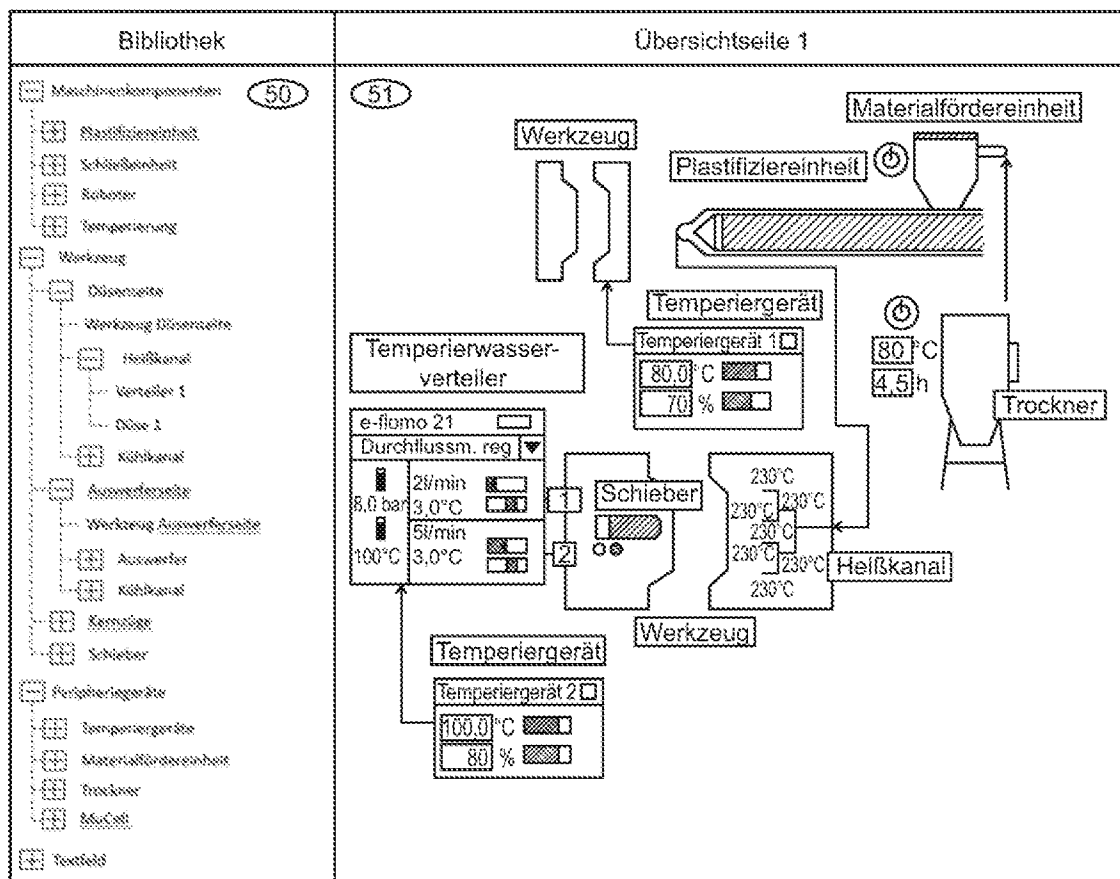


Fig. 6

6/7

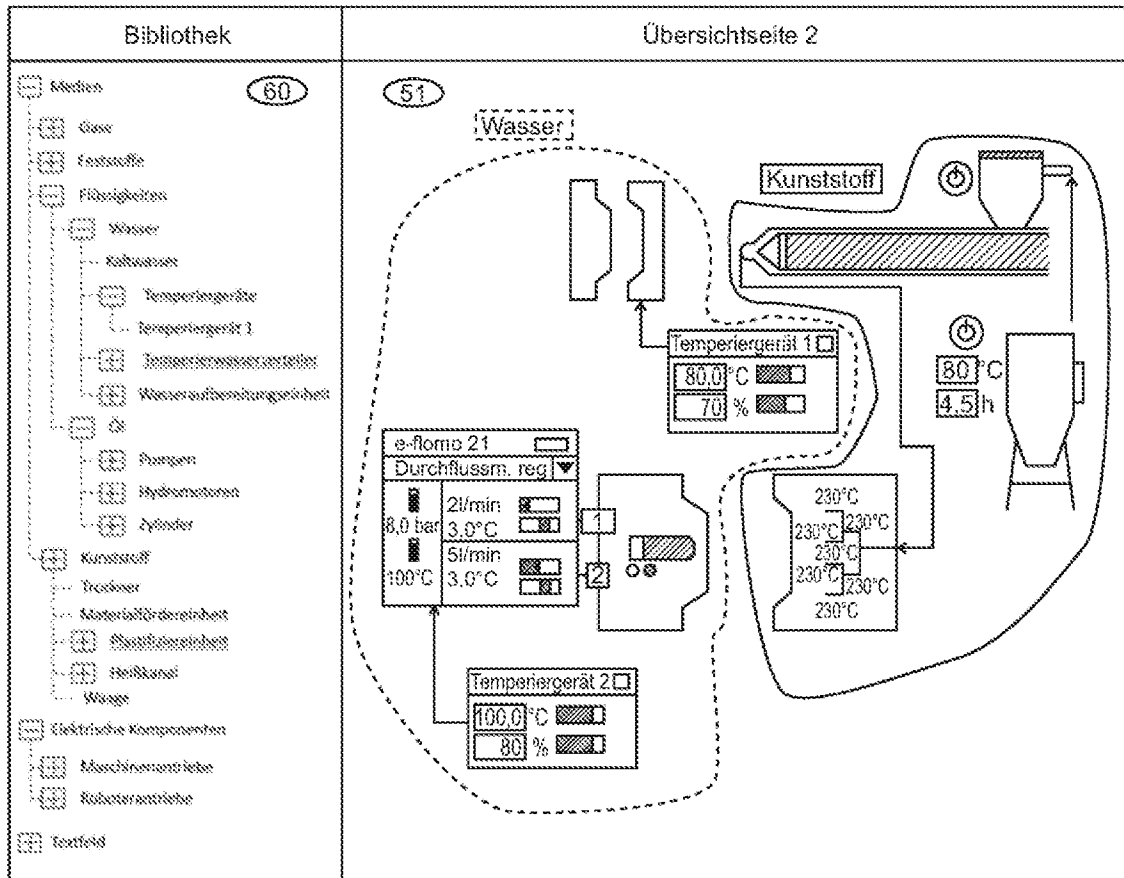


Fig. 7

717

