



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH 711 171 B1**

(51) Int. Cl.: **F25D 29/00** (2006.01)
H04L 29/08 (2006.01)
B01L 7/00 (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 00820/15

(22) Anmeldedatum: 08.06.2015

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.12.2016

(24) Patent erteilt: 15.02.2019

(45) Patentschrift veröffentlicht: 15.02.2019

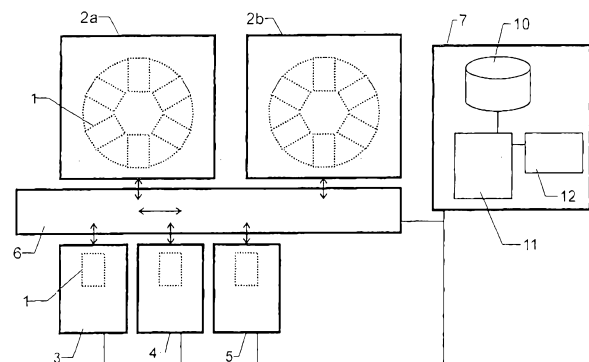
(73) Inhaber:
Liconic AG, Industriestrasse 8
9493 Mauren (LI)

(72) Erfinder:
Cosmas G. Malin, 9493 Mauren (LI)

(74) Vertreter:
E. Blum & Co. AG Patent- und Markenanwälte VSP,
Vorderberg 11
8044 Zürich (CH)

(54) **Steuersystem für einen Klimaschrank.**

(57) Bearbeitungsanlage zur Bearbeitung von Laborobjekten, die eine Zentral-Steuereinheit (7) und eine Anzahl an Arbeitsplätzen (2a, 2b, 3, 4, 5) hat. Die Arbeitsplätze (2a, 2b, 3, 4, 5) weisen zumindest einen Klimaschrank (2) auf. Die Zentral-Steuereinheit (7) hat eine Zentral-Datenbank (10), in der Kennwerte der Laborobjekte in der Bearbeitungsanlage gespeichert sind. Der Klimaschrank (2) hat eine Lokal-Datenbank (26), in der Kennwerte der dem Klimaschrank (2) zugeordneten Laborobjekte gespeichert sind. Der Klimaschrank (2) weist ferner eine Steuertafel (28) auf, die entnehmbar in einer Halterung (29) gehalten ist und dazu genutzt werden kann, Einwirkungen auf die dem Klimaschrank (2) zugeordneten Laborobjekte lokal auszulösen. Kennwerte, die mit diesen Einwirkungen verändert werden, werden automatisch an die Zentral-Datenbank (10) übertragen.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft einen Klimaschrank mit einer Steuertafel. Sie betrifft ferner eine Bearbeitungsanlage zur Bearbeitung von Laborobjekten mit zumindest einem Klimaschrank mit einer Steuertafel.

Bisheriger Stand der Technik

[0002] Die EP 1 981 245 beschreibt ein Steuersystem für einen Klimaschrank zum Aufbewahren von Laborobjekten. Ein solcher Schrank kann als eigenständiges Gerät genutzt werden, er kann aber auch in eine automatisierte Bearbeitungsanlage integriert sein und einen der Arbeitsplätze einer solchen Anlage bilden.

Typischerweise weisen derartige Klimaschränke eine lokale Steuertafel auf, über die ein Benutzer verschiedene Vorgänge den Schrank betreffend durchführen kann.

Offenbarung der Erfindung

[0003] In einem ersten Aspekt liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Klimaschrank zur Aufbewahrung von Laborobjekten anzugeben, der dem Benutzer eine komfortable Bedienung des Schanks erlaubt. Diese Aufgabe löst der Klimaschrank nach Anspruch 1. Der Klimaschrank weist entsprechend auf:

- Ein Gehäuse: Das Gehäuse umschliesst typischerweise einen Teil oder den gesamten Klimaschrank.
- Einen in dem Gehäuse angeordneten Aufbewahrungsraum: Dieser Raum ist vorteilhafterweise klimatisiert.
- Eine in dem Aufbewahrungsraum angeordnete Geräteaufbewahrungseinheit. Die Geräteaufbewahrungseinheit ist dazu ausgelegt und konstruiert, die Laborobjekte aufzunehmen, beispielsweise in einer Mehrzahl Aufbewahrungsgestelle, die nebeneinander angeordnet sind, wobei jedes Aufbewahrungsgestell eine Mehrzahl Aufbewahrungsplätze übereinander zur Verfügung stellt, wobei jeder Aufbewahrungsplatz ein Laborobjekt aufnehmen kann.
- Eine Steuereinheit zum Steuern des Schanks: Diese Steuereinheit ist insbesondere dazu ausgelegt, das Klima in dem Klimaschrank automatisch zu steuern und/oder Aktoren zum Bewegen der in dem Klimaschrank aufbewahrten Geräte zu steuern.
- Eine Steuertafel mit einer Benutzeroberfläche zum lokalen Bedienen des Schanks: Die Steuertafel weist typischerweise ein Eingabegerät auf, über welches der Benutzer unterschiedliche Befehle eingeben kann, und sie kann ebenso eine Sichtanzeigeeinheit zum Anzeigen von Statusinformationen und für eine Rückmeldung an den Benutzer aufweisen. Unter «lokal Bedienen» ist zu verstehen, dass dem Benutzer eine Bedienung des Schanks möglich ist, ohne dass auf eine weitere Ausstattung zurückgegriffen werden muss, wie beispielsweise eine zum Klimaschrank beabstandet angeordnete Zentral-Steuereinheit.
- Eine Halterung zum lösbaren Halten der Steuertafel: In diesem Zusammenhang meint der Begriff «lösbar Halten», dass der Benutzer die Steuertafel zerstörungsfrei und reversibel aus der Halterung entnehmen kann, vorteilhafterweise werkzeuglos, und dass er die Steuertafel wieder in die Halterung einsetzen kann.
- Eine erste, in dem Gehäuse angeordnete drahtlose Datenschnittstelle: Dies ist vorteilhafterweise eine WLAN- oder Bluetooth-Schnittstelle, kann aber auch ein beliebiger anderer Typ drahtloser Schnittstelle sein, z.B. unter Verwendung von radio- bzw. hochfrequenzbasierter, optischer oder Ultraschall-Datenübertragung.
- Eine zweite, in der Steuertafel angeordnete drahtlose Datenschnittstelle: Diese zweite Schnittstelle ist konstruiert und dazu ausgelegt, mit der ersten drahtlosen Datenschnittstelle zu kommunizieren und dabei, selbst wenn die Steuertafel aus dem Halter entnommen ist, eine Kommunikationsverbindung zwischen der Steuertafel und dem übrigen Klimaschrank zur Verfügung stellt, vorteilhafterweise eine bi-direktionale Kommunikationsverbindung.
- Eine in der Steuertafel angeordnete Stromversorgungseinheit: Diese Stromversorgungseinheit ermöglicht eine Bedienung der Steuertafel, selbst wenn sie aus der Halterung entfernt ist.

Die Steuertafel ist zum Bedienen des Schanks selbst dann ausgelegt, wenn sie aus der Halterung mitentnommen ist. Auf diese Weise wird dem Benutzer ein komfortables Mittel zum lokalen Bedienen des Schanks zur Verfügung gestellt.

[0004] In einem zweiten Aspekt liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine leicht zu bedienende Bearbeitungsanlage zur Bearbeitung von Laborobjekten mit einem Klimaschrank anzugeben.

Diese zweite Aufgabe wird mit der Bearbeitungsanlage nach Anspruch 11 gelöst. Wie erwähnt, ist zumindest einer der Arbeitsplätze ein Klimaschrank zum Aufbewahren der Laborobjekte. Dieser Klimaschrank kann z.B. einen klimatisierten Aufbewahrungsraum und eine in dem Aufbewahrungsraum angeordnete Geräteaufbewahrungseinheit aufweisen. Die Geräteaufbewahrungseinheit ist dazu ausgelegt und konstruiert, die Laborobjekte aufzunehmen, z.B. in einer Mehrzahl Aufbewahrungsgestelle, die nebeneinander angeordnet sind, wobei jedes Aufbewahrungsgestell eine Mehrzahl Aufbewahrungsplätze übereinander zur Verfügung stellt, wobei jeder Aufbewahrungsplatz ein Laborobjekt aufnehmen kann. Der Klimaschrank ist ein Klimaschrank, wie im ersten Aspekt der Erfindung betreffend beschrieben. Der Klimaschrank weist ferner auf:

- Eine Netzwerk-Schnittstelle zur Kommunikation mit der Zentral-Steuereinheit: Dies kann eine drahtgebundene oder drahtlose Schnittstelle sein.

- Eine Steuereinheit zum Steuern des Schranks: Insbesondere kann diese Steuereinheit dazu ausgelegt sein, das Klima in dem Klimaschrank automatisch zu steuern und/oder Aktoren in dem Klimaschrank zum Bewegen der in dem Klimaschrank aufbewahrten Geräte zu steuern.
- Eine Steuertafel mit einer Benutzeroberfläche zum lokalen Bedienen des Schranks: Unter «lokal Bedienen» ist zu verstehen, dass dem Benutzer eine Bedienung des Schranks möglich ist, ohne dass auf eine weitere Ausstattung zurückgegriffen werden muss, wie beispielsweise die Zentral-Steuereinheit. Die Steuertafel ist dazu ausgelegt, Einwirkungen auf die dem Klimaschrank zugeordneten Laborobjekte auszulösen. Derartige Einwirkungen können z.B. das Abrufen eines gegenwärtig in dem Klimaschrank aufbewahrten Laborobjekts oder das Hinzufügen eines Laborobjekts zu den in dem Klimaschrank aufbewahrten Geräten umfassen.

[0005] Ferner ist der Klimaschrank dazu ausgelegt, die Zentral-Datenbank in Antwort auf zumindest einige der mit der Steuertafel ausgelösten Einwirkungen zu aktualisieren.

Diese Ausgestaltung erlaubt dem Benutzer, lokal an den Geräten in einem Klimaschrank zu arbeiten, während weiterhin die Vollständigkeit der Zentral-Datenbank erhalten bleibt.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung weist der Klimaschrank ferner eine Lokal-Datenbank auf, die dazu ausgelegt und konstruiert ist, die Kennwerte der Laborobjekte in dem Klimaschrank zu speichern. Die Steuereinheit des Schranks und die Zentral-Steuereinheit sind dazu ausgelegt und konstruiert, die Lokal-Datenbank und die Zentral-Datenbank zu synchronisieren.

[0006] Die Steuertafel ist, hinsichtlich beider Aspekte der Erfindung, vorteilhafterweise dazu ausgelegt und konstruiert, Befehle an die Steuereinheit des Schranks zu senden, und zwar Befehle zum Bewegen der Laborobjekte innerhalb des Schranks (z.B. zum Bewegen der Laborobjekte zwischen Aufbewahrungsplätzen, um sie von Aufbewahrungsplätzen abzufragen, oder um sie in Aufbewahrungsplätze einzusetzen). Ferner ist die Steuereinheit dazu ausgelegt und konstruiert, die Laborobjekte in Antwort auf diese Befehle zu bewegen. Damit ist der Benutzer in der Lage, mit der Steuertafel Befehle abzugeben, um die Objekte innerhalb des Schranks zu bewegen.

[0007] Die den zweiten Aspekt betreffende Erfindung richtet sich auch auf ein Verfahren zum Betreiben der Bearbeitungsanlage nach dem zweiten Aspekt. Dieses Verfahren weist die Schritte auf mittels der Steuertafel (28) Auslösen einer Einwirkung auf zumindest eines der dem Klimaschrank (2) zugeordneten Laborobjekte, und Aktualisieren der Zentral-Datenbank (10) in Antwort auf die Einwirkung.

In diesem Zusammenhang ist ein dem Klimaschrank «zugeordnetes» Laborobjekt ein Laborobjekt, das in dem Klimaschrank aufbewahrt wird oder das, im Zuge des Betriebs, in dem Klimaschrank aufbewahrt werden wird.

Wenn die Bearbeitungsanlage ferner eine Lokal-Datenbank in dem Klimaschrank aufweist, umfasst das Verfahren den Schritt des Synchronisierens von Daten zwischen der Zentral-Datenbank und der Lokal-Datenbank, insbesondere nach einem Auslösen der Einwirkung.

[0008] Weitere vorteilhafte Ausführungsformen finden sich in den abhängigen Ansprüchen und der nachstehenden Beschreibung.

Kurze Beschreibung der Figuren

[0009] Anhand der nachstehenden, detaillierten Beschreibung wird die Erfindung weiter verdeutlicht und werden weitere Erfindungsaspekte illustriert. Diese Beschreibung bezieht sich auf die angehängten Figuren, wobei:

Fig. 1 eine Bearbeitungsanlage zur Bearbeitung von Laborobjekten zeigt,

Fig. 2 einen Klimaschrank zeigt,

Fig. 3 ein Ablaufdiagramm zu einigen der Bestandteile des Klimaschranks zeigt,

Fig. 4 eine schematische Ansicht der Sichtanzeige der Steuertafel bei einem ersten Zoom-Faktor zeigt,

Fig. 5 die Sichtanzeige gemäss Fig. 4 bei einem zweiten Zoom-Faktor zeigt, und

Fig. 6 die Sichtanzeige gemäss Fig. 4 bei einem dritten Zoom-Faktor zeigt.

Ausführungen der Erfindung

Bearbeitungsanlage

[0010] Fig. 1 zeigt eine Ausführungsform einer Bearbeitungsanlage für Laborobjekte. Die Bearbeitungsanlage ist für ein automatisches oder halbautomatisches Bearbeiten einer grossen Anzahl Laborobjekte konzipiert. Bei diesen Laborobjekten kann es sich beispielsweise um Mikrotiterplatten, Petrischalen, Reagenzglasgestelle oder beliebige andere Geräte für den Laborgebrauch handeln.

Die Bearbeitungsanlage gemäss Fig. 1 weist mehrere Arbeitsplätze 2a, 2b, 3, 4, 5 auf, die zeitweilig eines oder mehrere Laborobjekte 1 zur Aufbewahrung und/oder Bearbeitung aufnehmen. Ferner weist die Bearbeitungsanlage eine Transporteinheit 6 zum Transportieren der Laborobjekte 1 zwischen den Arbeitsplätzen 2a, 2b, 3, 4, 5 auf sowie eine Zentral-Steuereinheit 7 zum Steuern der unterschiedlichen Bestandteile der Bearbeitungsanlage.

Die Arbeitsplätze können z.B. Aufbewahrungsstationen umfassen, die dazu ausgelegt sind, die Laborobjekte 1 für eine bestimmte Zeitdauer aufzubewahren. Vorteilhafterweise sind die Aufbewahrungsstationen Klimaschränke, in denen die Laborobjekte 1 bei einer gesteuerten Temperatur und vorteilhafterweise auch einer gesteuerten Atmosphärenbedingung aufbewahrt werden. Bei der Ausführungsform gemäss Fig. 1 weist die Bearbeitungsanlage zwei solche Schränke 2a, 2b auf, die nachstehend weiter im Detail erläutert werden.

[0011] Andere Arbeitsplätze 3, 4, 5 können z.B. zur Vornahme von Messungen an den Laborobjekten ausgelegt sein, wie z.B. optischen Messungen, oder können dazu ausgelegt sein, chemische Wirkstoffe an die Laborobjekte abzugeben oder andere Einwirkungen vorzunehmen, wie z.B. ein Schütteln, Reinigen etc. Dabei ist festzuhalten, dass einige dieser Funktionen auch in die Klimaschränke 2a, 2b integriert sein können.

[0012] Üblicherweise weist die Bearbeitungsanlage mehrere Arbeitsplätze auf und sie ist in der Lage, eine sehr grosse Anzahl an Laborobjekten zu bearbeiten. Die Steuereinheit 7 bildet ein Labororganisations-Informationssystem (Laboratory Information Management System, LIMS), das die Abläufe in der Bearbeitungsanlage organisiert. Um alle Laborobjekte ordnungsgemäss bearbeiten und ihre Geschichte rückverfolgen zu können, weist die Steuereinheit 7 eine Zentral-Datenbank 10 und eine Computersteuerung 11 auf.

In der Zentral-Datenbank 10 sind für jedes Laborobjekt mehrere Kennwerte gespeichert. Diese Kennwerte können z.B. einige oder sämtliche Punkte der folgenden Aufzählung umfassen:

- Eine eindeutige Identifizierung des Geräts.
- Eine Aufstellung der in dem Gerät aufbewahrten Probe(n). Für Mikrotiterplatten kann eine solche Aufstellung einige zehn, Hunderte oder sogar Tausende Einträge umfassen, abhängig von der Anzahl an Kavitäten der Platte.
- Eine Vorgeschichte des Geräts. Diese Vorgeschichte kann z.B. eine Information darüber umfassen, wann das Gerät in die Bearbeitungsanlage gelangt ist, zu welchen Zeiten das Gerät an welchen Arbeitsplätzen befindlich war etc.
- Angaben bezüglich der beabsichtigten Bearbeitung des Geräts. Diese Angaben können z.B. die Arbeitsplätze festschreiben, die das Gerät passieren muss, die Zeiten, die es dort zu verweilen hat, und die Bearbeitungsschritte, die vorzunehmen sind.

[0013] Üblicherweise steuert die Computersteuerung 11 die Bearbeitungsanlage dahingehend, dass sichergestellt ist, dass alle Geräte entsprechend der in der Zentral-Datenbank 10 gespeicherten Informationen bearbeitet werden. Zu diesem Zweck betätigt sie die Transporteinheit 6 und ebenso die einzelnen Arbeitsplätze 2a, 2b, 3, 4, 5.

Üblicherweise weist die Zentral-Steuereinheit 7 Eingabe- und Ausgabegeräte 12 für eine Benutzersteuerung auf, die einem Benutzer eine zentrale Steuerung der Abläufe der Bearbeitungsanlage erlauben.

Klimaschrank

[0014] Die Bearbeitungsanlage gemäss Fig. 1 weist zwei Klimaschränke 2a, 2b auf, es kann jedoch ebenso nur einer oder können auch mehr als zwei vorgesehen sein, abhängig von der gewünschten Kapazität und auch davon, wie viele unterschiedliche Klimabedingungen benötigt werden.

Die Fig. 2 und 3 zeigen einen solchen Klimaschrank, der allgemein mit dem Bezugszeichen 2 versehen ist.

Wie ersichtlich, weist der Klimaschrank 2 ein Gehäuse 15 (Fig. 2) auf. In dem Gehäuse 15 ist ein Aufbewahrungsraum 16 (Fig. 3) angeordnet, und eine Klima-Steuereinheit 17 ist dazu vorgesehen, in dem Aufbewahrungsraum 16 die gewünschten atmosphärischen Bedingungen zu halten, insbesondere eine gewünschte Temperatur und/oder Feuchtigkeit darin zu halten.

In dem Aufbewahrungsraum 16 ist eine Geräteaufbewahrungseinheit 18 angeordnet. In der dargestellten Ausgestaltung weist die Geräteaufbewahrungseinheit 18 z.B. ein drehbares Karussell 19 auf, das mehrere Aufbewahrungsgestelle 20 nebeneinander trägt. Jedes Aufbewahrungsgestell bietet mehrere Aufbewahrungsplätze für Laborobjekte in einer Anordnung vertikal übereinander.

Die Geräteaufbewahrungseinheit 18 kann ferner ein (nicht dargestelltes) Handhabungsteil aufweisen, das für ein Entgegennehmen und Einsetzen der Geräte von der/in die Geräteaufbewahrungseinheit 18 ausgelegt ist, zusammenwirkend mit der Transporteinheit 6.

Das Gehäuse 15 des Schrankes 2 ist mit zumindest einer automatischen Tür 25 (Fig. 2) ausgestattet, durch welche die Geräte automatisch in den Klimaschrank eingebracht und aus dem Klimaschrank entnommen werden. Ferner kann der Klimaschrank 2 eine benutzerbediente Tür zur Wartung und für einen direkten Zugriff aufweisen.

[0015] Der Betrieb des Klimaschranks und seiner Bestandteile wird von einer Steuereinheit 24 gesteuert, die typischerweise eine CPU und periphere Schaltungen aufweist.

Derartige Klimaschränke sind dem Fachmann an sich bekannt, vgl. z.B. WO 9 805 753, WO 02 059 251 oder EP 1 074 488. Der Klimaschrank 2 kann ferner eine Lokal-Datenbank 26 aufweisen, die von der Steuereinheit 24 betrieben wird. In dieser Lokal-Datenbank können z.B., wie bereits erwähnt, die Kennwerte der dem Klimaschrank 2 zugeordneten Geräte gespeichert werden (z.B. der in dem Raum 2 aufbewahrten Geräte ebenso wie optional der Geräte, die vom Ablauf her in einem nächsten Bearbeitungsschritt darin aufbewahrt werden). In der Lokal-Datenbank 26 können also Betriebseinstellungen

des Schrank 2 und/oder gegenwärtige und/oder zukünftige Zustandsvariablen des Schrank 2 (wie z.B. Temperatur und/oder Feuchtigkeit) gespeichert werden.

Der Klimaschrank 2 kann auch eine Netzwerk-Schnittstelle 27 zum Verbinden mit einer Zentral-Steuereinheit 7 aufweisen. Die Schnittstelle 27 kann eine drahtgebundene oder drahtlose Schnittstelle sein, z.B. unter Verwendung des TCP/IP-Protokolls.

[0016] Der Klimaschrank 2 weist ferner eine Steuertafel 28 auf, die es einem Benutzer ermöglicht, zumindest einige der Einwirkungen des Schrank lokal zu steuern, beispielsweise ohne auf die Eingabe- und Ausgabegeräte 12 der Zentral-Steuereinheit 7 zugreifen zu müssen.

Bei der Ausführungsform gemäss Fig. 2 ist die Steuertafel 28 entnehmbar in einer Halterung 29 an einer Aussenwand des Gehäuses 15 gehalten. Wie nachstehend erläutert, kann die Steuertafel 28 entweder bedient werden, wenn sie in der Halterung 29 gehalten ist, oder sie kann als eigenständiges Gerät bedient werden. Die Steuertafel 28 weist zur Handhabung als eigenständiges Gerät ein Gehäuse 30 auf. In dem Gehäuse 30 ist eine Sichtanzeige 31 angeordnet, vorteilhafterweise eine berührungsempfindliche Sichtanzeige, die dem Benutzer eine Bedienung der dargestellten Positionen mit berührenden Bewegungen erlaubt.

Die Steuertafel 28 weist ferner eine drahtlose Datenschnittstelle 32 auf, die für eine Kommunikation mit einer anderen drahtlosen Datenschnittstelle 33 ausgelegt ist, die dauerhaft in oder an dem Gehäuse 15 des Schrank 2 angeordnet ist. In anderen Worten hat der Klimaschrank 2 eine erste drahtlose Datenschnittstelle 33, die stationär ist, also beispielsweise nicht mit der Steuertafel 28 entnommen wird, und ebenso eine zweite drahtlose Datenschnittstelle 32, die in der Steuertafel 28 angeordnet ist.

Ferner weist die Steuertafel 28 eine wiederaufladbare Stromversorgungseinheit 35 zur Versorgung der Steuertafel auf, wenn diese aus der Halterung 29 entnommen ist.

Die Halterung 29 weist eine erste Stromversorgungs-Schnittstelle 36 auf, die dazu ausgelegt ist, elektrische Leistung auf eine zweite Stromversorgungs-Schnittstelle 37 der Steuertafel 28 zu übertragen, wenn die Steuertafel 28 in der Halterung 29 sitzt. Die erste und die zweite Stromversorgungs-Schnittstelle 36, 37 können beispielsweise als zueinander passende Steckverbinder oder über eine induktive Kopplung realisiert sein.

Die Stromversorgungs-Schnittstellen 36, 37 werden zum Wiederaufladen der Stromversorgung 35 genutzt, wenn die Steuertafel 28 in der Halterung 29 sitzt. Zusätzlich können sie eine Datenverbindung zur Verfügung stellen, obwohl die primäre Datenverbindung vorteilhafterweise von den drahtlosen Schnittstellen 32, 33 gebildet wird.

[0017] Die Datenkommunikation zwischen der Steuereinheit 24 und der Steuertafel 28 kann gemäss einem geeigneten Protokoll erfolgen. Bei einer sehr einfachen und vielseitigen Ausführungsform bildet jedoch die Steuereinheit 24 einen http-Server 38 und enthält die Steuertafel 30 einen http-Client 39, welcher der Steuereinheit 34 eine Informationswiedergabe auf der Sichtanzeige 31 unter Verwendung von http erlaubt. In diesem Zusammenhang steht «http» für das Hypertext-Übertragungsprotokoll und ist dahingehend zu verstehen, dass beliebige Untervarianten davon umfasst sind, wie beispielsweise http/1.1, http/2 und ebenso das verschlüsselte Protokoll https.

Die Steuertafel 28 kann jedwede geeignete Hardware sein, die zur Umsetzung der vorliegend beschriebenen Funktionen in der Lage ist.

Bevorzugt ist die Steuertafel jedoch ein gewöhnliches Tablet-Gerät, das z.B. auf einem iOS-, Android- oder Windows-Betriebssystem läuft. In diesem Fall ist der http-Client 39 über einen auf der Steuertafel 28 laufenden Webbrowser implementiert.

Betrieb

[0018] Wie vorstehend erwähnt, werden die meisten Abläufe der Bearbeitungsanlage mit der Zentral-Steuereinheit 7 gesteuert. Die Zentral-Steuereinheit 7 kann z.B. einen Befehl auslösen, um ein bestimmtes Laborobjekt von einem bestimmten Platz in einem der Schränke 2a, 2b zu einem der Arbeitsplätze 3, 4, 5 zu transportieren. Im Anschluss daran aktualisiert sie die Eigenschaften des Laborobjekts in der Zentral-Datenbank 10.

Zusätzlich wird jedwede Änderung der Eigenschaften eines bestimmten, einem der Schränke 2a, 2b zugeordneten Laborobjekts ebenso in der Lokal-Datenbank 26 des jeweiligen Schrank vermerkt. Die entsprechende Aktualisierung kann z.B. durch ein Kopieren der in der Zentral-Datenbank 10 veränderten Eigenschaften eines Geräts in die Lokal-Datenbank 26 ausgelöst werden, wenn das Gerät dem Klimaschrank der Lokal-Datenbank zugeordnet wird (oder war). Alternativ oder auch zusätzlich dazu kann die Lokal-Steuereinheit 28 ihre Lokal-Datenbank 26 eigenständig aktualisieren, sobald sie einen Befehl (wie z.B. zum Transportieren eines Geräts zu der Transporteinheit 6) von der Zentral-Steuereinheit 7 empfängt (und ausführt), und/oder kann die Lokal-Steuereinheit 28 an der Zentral-Steuereinheit 7 Aktualisierungen in regelmässigen oder unregelmässigen Intervallen abfragen.

Wenn ein Benutzer einen der Schränke 2 lokal betreiben möchte, kann er dies durch die Eingabe von Befehlen an der Steuertafel 28 tun. Derartige Befehle können z.B. (wie vorstehend erwähnt) Befehle zum Bewegen der Laborobjekte umfassen, z.B. von einem Aufbewahrungsplatz in dem Klimaschrank zu einem anderen, zum Einbringen eines Laborobjekts in den Klimaschrank oder zum Ausbringen eines Laborobjekts aus dem Klimaschrank.

In diesem Fall wird der Betrieb über die Steuereinheit 24 initiiert, und die entsprechenden Informationen werden in der Lokal-Datenbank 26 gespeichert. Zusätzlich werden die Informationen bezüglich der neuen oder veränderten Eigenschaften des Laborobjekts über die Schnittstelle 27 zu der Zentral-Steuereinheit 7 übertragen, wo sie in der Zentral-Datenbank 10 gespeichert werden.

Damit wird eine Aufstellung aller oder zumindest einiger der Eigenschaften des dem Klimaschrank 2 zugeordneten Laborobjekts lokal in der Lokal-Datenbank 26 gespeichert. Die Steuereinheit 24 und ebenso die Zentral-Steuereinheit 7 sind dazu ausgelegt, diese Daten mit jenen in der Zentral-Datenbank 10 synchronisiert zu halten. Dies hat den Vorteil, dass sämtliche Daten an der Steuertafel 28 zugänglich sind und die Synchronisierung der Daten erhalten bleibt, selbst wenn die Datenübertragung zwischen dem Klimaschrank 2 und der Zentral-Steuereinheit 7 zeitweilig unterbrochen ist.

[0019] Die Steuertafel 28 kann auch zur Betrachtung und/oder Veränderung der Betriebs-Kennwerte des Schrank 2 genutzt werden, insbesondere der die Feuchtigkeit und/oder Temperatur in dem Klimaschrank betreffenden Kennwerte. Ebenso kann die Steuertafel zur Betrachtung der Eigenschaften der in dem Klimaschrank aufbewahrten Laborobjekte genutzt werden. Vorteilhafterweise ist die Steuertafel dazu ausgelegt, auf ihrer Sichtanzeige 31 eine Mehrzahl Objektpositionen darzustellen, wobei jede Objektposition eines der Laborobjekte oder eine Gruppe der momentan dem Klimaschrank zugeordneten Laborobjekte repräsentiert. Dies erlaubt dem Benutzer einen Einblick in den momentanen Zustand des Schrank und die darin angeordneten Geräte.

Ebenso können einige oder alle der Eigenschaften der Geräte zusammen mit ihrer jeweiligen Objektposition dargestellt werden.

Da die Anzahl der in einem bestimmten Klimaschrank 2 aufbewahrten Laborobjekte ziemlich gross sein kann, ist die Steuertafel 28 vorteilhafterweise zur Anzeige einer veränderlichen Anzahl an Kennwerten für jedes der als Objektposition dargestellten Laborobjekte ausgelegt. In diesem Fall reagiert die Steuertafel 28 vorteilhafterweise auf eine Veränderung eines «Zoom-Faktors», es kann beispielsweise der Benutzer einen Zoom-Faktor zur Verwendung auf der Anzeige 31 auswählen. In Abhängigkeit von dem momentan ausgewählten Zoom-Faktor kann die Anzahl der dargestellten Kennwerte und Laborobjekte variieren.

Eine Veränderung des Zoom-Faktors kann z.B. durch Verwendung von Pinch-Gesten auf einer berührungsempfindlichen Anzeige 31 erreicht werden.

[0020] Der Betrieb des Displays 31 wird unter Bezugnahme auf die Fig. 4 bis 6 verdeutlicht. Dabei ist festzuhalten, dass diese Figuren nur eine von einer Vielzahl möglicher Implementierungen des Konzepts zeigen.

Die Fig. 4 bis 6 zeigen eine Sichtanzeige 31 zum Vergrössern des Zoom-Faktors. In der vorliegenden Ausgestaltung ist nur ein erster Teil 40a der Anzeige 31 von dem Zoom-Faktor erfasst, während ein zweiter Teil 40b davon nicht erfasst wird. Der erste Teil 40a wird vorteilhafterweise zur Anzeige der Laborobjekte genutzt, oder von Gruppen davon, während in dem zweiten Teil 40b Zustandsinformationen des Schrank angezeigt werden (und auch geändert werden können), wie z.B. Temperatur und Feuchtigkeit. Die zwei Teile können ebenso als gesonderte Bildschirminhalte dargestellt werden, die der Nutzer unter Verwendung üblicher Gesten auswählen kann.

Beim geringsten Zoom-Faktor, wie in Fig. 4 gezeigt, werden in dem ersten Teil 40 sämtliche Aufbewahrungplätze in dem Klimaschrank dargestellt, z.B. in Form der Objektposition 41, die den Aufbewahrungsgestellen 20 des Schrank entspricht. In dieser Ansicht ist es gegebenenfalls nicht möglich, individuelle Eigenschaften der Laborobjekte darzustellen. Es können jedoch belegte und leere Aufbewahrungplätze in den Gestellen z.B. mit unterschiedlicher Farbe belegt sein, sodass der Benutzer einen Eindruck von dem Befüllungszustand des Schrank bekommt. Mit dem nächsten Zoom-Faktor der vorliegenden Ausgestaltung, wie in Fig. 5 gezeigt, können ein jedes Laborobjekt in einem einzelnen der Aufbewahrungsgestelle 20 repräsentierende Objektpositionen 42 zusammen mit einer jeden Laborobjekt zugeordneten Identifizierung dargestellt werden. Somit wird zu jedem Gerät mehr Information angegeben.

Beim nächsten Zoom-Faktor der vorliegenden Ausgestaltung, wie anhand von Fig. 6 veranschaulicht, kann eine ein einziges Laborobjekt repräsentierende Objektposition 43 angezeigt werden, wie anhand der schematisch wiedergegebenen Mikrotiterplatte veranschaulicht. In diesem Fall steht Platz für eine detailliertere Anzeige der Eigenschaften des Laborobjekts zur Verfügung, wie beispielsweise seiner Vorgeschichte 44 und/oder einer Aufstellung der in dem Laborobjekt aufbewahrten Proben.

Ein weiterer Zoom-Faktor kann zur Verfügung gestellt werden und es einem Benutzer ermöglichen, in eine einzelne Kavität der Mikrotiterplatte zu zoomen, wobei in diesem Fall dann Informationen zu dieser bestimmten Kavität dargestellt werden können.

Die Steuertafel 28 kann ferner dazu ausgelegt sein, dem Benutzer die Auswahl einzelner Objektpositionen vor oder während der Änderung des Zoom-Faktors auszuwählen, womit ein direktes Hinzoomen zu einer bestimmten Gruppe an Laborobjekten, einem einzelnen Laborobjekt oder einem Teil davon möglich ist.

[0021] Wird eine berührungsempfindliche Anzeige 31 verwendet, kann die Steuertafel 28 auch zum Erfassen und Bearbeiten eines benutzerseitigen Ziehens (dragging) einer Objektposition und zur Ausgabe eines «Bewegungs»-Befehls in Antwort auf eine solche Geste ausgelegt sein.

Der Nutzer kann z.B. in der Ansicht gemäss Fig. 5 eine Objektposition 42 an einen anderen (leeren) Platz in der Objektposition 41 des Aufbewahrungsgestells ziehen und damit einen Transport der Objektposition von dem einen Aufbewahrungsort zu einem anderen auslösen. Er kann ebenso eine Objektposition 42 von einem Platz in dem Aufbewahrungsgestell 41 auf ein Symbol 45 ziehen, das einen Transporttisch ausserhalb des Schrank repräsentiert, und damit einen Transport des Laborobjekts von dem Aufbewahrungsgestell zu dem Transporttisch auslösen. Gleichermassen kann der Nutzer das Symbol 45 zu einem (leeren) Platz des Aufbewahrungsgestells ziehen und damit einen Transport des Laborobjekts von dem Transporttisch zu dem ausgewählten Aufbewahrungsort initiieren.

Sämtliche in dieser Weise initiierten «Bewegungs»-Befehle werden dann lokal in dem Klimaschrank von der Steuereinheit 24 gesteuert ausgeführt. Sobald der Vorgang abgeschlossen ist, wird die Lokal-Datenbank 26 aktualisiert und die veränderte Information wird ebenso an die Zentral-Steuereinheit 7 zur Aktualisierung der Zentral-Datenbank 10 übertragen.

Anmerkungen

[0022] Wie aus Fig. 2 ersichtlich, ist die Halterung 29 vorteilhafterweise derart konstruiert, dass sie eine Betrachtung und Bedienung der Sichtanzeige 31 der Steuertafel 28 auch dann ermöglicht, wenn die Steuertafel 28 in der Halterung 29 gehalten ist. Zu diesem Zweck ist die Halterung 29 vorteilhafterweise derart geformt, dass sie die Anzeige 31 freiliegend belässt, auch wenn die Steuertafel 28 in der Halterung 29 gehalten ist.

In den vorstehenden Beispielen ist die Lokal-Datenbank 26 in dem Gehäuse 15 des Schanks 2 angeordnet, ist sie also beispielsweise ortsfest. Alternativ kann sie ebenso in der Steuertafel 28 angeordnet werden, zusammen mit einem Teil der Funktionalität der Steuereinheit 24.

Bei einer anderen Ausführungsform kann in der Steuertafel 28 ein Backup oder eine Spiegelung der Lokal-Datenbank 26 gespeichert sein, oder umgekehrt.

Patentansprüche

1. Klimaschrank (2) zur Aufbewahrung von Laborobjekten, aufweisend ein Gehäuse (15), einen in dem Gehäuse (15) angeordneten Aufbewahrungsraum (16), eine zur Aufnahme der Laborobjekte in dem Aufbewahrungsraum (16) angeordnete Geräteaufbewahrungseinheit (18), eine Steuereinheit (24) zum Steuern von Abläufen in dem Klimaschrank (2) und eine Steuertafel (28) mit einer Benutzeroberfläche für eine lokale Bedienung des Schanks (2), dadurch gekennzeichnet, dass der Klimaschrank (2) ferner aufweist eine Halterung (29) zum lösbaren Halten der Steuertafel (28), eine erste, ortsfest in oder an dem Gehäuse (15) angeordnete drahtlose Datenschnittstelle (33), eine zweite, in der Steuertafel (28) angeordnete drahtlose Datenschnittstelle (32), die für eine Kommunikation mit der ersten drahtlosen Datenschnittstelle (33) ausgelegt ist, und eine in der Steuertafel (28) angeordnete Stromversorgungseinheit (35), wobei die Steuertafel (28) für ein Bedienen des Schanks (2) selbst dann ausgelegt ist, wenn sie aus der Halterung (29) entnommen ist.
2. Klimaschrank (2) nach Anspruch 1, bei dem die Stromversorgungseinheit (35) eine wiederaufladbare Stromversorgungseinheit ist und die Halterung (29) eine Stromversorgungs-Schnittstelle (36) zum Wiederaufladen der Stromversorgungseinheit (35) aufweist.
3. Klimaschrank nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Klimaschrank (2) ferner einen http-Server (38) aufweist und die Steuertafel (28) einen http-Client (39) aufweist, wobei der http-Server (38) und der http-Client (39) für eine Kommunikation untereinander mittels http ausgelegt sind.
4. Klimaschrank (2) nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem die Halterung (29) an einer Aussenwand des Gehäuses (15) angeordnet ist.
5. Klimaschrank (2) nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem die Halterung (29) derart konstruiert ist, dass sie eine Betrachtung und Bedienung einer Sichtanzeige (31) der Steuertafel (28) selbst dann erlaubt, wenn die Steuertafel (28) in der Halterung (29) gehalten ist.
6. Klimaschrank nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Steuertafel (28) dazu ausgelegt und konstruiert ist, für ein Bewegen der Laborobjekte innerhalb des Schanks (2) Bewegungsbefehle an die Steuereinheit (24) zu senden, und wobei die Steuereinheit (24) dazu ausgelegt und konstruiert ist, die Laborobjekte in Antwort auf die Bewegungsbefehle zu bewegen.
7. Klimaschrank nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Steuertafel (28) eine Sichtanzeige (31) aufweist, insbesondere eine berührungsempfindliche Sichtanzeige.
8. Klimaschrank nach Anspruch 6 und 7, wobei die Steuertafel (28) dazu ausgelegt ist, an der Sichtanzeige (31) eine Mehrzahl Objektpositionen (40, 41, 42) anzuzeigen, wobei jede der Objektpositionen (40, 41, 42) für ein dem Klimaschrank (2) zugeordnetes Laborobjekt oder eine Gruppe von dem Klimaschrank (2) zugeordneten Laborobjekten steht.
9. Klimaschrank nach Anspruch 8, wobei die Steuertafel (28) dazu ausgelegt ist, einen der Bewegungsbefehle in Antwort darauf auszugeben, dass ein Benutzer eine der Positionen (40, 41, 42) in der Sichtanzeige (31) bewegt.
10. Klimaschrank nach einem der Ansprüche 8 oder 9, wobei die Steuertafel (28) dazu ausgelegt ist, für jedes der als Objektposition (40, 41, 42) angezeigten Laborobjekte eine veränderliche Anzahl an Kennwerten anzuzeigen, und in Antwort auf eine Benutzerbetätigung hin einen Zoom-Faktor der Sichtanzeige zu verändern, wobei die Anzahl der angezeigten Kennwerte von dem Zoom-Faktor abhängt.

CH 711 171 B1

11. Bearbeitungsanlage mit mindestens einem Klimaschrank (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche zur Bearbeitung von Laborobjekten, wobei die Bearbeitungsanlage aufweist
eine Mehrzahl Arbeitsplätze (2a, 2b, 3, 4, 5),
eine Transporteinheit (6) zum Transportieren der Laborobjekte zwischen den Arbeitsplätzen (2a, 2b, 3, 4, 5),
eine Zentral-Steuereinheit (7) zur zentralen Steuerung der Arbeitsplätze (2a, 2b, 3, 4, 5), wobei die Zentral-Steuereinheit (7) eine Zentral-Datenbank (10) aufweist, in der Kennwerte der in der Bearbeitungsanlage befindlichen Laborobjekte gespeichert sind,
wobei zumindest einer der Arbeitsplätze (2a, 2b, 3, 4, 5) der Klimaschrank (2) zur Aufbewahrung der Laborobjekte ist, wobei der Klimaschrank (2) aufweist
eine Netzwerk-Schnittstelle (27) für eine Kommunikation mit der Zentral-Steuereinheit (7),
wobei die Steuertafel (28) dazu ausgelegt ist, Einwirkungen auf die dem Klimaschrank (2) zugeordneten Laborobjekte auszulösen,
und wobei der Klimaschrank (2) dazu ausgelegt ist, die Zentral-Datenbank (10) in Antwort auf zumindest einige der Einwirkungen zu aktualisieren.
12. Bearbeitungsanlage nach Anspruch 11, wobei der Klimaschrank (2) ferner eine Lokal-Datenbank (26) aufweist, in der die Kennwerte der dem Klimaschrank (2) zugeordneten Laborobjekte gespeichert sind, und wobei die Steuereinheit (24) und die Zentral-Steuereinheit (7) für ein Synchronisieren der Lokal-Datenbank (26) und der Zentral-Datenbank (10) ausgelegt und konstruiert sind.

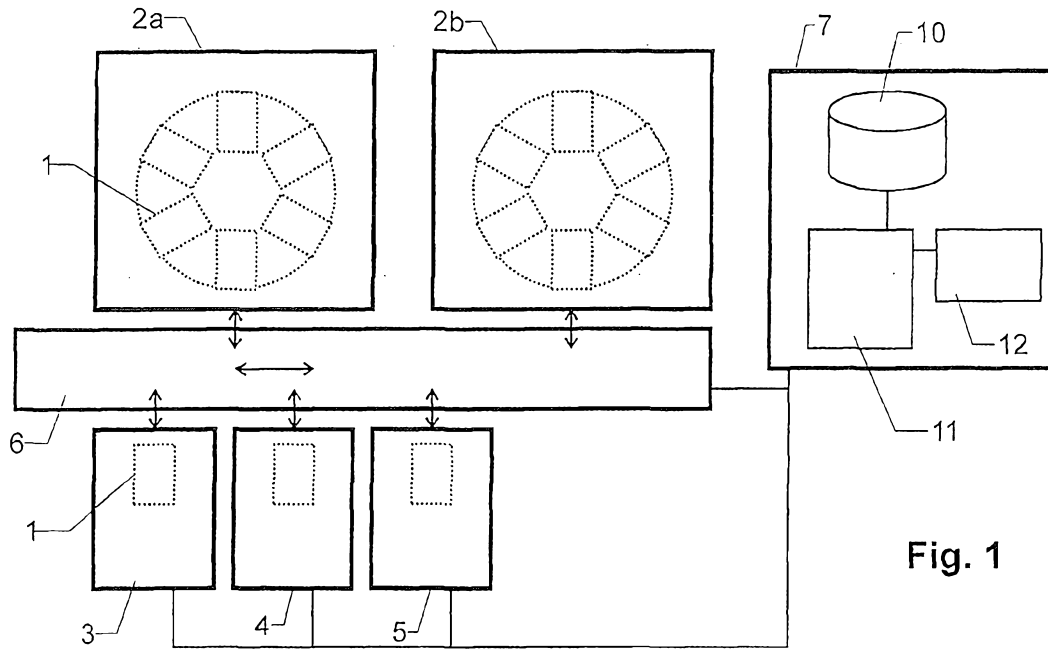


Fig. 1

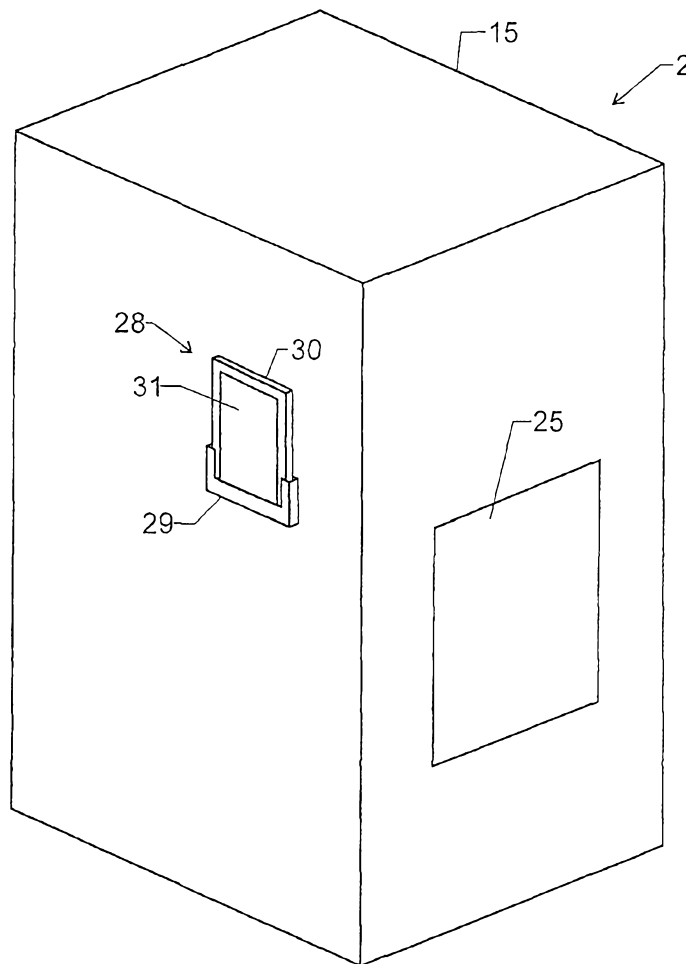


Fig. 2

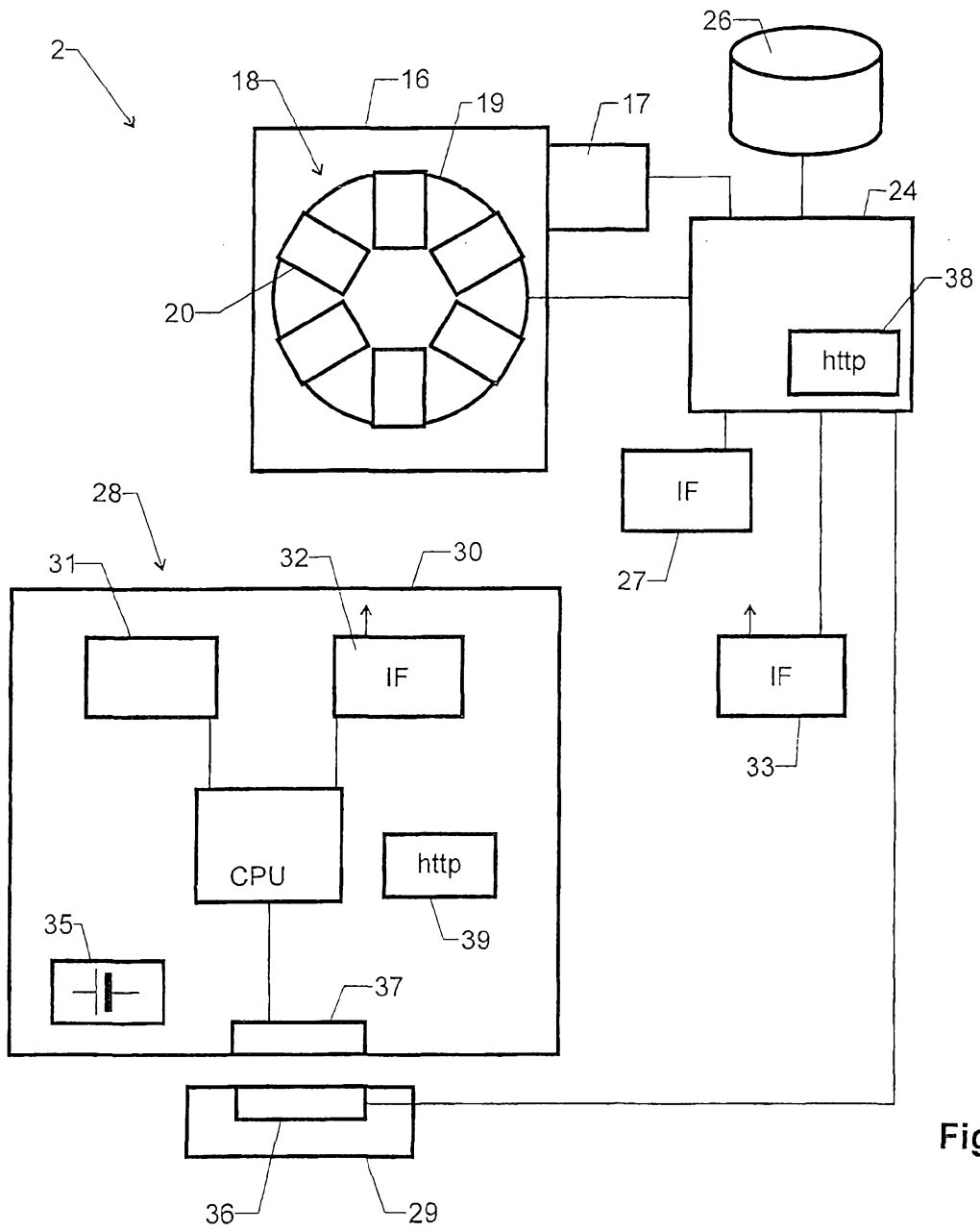


Fig. 3

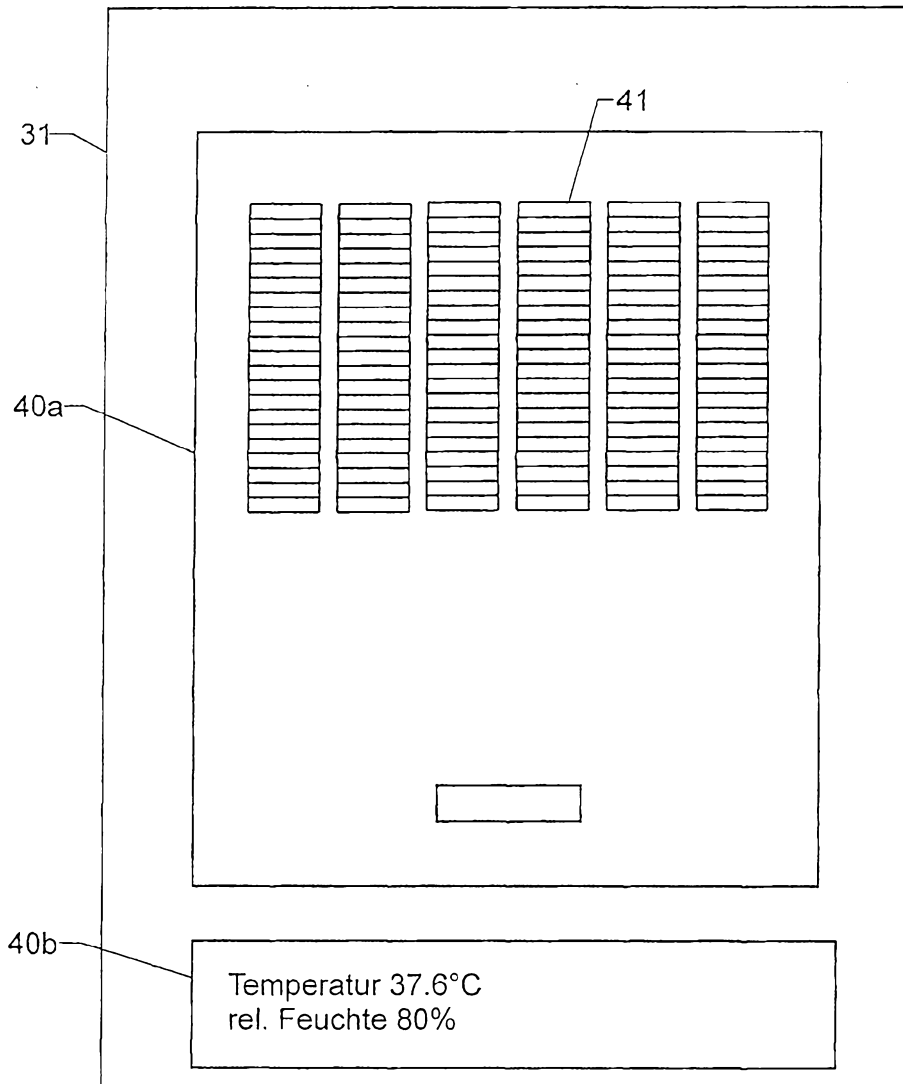


Fig. 4

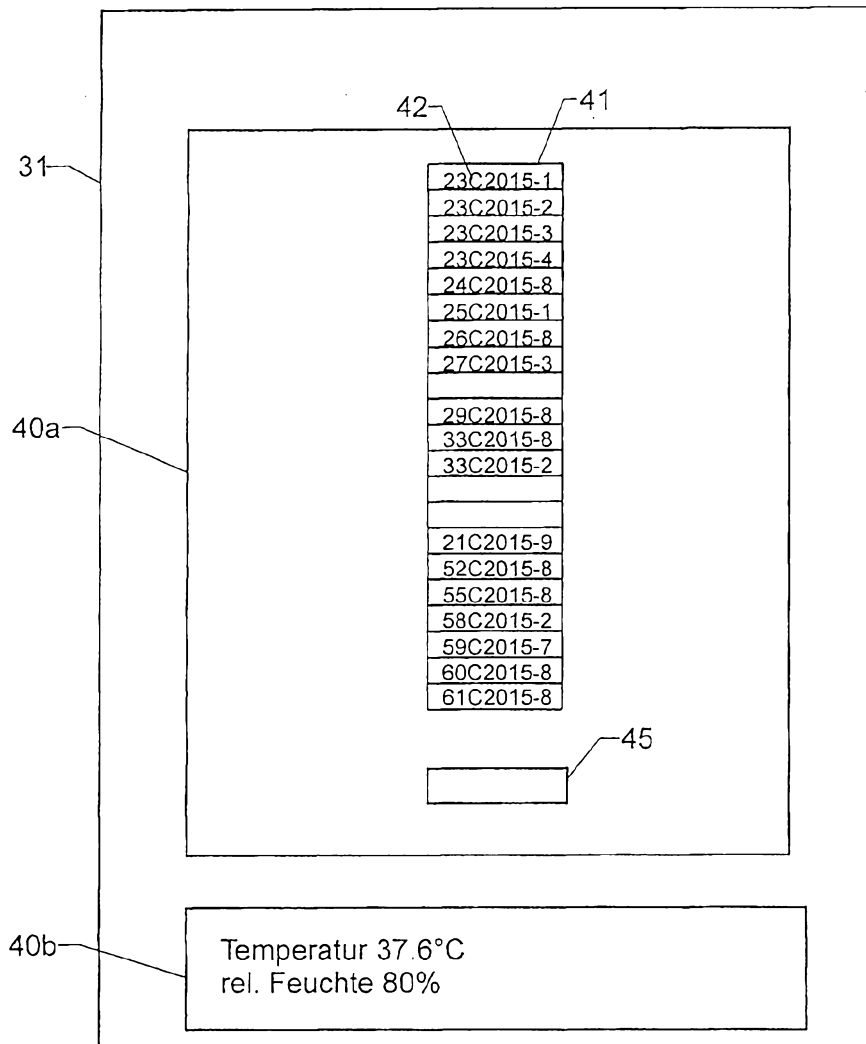


Fig. 5

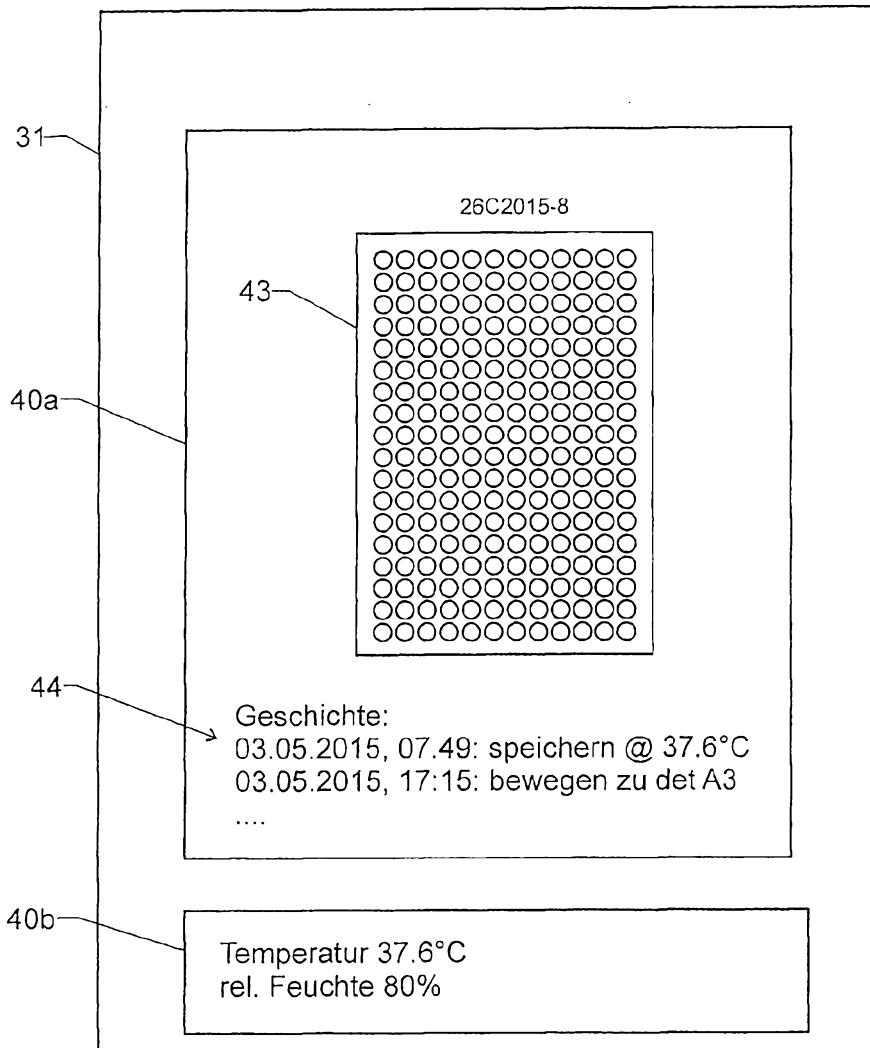


Fig. 6