



(10) **DE 20 2021 102 861 U1** 2021.09.16

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Aktenzeichen: **20 2021 102 861.0**  
(22) Anmeldetag: **26.05.2021**  
(47) Eintragungstag: **05.08.2021**  
(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **16.09.2021**

(51) Int Cl.: **C12C 13/00 (2006.01)**  
**G05B 15/00 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:  
**202010896068.8 31.08.2020 CN**

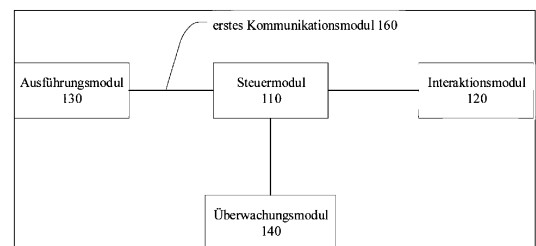
(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:  
**Seitz, Theodor, Dipl.-Ing., 80469 München, DE**

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:  
**SHENZHEN TECHNOLOGY UNIVERSITY,  
Shenzhen, Guangdong, CN**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Steuersystem für Bierbrauen**

(57) Hauptanspruch: Steuersystem für Bierbrauen, dadurch gekennzeichnet, umfassend ein Überwachungsmodul, ein Ausführungsmodul, ein Steuermodul, ein erstes Kommunikationsmodul, ein zweites Kommunikationsmodul und ein Mensch-Computer-Interaktionsmodul;  
dass das Überwachungsmodul dazu verwendet wird, mehrere industrielle Parameter von Bierbrausystemgeräten zu erhalten und über das erste Kommunikationsmodul mit dem Steuermodul verbunden zu werden;  
dass das Ausführungsmodul die Geräte gemäß dem Relaissteuersignal betreibt und über das erste Kommunikationsmodul mit dem Steuermodul verbunden ist,  
dass das Steuermodul entsprechende Steuersignale gemäß den vorgegebenen Programm- und Steueranweisungen an das Relaissteuergerät ausgibt, die überwachten Gerätebetriebsparameter empfängt und die Gerätebetriebsparameter über das zweite Kommunikationsmodul oder das dritte Kommunikationsmodul an das Mensch-Computer-Interaktionsmodul überträgt;  
dass das Mensch-Computer-Interaktionsmodul den Echtzeitänderungszustand der Gerätebetriebsparameter überwacht und Steueranweisungen über das zweite Kommunikationsmodul oder das dritte Kommunikationsmodul eingibt;  
wobei das Mensch-Computer-Interaktionsmodul ein erstes PC-Terminal und ein mobiles Terminal umfasst, das erste PC-Terminal über das zweite Kommunikationsmodul und das mobile Terminal über das dritte Kommunikationsmodul mit dem Steuermodul kommuniziert.



**Beschreibung**

## TECHNISCHES GEBIET

**[0001]** Das Gebrauchsmuster bezieht sich auf das technische Gebiet des Bierbraus und insbesondere sich auf ein Steuersystem für Bierbrauen, das Bierbrauanlagen in Echtzeit überwachen und tragbar bedienen kann.

## STAND DER TECHNIK

**[0002]** Bier ist ein alkoholhaltiges Getränk, das weltweit am größten produziert und konsumiert ist. Insbesondere die Gesamtproduktion und der Pro-Kopf-Konsum in Nordamerika und den europäischen Ländern gehören zu den weltweit führenden. Mit der Reform, Entwicklung und Modernisierung verbessert sich der Lebensstandard der Menschen in China weiter. Bier ist bereits zum modischen Getränk der Menschen und zum Liebling des Marktes geworden, und seine Produktion ist gestiegen. Insbesondere seit den 1990er Jahren hat die Produktion von Jahr zu Jahr zugenommen, und China ist nach den USA der zweitgrößte Bierproduzent und Vermarkter der Welt.

**[0003]** In den letzten Jahren haben die meisten Unternehmen, obwohl die Bierausrüstung Chinas im Vergleich zu großen ausländischen Bierherstellern stark verbessert wurde, rückständige Technologie. Die inländische Bierindustrie braucht dringend einen technologischen Wandel, um die Produktionseffizienz zu verbessern, die Produktqualität sicherzustellen und somit eine unbesiegbare Position im harten Wettbewerb auf dem Markt zu gewährleisten. Aufgrund der Komplexität des Bierherstellungsverfahrens verfügen die meisten inländischen Bierunternehmen über ein geringes Automatisierungsgrad und rückwärtige Ausrüstungen, was zu einer instabilen Produktqualität führt. Der Brauprozess von reinem Bier ist ein Prozess der Temperaturänderung. Die Temperatur hat einen direkten Einfluss auf die Farbe und den Geschmack von Bier und hängt auch eng mit der Gesundheit der Bierkonsumenten zusammen. Daher ist eine Echtzeitüberwachung und zeitnahe Anpassung der Temperatur während des Bierbraus äußerst wichtig. Der derzeitige Brauprozess erfordert ein hohes Maß an manueller Beteiligung und hohe Inputkosten. Ein solches Steuerverfahren kann nicht an die Massenproduktion angepasst werden und kann die Produktionsanforderungen einer Echtzeitsteuerung der Püree-Biertemperatur nicht erfüllen.

**[0004]** Verbesserung des umfassenden Automatisierungsgrades der Bierproduktions- und Brauanlagen, Umstellung traditioneller Anlage von Industrie 3.0 auf Industrie 4.0 auf der Grundlage vorhandener Anlagen ohne Zunahme des Verbrauchs von Rohstoffen und Strom, um die Produktleistung zu steigern

und die Produktqualität zu verbessern, und gleichzeitig die Arbeitsintensität zu reduzieren, die Arbeitsbedingungen, das Niveau der Fermentationstechnologie und des Produktionsmanagements zu verbessern, stellen die technischen Probleme dar, die in der heimischen Bierindustrie dringend gelöst werden müssen.

INHALT DES VORLIEGENDEN  
GEBRAUSMUSTERS

**[0005]** Die durch das Gebrauchsmuster zu lösenden technischen Probleme bestehen darin, dass die Geräte technisch rückständig sind und die Geräteparameter im Bierbrauprozess nicht effektiv überwachen kann, und die Geräten nicht intelligent gemäß den tatsächlichen Betriebsparametern gesteuert werden können, nur ein Satz von Steuersystem vorhanden ist, das im Fehlerfall nur angehalten und repariert werden kann, was die Produktionseffizienz ernsthaft beeinträchtigt.

**[0006]** Um die oben genannten Probleme zu lösen, wird ein Steuersystem für Bierbrauen vorgeschlagen. Durch Vorsehen eines Betriebszustandssensors in der Systembetriebsanlage wird die effektive Überwachung der Gerätebetriebsparameter realisiert. Durch Vorsehen der Ausführungsmodule wie Durchflussventilgruppen kann eine PID-Regelung oder eine Fuzzy-Logik-Regelung verwendet werden, um die Temperatur der herausfließenden Malzwürze bei etwa 15 °C genau zu regeln. Durch Vorsehen des Trübungsanalysators und des Steuerprogramms wird die automatische Trennung von Malzwürze und verbrauchten Malzkörnern realisiert. Bei dem vorgesehenen Interaktionsmodul können drei Steuermodi angewandt werden. Durch die Herstellung der Kommunikation mit dem Steuermodul wird das erste, mit LabVIEW ausgestattete PC-Terminal in der Regel für die tägliche Bedienung im zentralen Kontrollraum eingerichtet. Das mit dem NI-Daten-Dashboard ausgestattete mobile Terminal ist einfach zu transportieren und erleichtert die Wartung und das Debuggen von Geräten. Wenn die beiden zentralen Steuerungsplattformen am ersten PC-Terminal und am mobilen Terminal ausfallen oder größere Reparaturen durchgeführt werden, kann die zweite PLC-Steuerungsplattform am PC-Terminal aktiviert werden, um Notsituation zu behandeln und Betriebsunfälle zu vermeiden.

**[0007]** Steuersystem für Bierbrauen, umfassend ein Überwachungsmodul, ein Ausführungsmodul, ein Steuermodul, ein erstes Kommunikationsmodul, ein zweites Kommunikationsmodul und ein Mensch-Computer-Interaktionsmodul; dass das Überwachungsmodul dazu verwendet wird, mehrere industrielle Parameter von Bierbrausystemgeräten zu erhalten und über das erste Kommunikationsmodul mit dem Steuermodul verbunden zu werden;

dass das Ausführungsmodul die Geräte gemäß dem Relaissteuersignal betreibt und über das erste Kommunikationsmodul mit dem Steuermodul verbunden ist,

dass das Steuermodul entsprechende Steuersignale gemäß den vorgegebenen Programm- und Steueranweisungen an das Relaissteuergerät ausgibt, die überwachten Gerätebetriebsparameter empfängt und die Gerätebetriebsparameter über das zweite Kommunikationsmodul oder das dritte Kommunikationsmodul an das Mensch-Computer-Interaktionsmodul überträgt;

dass das Mensch-Computer-Interaktionsmodul den Echtzeitänderungszustand der Gerätebetriebsparameter überwacht und Steueranweisungen über das zweite Kommunikationsmodul oder das dritte Kommunikationsmodul eingibt;

wobei das Mensch-Computer-Interaktionsmodul ein erstes PC-Terminal und ein mobiles Terminal umfasst, das erste PC-Terminal über das zweite Kommunikationsmodul und das mobile Terminal über das dritte Kommunikationsmodul mit dem Steuermodul kommuniziert.

**[0008]** In Verbindung mit dem gebrauchsmustergemäßen Steuersystem für Bierbrauen ist es in einer ersten möglichen Ausführung vorgesehen, dass das erste Kommunikationsmodul ein Ethernet-Netzwerk-Kommunikationsgerät ist, das zweite Kommunikationsmodul ein OPC-Kommunikationsprotokoll ist, und das dritte Kommunikationsmodul eine mobile Kommunikation ist, wobei sich die jeweiligen Module des Steuersystems über das erste Kommunikationsmodul, das zweite Kommunikationsmodul und das dritte Kommunikationsmodul in demselben lokalen Netzwerkkommunikationssystem befinden.

**[0009]** In Verbindung mit der ersten möglichen Ausführung ist es in einer zweiten möglichen Ausführung vorgesehen, dass das Überwachungsmodul einen Drucksensor, einen Temperatursensor, einen Trübungssensor, einen Volumenpegelsensor, einen Zuckergehaltsanalysator und einen Schalterpegelsensor umfasst, wobei das Ausführungsmodul eine Durchflussventilgruppe, ein Pneumatikventil und eine Übertragungspumpe umfasst.

**[0010]** In Verbindung mit der zweiten möglichen Ausführung ist es in einer dritten möglichen Ausführung vorgesehen, dass der Volumenpegelsensor in dem jeweiligen Tank angeordnet ist und zur Messung des Wasser- oder Malzwürzenvolumens im Tank dient;

dass der Schalterpegelsensor in der jeweiligen Malzwürzenabflussleitung des Verzuckerungstanks, des Filtertanks, des Aufkochtanks und des Schleudertanks angeordnet ist, um zu beurteilen, ob die Flüssigkeit alle in dem jeweiligen oben genannten Tank in den nächsten Tank geliefert wird;

dass der Trübungsanalysator im Filtertank angeordnet ist und dazu verwendet wird, um nach dem Läutern der Malzwürze ein Signal an das Steuermodul zu senden und somit den Betriebsmodus umzuschalten, um die Malzwürze vom Filtertank in den Aufkochtank zu übertragen, wodurch die Malzwürze aus den verbrauchten Malzkörnern abgetrennt wird;

dass der Drucksensor und die Durchflussventilgruppe in der Malzwürzeneingangsleitung und der Kaltwassereingangsleitung eines Kaltwärmetauschers angeordnet sind und zur Steuerung von Malzwürzeneingangsdurchflussdruck und -durchflussrate sowie Kaltwassereingangsdurchflussdruck und -durchflussrate dienen;

dass der Temperatursensor ein Thermoelement und in einer Malzwürzenabflussleitung zur Überwachung der Malzwürzenabflusstemperatur angeordnet ist.

dass der Zuckergehaltsanalysator an der Malzwürzenabflussleitung angeordnet ist und zum Auswerten des Zuckergehalts der Malzwürze dient.

**[0011]** In Verbindung mit dem gebrauchsmustergemäßen Steuersystem für Bierbrauen ist es in einer vierten möglichen Ausführung vorgesehen, dass das Interaktionsmodul ferner ein zweites PC-Terminal, das über das erste Kommunikationsmodul kommunikativ mit dem Steuermodul verbunden ist, umfasst, wobei das zweite PC-Terminal mit einer PLC-Steuerungsplattform zum Debuggen von Steuerprogrammen oder zum Bedienen der Geräte in Notfallsituationen ausgestattet ist.

**[0012]** In Verbindung mit dem gebrauchsmustergemäßen Steuersystem für Bierbrauen ist es in einer fünften möglichen Ausführung vorgesehen, dass eine zentrale LabVIEW-Steuerungsplattform auf dem ersten PC-Terminal angebracht ist, wobei die zentrale LabVIEW-Steuerungsplattform für tägliche Bedienungsvorgänge verwendet wird, während das mobile Terminal mit einer NI-Daten-Dashboard-Steuerungsplattform ausgestattet ist, wobei die NI-Daten-Dashboard-Steuerungsplattform für den Betrieb der Geräte vor Ort oder die mobile Steuerung an mehreren Orten verwendet wird.

**[0013]** Das Gebrauchsmuster führt ein Steuersystem für Bierbrauen sowie dessen Verfahren aus. Durch Vorsehen eines Betriebszustandssensors in der Systembetriebsanlage wird die effektive Überwachung der Gerätebetriebsparameter realisiert. Durch Vorsehen der Ausführungsmodule wie Durchflussventilgruppen kann eine PID-Regelung oder eine Fuzzy-Logik-Regelung verwendet werden, um die Temperatur der herausfließenden Malzwürze bei etwa 15 °C genau zu regeln. Durch Vorsehen des Trübungsanalysators und des Steuerprogramms wird die automatische Trennung von Malzwürze und verbrauchten Malzkörnern realisiert. Bei dem vorgesehenen Interaktionsmodul können drei Steuermodi angewandt werden. Durch die Herstellung der Kommu-

nikation mit dem Steuermodul wird das erste, mit LabVIEW ausgestattete PC-Terminal in der Regel für die tägliche Bedienung im zentralen Kontrollraum eingerichtet. Das mit dem NI-Daten-Dashboard ausgestattete mobile Terminal ist einfach zu transportieren und erleichtert die Wartung und das Debuggen von Geräten. Wenn die oben genannten beiden zentralen Steuerungsplattformen ausfallen oder größere Reparaturen durchgeführt werden, kann die PLC-Steuerungsplattform aktiviert werden, um Notsituation zu behandeln und Betriebsunfälle zu vermeiden.

#### Figurenliste

**[0014]** Um die technischen Lösungen in den Ausführungsbeispielen des Gebrauchsmusters klarer zu erläutern, werden im Folgenden kurz die Zeichnungen vorgestellt, die bei der Beschreibung der Ausführungsbeispielen verwendet werden müssen. Offensichtlich stellen die Zeichnungen in der folgenden Beschreibung nur einige Ausführungsbeispiele des Gebrauchsmusters dar. Für den Fachmann auf diesem Gebiet können andere Zeichnungen basierend auf diesen Zeichnungen ohne erfinderische Tätigkeit erhalten werden.

**Fig. 1** ist eine schematische Ansicht der logischen Verbindung eines Steuersystem für Bierbrauens in dem Gebrauchsmuster;

**Fig. 2** ist eine schematische Verbindungsansicht gemäß dem Ausführungsbeispiel des Steuersystem für Bierbrauens in dem Gebrauchsmuster;

**Fig. 3** ist ein schematisches Flussdiagramm der Schritte eines Bierbrausteuerverfahrens in dem Gebrauchsmuster;

**Fig. 4** ist ein schematisches Teilschritt-Flussdiagramm S1 der Schritte des Bierbrausteuerverfahrens in dem Gebrauchsmuster;

**Fig. 5** ist ein schematisches Teilschritt-Flussdiagramm S3 der Schritte des Bierbrausteuerverfahrens in dem Gebrauchsmuster;

#### Bezugszeichenliste

<b>100</b>	Steuersystem,
<b>110</b>	Steuermodul,
<b>120</b>	Interaktionsmodul,
<b>130</b>	Ausführungsmodul,
<b>140</b>	Überwachungsmodul,
<b>160</b>	erstes Kommunikationsmodul,
<b>150</b>	zweites Kommunikationsmodul,
<b>170</b>	drittes Kommunikationsmodul.

#### AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG

**[0015]** Um die Aufgabe, die technischen Lösungen und die Vorteile des Gebrauchsmusters zu veranschaulichen, wird das Gebrauchsmuster nachstehend unter Bezugnahme auf die beigegeführten Zeichnungen und Ausführungsbeispiele ausführlicher beschrieben. Es ist zu ausgestattet, dass die hier beschriebenen spezifischen Ausführungsbeispiele nur zur Erläuterung des Gebrauchsmusters verwendet werden und nicht zur Einschränkung des Gebrauchsmusters verwendet werden.

**[0016]** Die bestehenden technischen Probleme bestehen darin, dass die Geräte technisch rückständig sind und die Geräteparameter im Bierbrauprozess nicht effektiv überwachen kann, und die Geräte nicht intelligent gemäß den tatsächlichen Betriebsparametern gesteuert werden können, nur ein Satz von Steuersystem vorhanden ist, das im Fehlerfall nur angehalten und repariert werden kann, was die Produktionseffizienz ernsthaft beeinträchtigt.

**[0017]** In Anbetracht der obigen Probleme werden ein Steuersystem für Bierbrauen **100** sowie dessen Verfahren vorgeschlagen.

#### Systemausführungs beispiel

**[0018]** Wie in **Fig. 1** gezeigt, wird ein Steuersystem für Bierbrauen **100** bereitgestellt. **Fig. 1** ist eine schematische Ansicht der logischen Verbindung eines Steuersystem für Bierbrauens **100** in dem Gebrauchsmuster, umfassend ein Überwachungsmodul **140**, ein Ausführungsmodul **130**, ein Steuermodul **110**, ein erstes Kommunikationsmodul **160**, ein zweites Kommunikationsmodul **150** und ein Mensch-Computer-Interaktionsmodul **120**; das Überwachungsmodul **140** wird dazu verwendet, mehrere industrielle Parameter von Bierbrausystemgeräten zu erhalten und über das erste Kommunikationsmodul **160** mit dem Steuermodul **110** verbunden zu werden; das Ausführungsmodul **130** betreibt die Geräte gemäß dem Relaissteuersignal und ist über das erste Kommunikationsmodul **160** mit dem Steuermodul **110** verbunden; das Steuermodul **110** gibt entsprechende Steuersignale gemäß den vorgegebenen Programm- und Steueranweisungen an das Relaissteuergerät aus, empfängt die überwachten Gerätebetriebsparameter und überträgt die Gerätebetriebsparameter über das zweite Kommunikationsmodul **150** oder das dritte Kommunikationsmodul **170** an das Mensch-Computer-Interaktionsmodul **120**; das Mensch-Computer-Interaktionsmodul **120** überwacht den Echtzeitänderungszustand der Gerätebetriebsparameter und gibt Steueranweisungen über das zweite Kommunikationsmodul **150** oder das dritte Kommunikationsmodul **170** ein, wobei das Mensch-Computer-Interaktionsmodul **120** ein erstes PC-Terminal und ein mobiles Terminal umfasst, das

erste PC-Terminal über das zweite Kommunikationsmodul **150** und das mobile Terminal über das dritte Kommunikationsmodul **170** mit dem Steuermodul **110** kommuniziert.

**[0019]** Das Überwachungsmodul **140** umfasst vor allem verschiedene Sensoren und deren Schaltkreise, die in der Betriebsanlage angeordnet sind, um industrielle Betriebsparameter zu überwachen, wie in **Fig. 2** gezeigt. **Fig. 2** ist eine schematische Verbindungsansicht gemäß dem Ausführungsbeispiel des Steuersystems für Bierbrauens **100** in dem Gebrauchsmuster. Das Überwachungsmodul **140** umfasst einen Drucksensor, einen Temperatursensor, einen Trübungssensor, einen Volumenpegelsensor, einen Zuckergehaltsanalysator und einen Schalterpegelsensor.

**[0020]** Das Ausführungsmodul **130** umfasst Pumpengruppe und verschiedene Aktionsventilgruppen. Das Ausführungsmodul **130** umfasst eine Durchflussventilgruppe, ein Pneumatikventil und eine Übertragungspumpe.

**[0021]** Das Überwachungsmodul **140** und das Ausführungsmodul **130** sind speziell wie folgt ausgebildet:

Die jeweiligen Sensoren sind positionell festgelegt, wobei der Volumenpegelsensor in dem jeweiligen Tank angeordnet ist und zur Messung des Wasser- oder Malzwürzenvolumens im Tank dient; wobei der Schalterpegelsensor in der jeweiligen Malzwürzenabflussleitung des Verzuckerungstanks, des Filtertanks, des Aufkochtanks und des Schleudertanks angeordnet ist, um zu beurteilen, ob die Flüssigkeit alle in dem jeweiligen oben genannten Tank in den nächsten Tank geliefert wird; wobei der Trübungsanalysator im Filtertank angeordnet ist und dazu verwendet wird, um nach dem Läutern der Malzwürze ein Signal an das Steuermodul **100** zu senden und somit den Betriebsmodus umzuschalten, um die Malzwürze vom Filtertank in den Aufkochtank zu übertragen, wodurch die Malzwürze aus den verbrauchten Malzkörnern abgetrennt wird; wobei der Drucksensor und die Durchflussventilgruppe in der Malzwürzeneingangsbereichsleitung und der Kaltwassereingangsbereichsleitung eines Kaltwärmetauschers angeordnet sind und zur Steuerung von Malzwürzeneingangsbereichsdurchflussdruck und -durchflussrate sowie Kaltwassereingangsbereichsdurchflussdruck und -durchflussrate dienen; wobei der Temperatursensor ein Thermoelement und in einer Malzwürzenabflussleitung zur

**[0022]** Überwachung der Malzwürzenabflusstemperatur angeordnet ist; wobei der Zuckergehaltsanalysator an der Malzwürzenabflussleitung angeordnet

ist und zum Auswerten des Zuckergehalts der Malzwürze dient.

**[0023]** Vorzugsweise ist es vorgesehen, dass das erste Kommunikationsmodul **160** ein Ethernet-Netzwerkkommunikationsgerät ist, das zweite Kommunikationsmodul **150** ein OPC-Kommunikationsprotokoll ist, und das dritte Kommunikationsmodul **170** eine mobile Kommunikation ist, wobei sich die jeweiligen Module des Steuersystems **100** über das erste Kommunikationsmodul **160**, das zweite Kommunikationsmodul **150** und das dritte Kommunikationsmodul **170** in demselben lokalen Netzwerkkommunikationssystem befinden.

**[0024]** Ferner ist es vorgesehen, dass eine zentrale LabVIEW-Steuerungsplattform auf dem ersten PC-Terminal angebracht ist, wobei die zentrale LabVIEW-Steuerungsplattform für tägliche Bedienungsvorgänge verwendet wird, während das mobile Terminal mit einer NI-Daten-Dashboard-Steuerungsplattform ausgestattet ist, wobei die NI-Daten-Dashboard-Steuerungsplattform für den Betrieb der Geräte vor Ort oder die mobile Steuerung an mehreren Orten verwendet wird.

**[0025]** Das erste PC-Terminal kann ein zentraler Kontrollraumcomputer sein, auf dem eine zentrale LabVIEW-Steuerungsplattform oder eine andere Betriebssteuerungsplattform für die tägliche Produktionsüberwachung und den täglichen Betrieb angebracht ist. Das mobile Terminal kann unterschiedliche mobile Steuergeräte, die aber nicht auf Mobiltelefone, iPads beschränkt sind, und auf dem mobilen Terminal eine NI-Daten-Dashboard-Steuerungsplattform angebracht. Das mobile Terminal steuert die Produktion und überwacht die Geräteparameter, wodurch die Gebundenheit, dass der zentrale Kontrollraum weg von dem Gerätestandort entfernen ist, überwunden wird. Nach dem Start des ersten PC-Terminals muss das Wartungspersonal vor Ort jederzeit mit dem Bediener im zentralen Kontrollraum kommunizieren, was die Wartungseffizienz verringert. Durch Anwenden des mit der NI-Daten-Dashboard-Steuerungsplattform ausgestatteten mobilen Terminal wird dieses Problem sehr gut gelöst. Während der Wartung ist das mobile Terminal tragbar zu bedienen und die Wartungseffizienz wird verbessert. Gleichzeitig kann dem Bediener im zentralen Kontrollraum das mobile Terminal erleichtern, den Produktionsprozess jederzeit zu überwachen.

**[0026]** Ferner ist es vorgesehen, dass das Steuermodul **110** mit einem PLC-Steuerprogramm ausgestattet ist, das gemäß einem industriellen Prozess programmiert ist. Der PID- oder Fuzzy-Regelungsmodus wird gewählt. Durch Steuern des Durchflusses und des Drucks des Einflusses der Malzwürze und des Durchflusses und des Drucks des Einflusses

des Eiswassers wird die Temperatur der Malzwürze beim Herausströmen auf etwa 15 °C geregelt.

**[0027]** Ferner ist es vorgesehen, dass das Interaktionsmodul **120** ferner ein zweites PC-Terminal, das über das erste Kommunikationsmodul **160** kommunikativ mit dem Steuermodul **110** verbunden ist, umfasst, wobei das zweite PC-Terminal mit einer PLC-Steuerungsplattform zum Debuggen von Steuerprogrammen oder zum Bedienen der Geräte in Notfallsituationen ausgestattet ist.

**[0028]** Bei dem Interaktionsmodul **120** der Anmeldung können drei Steuermodi angewandt werden. Durch die Herstellung der Kommunikation mit dem Steuermodul **110** wird das erste, mit LabVIEW ausgestattete PC-Terminal in der Regel für die tägliche Bedienung im zentralen Kontrollraum eingerichtet. Das mit dem NI-Daten-Dashboard ausgestattete mobile Terminal ist einfach zu transportieren und erleichtert die Wartung und das Debuggen von Geräten. Wenn die beiden zentralen Steuerungsplattformen am ersten PC-Terminal und am mobilen Terminal ausfallen oder größere Reparaturen durchgeführt werden, kann die zweite PLC-Steuerungsplattform am PC-Terminal aktiviert werden, um Notsituation zu behandeln und Betriebsunfälle zu vermeiden.

**[0029]** Durch Vorsehen eines Betriebszustandssensors in der Systembetriebsanlage wird die effektive Überwachung der Gerätebetriebsparameter realisiert. Durch Vorsehen der Ausführungsmodule **130** wie Durchflussventilgruppen kann eine PID-Regelung oder eine Fuzzy-Logik-Regelung verwendet werden, um die Temperatur der herausfließenden Malzwürze bei etwa 15 °C genau zu regeln.

**[0030]** Wie in **Fig. 3** gezeigt, wird ein Bierbrausteuerverfahren bereitgestellt. **Fig. 3** ist ein schematisches Flussdiagramm der Schritte eines Bierbrausteuerverfahrens in dem Gebrauchsmuster. Das Bierbrausteuerverfahren verwendet das Steuersystem **100** nach dem ersten Aspekt, umfassend folgende Schritte:

S1. Anordnen verschiedener Sensoren und Ausführungsmodule **130** in dem Bierbrausystem. Wie in **Fig. 4** gezeigt, ist **Fig. 4** ein schematisches Teilschritt-Flussdiagramm S1 der Schritte des Bierbrausteuerverfahrens in dem Gebrauchsmuster:

S11: der Volumenpegelsensor ist in dem jeweiligen Tank angeordnet und dient zur Messung des Wasser- oder Malzwürzenvolumens im Tank; S12: der Schalterpegelsensor ist in der jeweiligen Malzwürzenabflussleitung des Verzuckerungstanks, des Filtertanks, des Aufkochtanks und des Schleudertanks angeordnet, um zu beurteilen, ob die Flüssigkeit alle in dem jeweiligen oben genannten Tank in den nächsten Tank geliefert wird; S13: der Trübungsanaly-

tor ist im Filtertank angeordnet und wird dazu verwendet, um nach dem Läutern der Malzwürze ein Signal an das Steuermodul **100** zu senden und somit den Betriebsmodus umzuschalten, um die Malzwürze vom Filtertank in den Aufkochtank zu übertragen, wodurch die Malzwürze aus den verbrauchten Malzkörnern abgetrennt wird;

S14: der Drucksensor und die Durchflussventilgruppe sind in der Malzwürzeneingangsleitung und der Kaltwassereingangsleitung eines Kaltwärmetauschers angeordnet und dienen zur Steuerung von Malzwürzeningangsdurchflussdruck und -durchflussrate sowie Kaltwassereingangsdurchflussdruck und -durchflussrate dienen; S15:

der Temperatursensor ist ein Thermoelement und in einer Malzwürzenabflussleitung zur Überwachung der Malzwürzenabflusstemperatur angeordnet.

S2. Herstellen einer Kommunikationsverbindung zwischen dem Sensor sowie dem Ausführungsmodul **130** und dem Steuermodul **110** über das erste Kommunikationsmodul **160**;

S3: Vorsehen des Interaktionsmoduls **120**, derart, dass es mit dem Steuermodul **110** kommuniziert, um Daten der Sensoren oder Daten des Ausführungsmoduls **130** zu überwachen oder Steueranweisungen an das Steuermodul **110** auszugeben; wobei das Interaktionsmodul **120** ein erstes PC-Terminal, ein zweites PC-Terminal und ein mobiles Terminal umfasst.

**[0031]** Das erste Kommunikationsmodul **160** ist ein Ethernet-Netzwerkkommunikationsgerät, und das zweite Kommunikationsmodul **150** ist ein OPC-Kommunikationsprotokoll. Durch das erste Kommunikationsmodul **160** und das zweite Kommunikationsmodul **150** befinden sich die jeweiligen Module des Steuersystems **100** in demselben lokalen Netzwerkkommunikationssystem.

**[0032]** Wie in 5 gezeigt, ist **Fig. 5** ein schematisches Teilschritt-Flussdiagramm S3 der Schritte des Bierbrausteuerverfahrens in dem Gebrauchsmuster.

**[0033]** S31. Anbringen der ersten Steuerungsplattform am ersten PC-Terminal, Anbringen der zweiten Steuerungsplattform am zweiten PC-Terminal und Anbringen der dritten Steuerungsplattform am mobilen Terminal.

**[0034]** S32. Beurteilen der Nutzung der Steuerungsplattformen: Im täglichen Betrieb wird die erste Steuerungsplattform zur Steuerung und Überwachung verwendet. Wenn Wartung und Debugging vor Ort erforderlich sind, wird die dritte Steuerungsplattform verwendet. Wenn die erste Steuerungsplattform und die zweite Steuerungsplattform nicht weiterverwen-

det werden oder größere Tests durchgeführt werden, wird die zweite Steuerungsplattform aktiviert.

**[0035]** Der PID- oder Fuzzy-Regelungsmodus wird gewählt. Durch Steuern des Durchflusses und des Drucks des Einflusses der Malzwürze und des Durchflusses und des Drucks des Einflusses des Eiswassers wird die Temperatur der Malzwürze beim Herausströmen auf etwa 15 °C geregelt.

**[0036]** Die erste Steuerungsplattform, die zweite Steuerungsplattform und die dritte Steuerungsplattform sind jeweils eine zentrale LabVIEW-Steuerungsplattform, die zentrale PLC-Steuerungsplattform und eine zentrale NI-Daten-Dashboard-Steuerungsplattform.

**[0037]** Das erste PC-Terminal kann ein zentraler Kontrollraumcomputer sein, auf dem eine zentrale LabVIEW-Steuerungsplattform oder eine andere Betriebssteuerungsplattform für die tägliche Produktionsüberwachung und den täglichen Betrieb angebracht ist. Das mobile Terminal kann unterschiedliche mobile Steuergeräte, die aber nicht auf Mobiltelefone, iPads beschränkt sind, und auf dem mobilen Terminal eine NI-Daten-Dashboard-Steuerungsplattform angebracht. Das mobile Terminal steuert die Produktion und überwacht die Geräteparameter, wodurch die Gebundenheit, dass der zentrale Kontrollraum weg von dem Gerätestandort entfernen ist, überwunden wird. Nach dem Start des ersten PC-Terminals muss das Wartungspersonal vor Ort jederzeit mit dem Bediener im zentralen Kontrollraum kommunizieren, was die Wartungseffizienz verringert. Durch Anwenden des mit der NI-Daten-Dashboard-Steuerungsplattform ausgestatteten mobilen Terminal wird dieses Problem sehr gut gelöst. Während der Wartung ist das mobile Terminal tragbar zu bedienen und die Wartungseffizienz wird verbessert. Gleichzeitig kann dem Bediener im zentralen Kontrollraum das mobile Terminal erleichtern, den Produktionsprozess jederzeit zu überwachen.

**[0038]** Wenn die beiden zentralen Steuerungsplattformen am ersten PC-Terminal und am mobilen Terminal ausfallen oder größere Reparaturen durchgeführt werden, kann die zweite PLC-Steuerungsplattform am PC-Terminal aktiviert werden, um Notsituation zu behandeln und Betriebsunfälle zu vermeiden.

**[0039]** Das Gebrauchsmuster führt ein Steuersystem für Bierbrauen **100** sowie dessen Verfahren aus. Durch Vorsehen eines Betriebszustandssensors in der Systembetriebsanlage wird die effektive Überwachung der Gerätebetriebsparameter realisiert. Durch Vorsehen der Ausführungsmodule **130** wie Durchflussventilgruppen kann eine PID-Regelung oder eine Fuzzy-Logik-Regelung verwendet werden, um die Temperatur der herausfließenden Malzwürze bei etwa 15 °C genau zu regeln. Durch Vorsehen des

Trübungsanalysators und des Steuerprogramms wird die automatische Trennung von Malzwürze und verbrauchten Malzkörnern realisiert. Bei dem vorgesehenen Interaktionsmodul **120** können drei Steuermodi angewandt werden. Durch die Herstellung der Kommunikation mit dem Steuermodul **110** wird das erste, mit LabVIEW ausgestattete PC-Terminal in der Regel für die tägliche Bedienung im zentralen Kontrollraum eingerichtet. Das mit dem NI-Daten-Dashboard ausgestattete mobile Terminal ist einfach zu transportieren und erleichtert die Wartung und das Debuggen von Geräten. Wenn die oben genannten beiden zentralen Steuerungsplattformen ausfallen oder größere Reparaturen durchgeführt werden, kann die PLC-Steuerungsplattform aktiviert werden, um Notsituation zu behandeln und Betriebsunfälle zu vermeiden.

### Schutzansprüche

1. Steuersystem für Bierbrauen, **dadurch gekennzeichnet**, umfassend ein Überwachungsmodul, ein Ausführungsmodul, ein Steuermodul, ein erstes Kommunikationsmodul, ein zweites Kommunikationsmodul und ein Mensch-Computer-Interaktionsmodul;  
 dass das Überwachungsmodul dazu verwendet wird, mehrere industrielle Parameter von Bierbrausystemgeräten zu erhalten und über das erste Kommunikationsmodul mit dem Steuermodul verbunden zu werden;  
 dass das Ausführungsmodul die Geräte gemäß dem Relaissteuersignal betreibt und über das erste Kommunikationsmodul mit dem Steuermodul verbunden ist,  
 dass das Steuermodul entsprechende Steuersignale gemäß den vorgegebenen Programm- und Steueranweisungen an das Relaissteuergerät ausgibt, die überwachten Gerätebetriebsparameter empfängt und die Gerätebetriebsparameter über das zweite Kommunikationsmodul oder das dritte Kommunikationsmodul an das Mensch-Computer-Interaktionsmodul überträgt;  
 dass das Mensch-Computer-Interaktionsmodul den Echtzeitänderungszustand der Gerätebetriebsparameter überwacht und Steueranweisungen über das zweite Kommunikationsmodul oder das dritte Kommunikationsmodul eingibt;  
 wobei das Mensch-Computer-Interaktionsmodul ein erstes PC-Terminal und ein mobiles Terminal umfasst, das erste PC-Terminal über das zweite Kommunikationsmodul und das mobile Terminal über das dritte Kommunikationsmodul mit dem Steuermodul kommuniziert.

2. Steuersystem für Bierbrauen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste Kommunikationsmodul ein Ethernet-Netzwerkkommunikationsgerät ist, das zweite Kommunikationsmodul ein OPC-Kommunikationsprotokoll ist, und das drit-

te Kommunikationsmodul eine mobile Kommunikation ist, wobei sich die jeweiligen Module des Steuersystems über das erste Kommunikationsmodul, das zweite Kommunikationsmodul und das dritte Kommunikationsmodul in demselben lokalen Netzwerk-Kommunikationssystem befinden.

3. Steuersystem für Bierbrauen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Überwachungsmodul einen Drucksensor, einen Temperatursensor, einen Trübungssensor, einen Volumenpegelsensor, einen Zuckergehaltsanalysator und einen Schalterpegelsensor umfasst, wobei das Ausführungsmodul eine Durchflussventilgruppe, ein Pneumatikventil und eine Übertragungspumpe umfasst.

4. Steuersystem für Bierbrauen nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Volumenpegelsensor in dem jeweiligen Tank angeordnet ist und zur Messung des Wasser- oder Malzwürzenvolumens im Tank dient;  
 dass der Schalterpegelsensor in der jeweiligen Malzwürzenabflussleitung des Verzuckerungstanks, des Filtertanks, des Aufkochtanks und des Schleudertanks angeordnet ist, um zu beurteilen, ob die Flüssigkeit alle in dem jeweiligen oben genannten Tank in den nächsten Tank geliefert wird;  
 dass der Trübungsanalysator im Filtertank angeordnet ist und dazu verwendet wird, um nach dem Läu-tern der Malzwürze ein Signal an das Steuermodul zu senden und somit den Betriebsmodus umzuschalten, um die Malzwürze vom Filtertank in den Aufkochtank zu übertragen, wodurch die Malzwürze aus den verbrauchten Malzkörnern abgetrennt wird;  
 dass der Drucksensor und die Durchflussventilgruppe in der Malzwürzeneingangsleitung und der Kaltwassereingangsleitung eines Kaltwärmetauschers angeordnet sind und zur Steuerung von Malzwürzeningangsdurchflussdruck und -durchflussrate sowie Kaltwassereingangsdurchflussdruck und -durchflussrate dienen;  
 dass der Temperatursensor ein Thermoelement und in einer Malzwürzenabflussleitung zur Überwachung der Malzwürzenabflusstemperatur angeordnet ist.  
 dass der Zuckergehaltsanalysator an der Malzwürzenabflussleitung angeordnet ist und zum Auswerten des Zuckergehalts der Malzwürze dient.

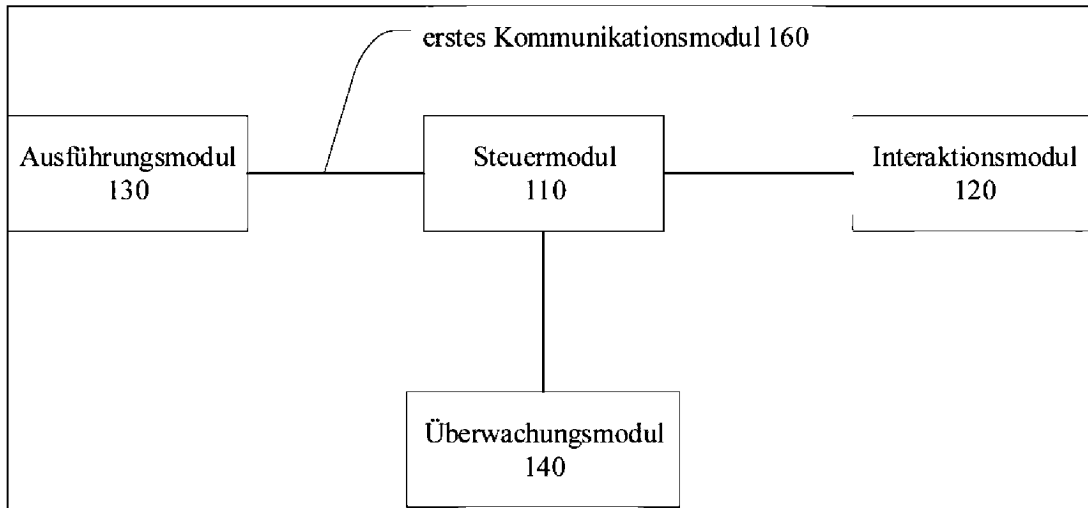
5. Steuersystem für Bierbrauen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine zentrale LabVIEW-Steuerungsplattform auf dem ersten PC-Terminal angebracht ist, wobei die zentrale LabVIEW-Steuerungsplattform für tägliche Bedienungsvorgänge verwendet wird, während das mobile Terminal mit einer NI-Daten-Dashboard-Steuerungsplattform ausgestattet ist, wobei die NI-Daten-Dashboard-Steuerungsplattform für den Betrieb der Geräte vor Ort oder die mobile Steuerung an mehreren Orten verwendet wird.

6. Steuersystem für Bierbrauen nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Interaktionsmodul ferner ein zweites PC-Terminal, das über das erste Kommunikationsmodul kommunikativ mit dem Steuermodul verbunden ist, umfasst, wobei das zweite PC-Terminal mit einer PLC-Steuerungsplattform zum Debuggen von Steuerprogrammen oder zum Bedienen der Geräte in Notfallsituationen ausgestattet ist.

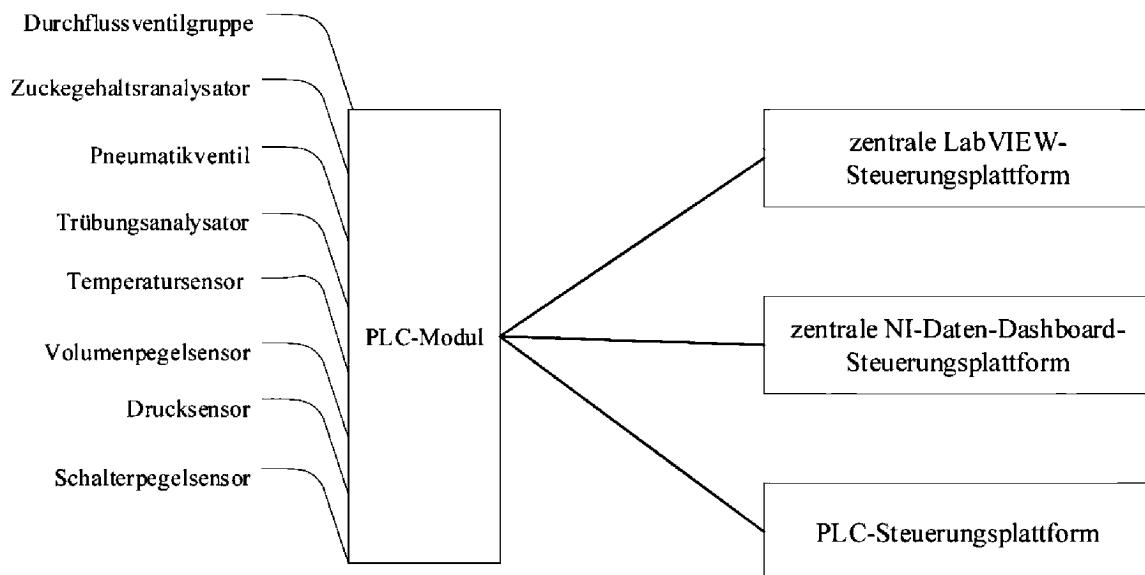
Es folgen 4 Seiten Zeichnungen



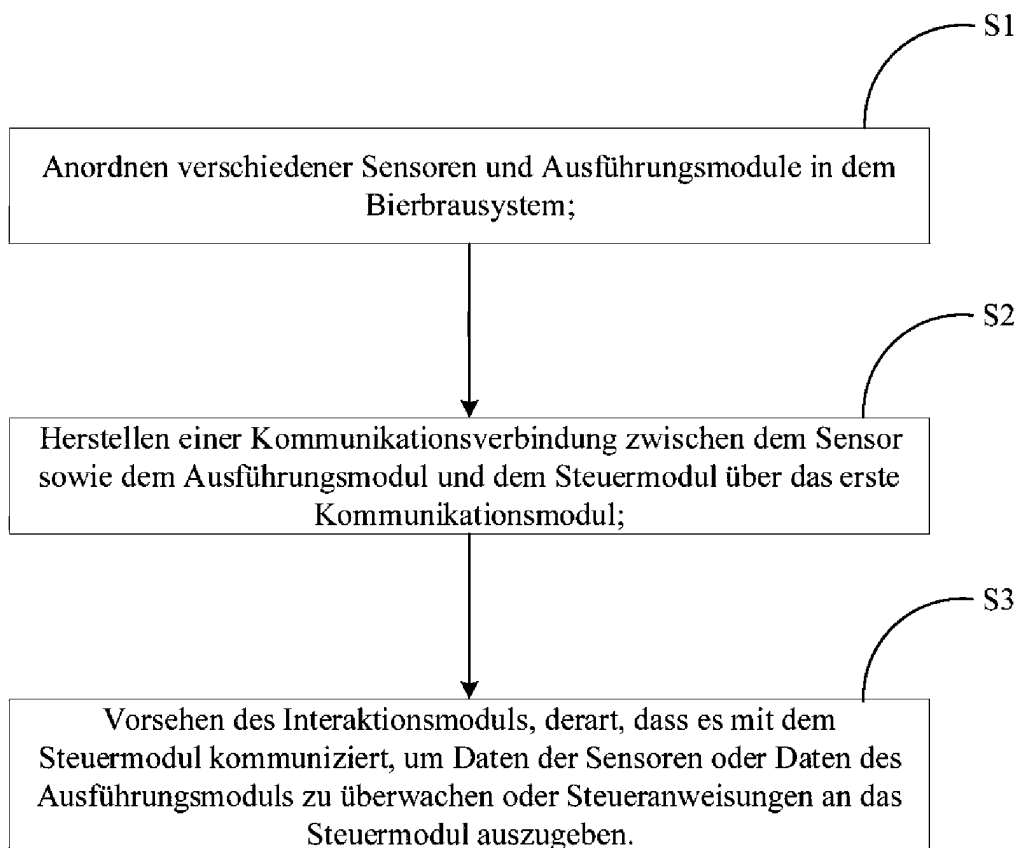
Anhängende Zeichnungen



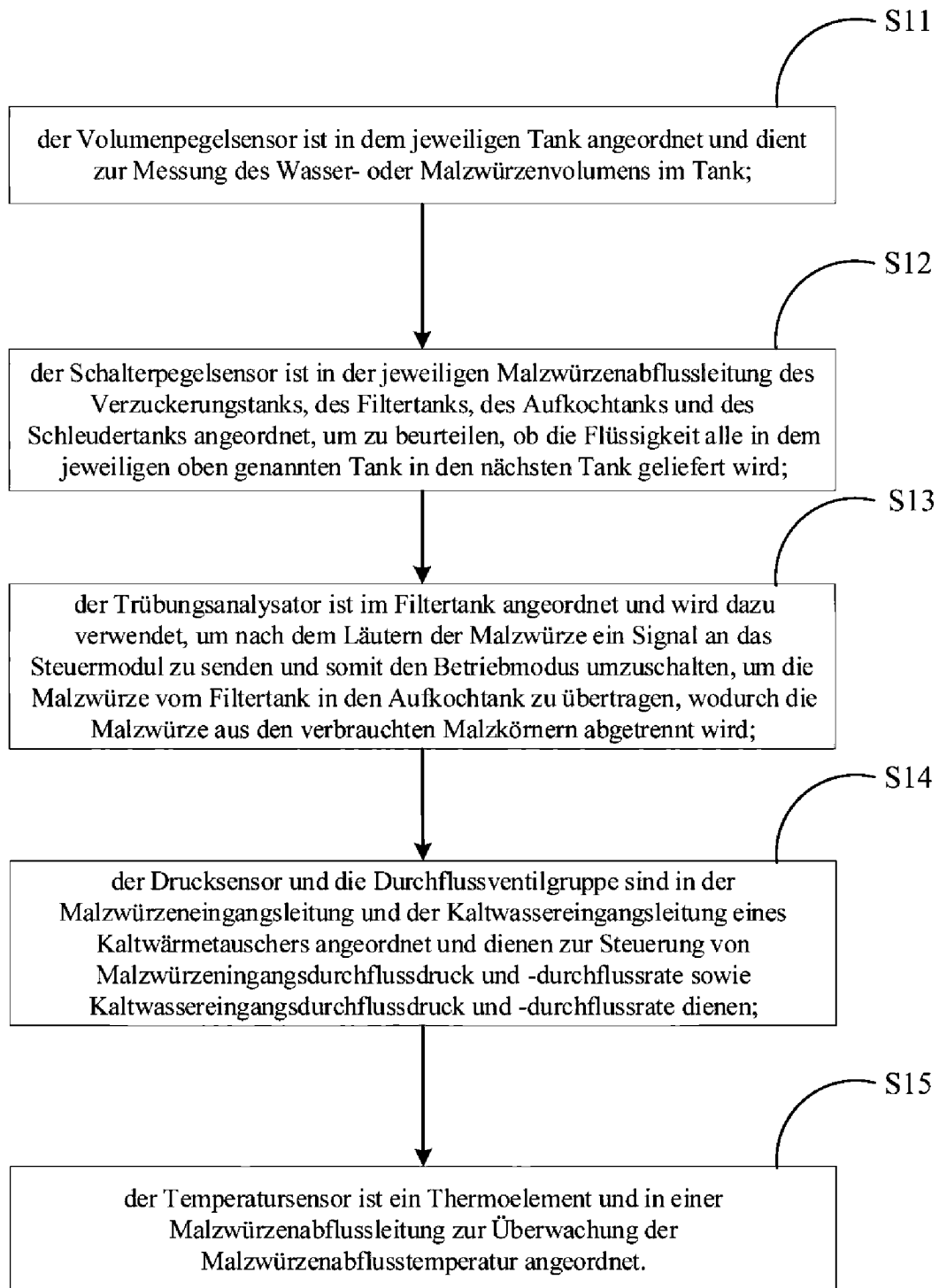
Figur 1



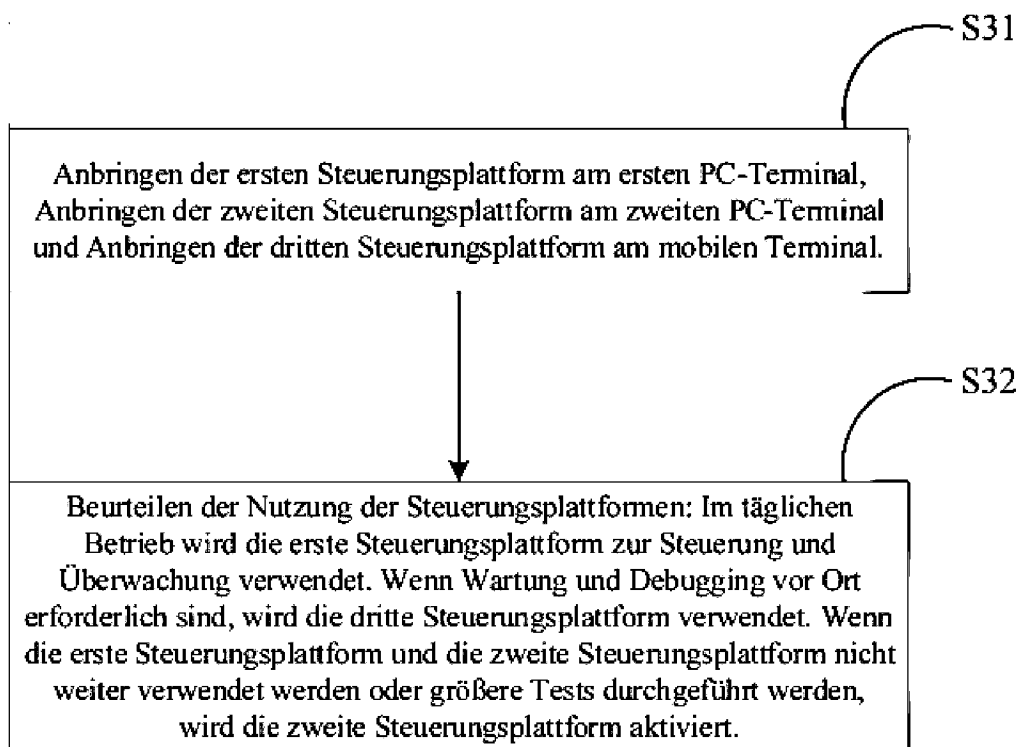
Figur 2



Figur 3



Figur 4



Figur 5