

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 624 832 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94101441.7**

(51) Int. Cl.⁵: **G05B 19/04**

(22) Anmeldetag: **01.02.94**

(30) Priorität: **20.04.93 DE 4312757**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.11.94 Patentblatt 94/46

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE ES FR IT LI NL

(71) Anmelder: **Festo KG**
Ruiter Strasse 82
D-73734 Esslingen (DE)

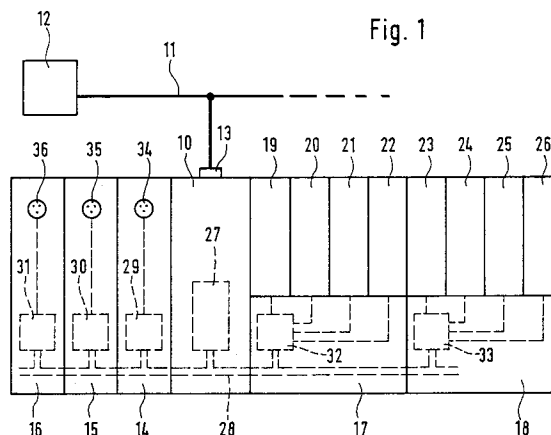
(72) Erfinder: **Stoll, Kurt**
Lenzhalde 72
D-73732 Esslingen (DE)
Erfinder: **Lederer, Thomas**
Brahmsstrasse 4
D-71394 Kernen (DE)
Erfinder: **Ruckwied, Dieter**
Bergstrasse 45
D-73098 Rechberghausen (DE)

(74) Vertreter: **Vetter, Hans, Dipl.-Phys. Dr. et al**
Patentanwälte Dipl.-Ing. Rudolf Magenbauer
Dipl.-Phys. Dr. Otto Reimold
Dipl.-Phys. Dr. Hans Vetter,
Dipl.-Ing. Martin
Abel,
Hölderlinweg 58
D-73728 Esslingen (DE)

(54) **Elektronische Steuereinrichtung für eine modularartig aufgebaute Ventilstation.**

(57) Es wird eine elektronische Steuereinrichtung für eine modularartig aufgebaute Ventilstation vorgeschlagen, die eine mit elektrisch steuerbaren Ventilen (19-26) bestückte Fluidverteileranordnung aufweist, wobei die Ventile (19-26) über wenigstens ein Steuermodul (17, 18) gesteuert werden. Weiterhin sind Eingangs- und/oder Ausgangsmoduln (14-16) sowie eine zentrale elektronische Steuereinheit (10) vorgesehen, an die die einzelnen Moduln (14-18) zur Steuerung und/oder zur Datenkommunikation angeschlossen sind. Die Steuereinheit (10) ist mit den Moduln (14-18) über ein Busleitungssystem (28) verbunden, und jedes Modul (14-18) weist einen programmierbaren Adreßdecoder (29-33) auf, wobei Mittel zur sequentiellen Konfigurierung der Moduln (14-18) und zur automatischen Zuweisung von individuellen Adressen für die einzelnen Moduln (14-18) vorgesehen sind. Hierdurch kann die Ventilstation beliebig aufgebaut oder erweitert werden, wobei die

angeschlossenen Moduln automatisch erkannt und mit Adressen versehen werden.



EP 0 624 832 A2

Die Erfindung betrifft eine elektronische Steuereinrichtung für eine modulartig aufgebaute Ventilstation, die eine mit elektrisch steuerbaren Ventilen bestückte Fluidverteileranordnung aufweist, wobei die Ventile über wenigstens ein Steuermodul ge-

steuert werden, mit Eingangs- und/oder Ausgangsmoduln und mit einer zentralen elektronischen Steuereinheit, an die die einzelnen Moduln zur Steuerung und/oder zur Datenkommunikation angeschlossen sind.

Steuereinrichtungen dieser Art werden von der Anmelderin schon seit längerem unter der Bezeichnung "Ventilinseln" oder "Installationsinseln" vertrieben, wobei im wesentlichen ein ein- oder mehrstückiger plattenähnlicher Fluidverteiler mit Mehrwegeventilen bestückt ist. Darüber hinaus kann eine solche modulartig aufgebaute Ventilstation auch noch Eingangs-/Ausgangsmoduln zum Empfang von Sensorsignalen oder zur Steuerung weiterer externer Einrichtungen aufweisen. Die zentrale Steuereinheit steuert dabei über ein Busleitungssystem die verschiedenen Moduln. Eine derartige elektronische Steuereinrichtung bzw. Ventilstation ist beispielsweise auch aus der DE-GM 92 11 109 bekannt.

In bekannter Weise besitzt bei derartigen Einrichtungen jedes Modul einen Adreßdecoder, der eine fest eingestellte Adresse des jeweiligen Moduls mit der aktuell auf dem Adreßbus erscheinenden Adresse vergleicht. Nur bei Gleichheit kann ein steuernder Mikroprozessor der zentralen Steuereinheit auf dieses Modul zugreifen. Die Adressen werden dabei üblicherweise über Schalter oder über eine feste Verdrahtung festgelegt. Bei der Zusammenstellung einer derartigen bekannten Ventilstation müssen daher für jedes Modul die Adressen eingestellt und mit der Programmierung der zentralen Steuereinheit in Einklang gebracht werden. Dies ist sehr zeitaufwendig und umständlich, insbesondere bei einer Erweiterung der Ventilstation um weitere Moduln, beispielsweise wenn weitere Sensoren installiert, weitere externe Einrichtungen gesteuert oder weitere zusätzliche Ventile betätigt werden sollen.

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht daher darin, die Adressierung von Moduln einer Ventilstation zu vereinfachen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Steuereinheit mit den Moduln über eine Busleitungssystem verbunden ist, daß jedes Modul einen programmierbaren Adreßdecoder aufweist und daß Mittel zur sequentiellen Konfigurierung der Moduln und zur automatischen Zuweisung von individuellen Adressen für die einzelnen Moduln vorgesehen sind.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung erlaubt eine hochflexible, automatische Adreßzuweisung, ohne daß irgend welche manuellen Einstellungen erforder-

lich wären. Die automatische Adreßzuweisung bleibt auch bei einer nachträglichen Erweiterung der Ventilstation um zusätzliche Moduln wirksam, und die elektronische Steuereinheit vergibt automatisch zusätzliche Adressen.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Anspruch 1 angegebenen Steuereinrichtung möglich.

Die Adreßdecoder weisen zur Speicherung der zugewiesenen Adressen insbesondere Schreib-/Lesespeicher auf. In diese kann jeweils von der zentralen Steuereinheit her die jeweils aktuell gültige Adresse eingelesen werden.

In vorteilhafter Weise sind in einer Konfigurierungsphase aktive Mittel zur sequentiellen Umschaltung des Zugriffs auf die einzelnen Adreßdecoder durch die Steuereinheit vorgesehen, wobei während des Zugriffs eine Adresse oder eine Adreßmaske in den jeweiligen Adreßdecoder eingespeichert wird. Hierdurch werden die einzelnen Adreßdecoder nacheinander mit Adressen versehen, bzw. vorhandene Adressen werden mit neuen Adressen überschrieben. Die einzuspeichernden Adressen werden dabei über einen Adreßbus den Adreßdecodern zugeführt. Die Programmierung erfolgt daher ohne Verwendung von Datenleitungen, da die Daten über die Adreßleitungen transferiert werden.

Die Konfigurierungsphase ist zweckmäßigerweise als Initialisierungsphase ausgebildet. Dabei sind Mittel zur Abfrage und Identifizierung des jeweiligen Moduls während der Zugriffsphase vorgesehen, wobei entsprechende individuelle Modul-Kennungsdaten über einen Datenbus der Steuereinheit übermittelbar sind. Somit erfolgt vor der Adreßzuweisung eine ebenfalls automatisch durchgeführte System-Konfigurationserkennung. Die übermittelten Modul-Kennungsdaten werden in der Steuereinheit mit der dem entsprechenden Modul zugewiesenen Adresse verknüpft.

Weiterhin sind in vorteilhafter Weise Mittel zur automatischen Umschaltung auf eine Arbeitsphase nach Durchführung der Konfigurationsphase vorgesehen. Die Konfigurierungsphase selbst wird durch einen Schreibzugriff auf eine dafür reservierte Adresse ausgelöst.

In der Ventilstation kann jedem Ventil ein Adreßdecoder zugewiesen werden, es ist jedoch ebenfalls möglich, daß mehrere Ventile einem Adreßdecoder zugeordnet sind, der mit einer Adreßmaske und einer entsprechenden Zahl von Adressen beaufschlagt ist.

Zur Steuerung des Durchgangs von Eingangs- und/oder Ausgangssignalen in den jeweiligen Moduln sind Steuerausgänge der Adreßdecoder mit diesen Eingangs- und/oder Ausgangssignalen steuernden elektronischen Schaltern verbunden, die

beispielsweise als Buffer oder Flipflops ausgebildet sein können.

Die zentrale Steuereinheit kann in vorteilhafter Weise auch als Feldbusstation ausgebildet sein und in einem Verbund mit anderen Feldbusstationen oder auch autark arbeiten.

Eine zweckmäßige, leicht montierbare und erweiterbare mechanische Anordnung besteht darin, daß eine variable Anzahl von Moduln an die zentrale Steuereinheit anbringbar ist, vorzugsweise in einer aus wenigstens einer Reihe bestehenden Reihenanordnung. Hierdurch können beliebige weitere Moduln an eine solche Reihe angefügt werden, wobei automatisch in der nächsten Konfigurations- bzw. Initialisierungsphase eine Adresse zugeteilt wird.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Gesamtansicht einer Ventilstation mit Ventilmoduln sowie Eingangs- und Ausgangsmoduln,
- Fig. 2 ein Schaltbild eines Ventilmoduls,
- Fig. 3 ein Schaltbild eines Ausgangsmoduls und
- Fig. 4 ein Schaltbild eines Eingangsmoduls.

Bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel einer Ventilstation ist eine zentrale elektronische Steuereinheit 10 in aus dem eingangs genannten Stand der Technik bekannter Weise als Feldbusstation ausgebildet und an einen üblicherweise zwei-adrigen Feldbus 11 angeschlossen. Mehrere solcher Steuereinheiten 10 bzw. Ventilstationen können an diesen Feldbus 11 angeschlossen sein, was durch eine gestrichelte Fortführung des Feldbusses 11 angedeutet ist. Dabei kann ein an den Feldbus 11 angeschlossener Zentralcomputer 12 die einzelnen Steuereinheiten 10 als Masterstation steuern, oder aber dieser Zentralcomputer 12 überträgt lediglich das Steuerprogramm auf die Steuereinheit 10, und diese kann dann danach autark die Ventilstation steuern. In diesem Falle kann dann auch an eine Schnittstelle 13 der Steuereinheit 10 ein Anzeige- und/oder Bediengerät angeschlossen werden. Eine andere Möglichkeit besteht darin, daß bei mehreren, über den Feldbus 11 verbundenen Ventilinseln eine Steuereinheit 10 als Mastereinheit arbeitet, der die übrigen Steuereinheiten untergeordnet sind.

An diese Steuereinheit 10 sind in einer Reihenanordnung auf einer Seite drei Eingangs- und/oder Ausgangsmoduln 14-16 angeordnet, die beispielsweise in nicht näher dargestellter Weise miteinander verschraubt sind. Auf der gegenüberliegenden Seite sind an der Steuereinheit 10 zwei Ventilmoduln 17, 18 in einer Reihenanordnung angeschlossen, die jeweils vier Ventile 19-22 bzw. 23-26 tragen. Ein derartiges Ventilmodul besteht in an

sich bekannter und nicht näher dargestellter Weise aus einem Fluidverteiler für ein Pneumatik- oder Hydraulikmedium, der im Innern verlaufende Speise- und Entlüftungskanäle aufweist. Auf diesem Fluidverteiler sind im dargestellten Ausführungsbeispiel die vier Ventile 19-22 bzw. 23-26 montiert, die über Zweigkanäle mit den Kanälen des Fluidvertailers kommunizieren. An den Ventilen vorgesehene Anschlußmittel erlauben das Anschließen von Druckmittelleitungen, die zu druckmittelbetätigbaren Arbeitseinrichtungen führen, die ebenfalls nicht dargestellt sind. Jedes Ventil 19-26 weist einen elektrisch betätigbaren Ventilantrieb auf.

Die Steuereinheit 10 besitzt als zentrale programmgesteuerte Einrichtung einen Mikroprozessor 27, der über ein Busleitungssystem 28 mit programmierbaren Adreßdecodern 29-33 in den Moduln 14-18 verbunden ist. Bei den Eingangs- und/oder Ausgangsmoduln 14-16 steuern diese Adreßdecoder 29-31 den Durchgang von Eingangs- bzw. Ausgangssignalen zu Eingangs- bzw. Ausgangsanschlüssen 34-36. Bei den Ventilmoduln 17, 18 steuern diese Adreßdecoder 32, 33 die einzelnen Ventile 19-26.

Beim Zusammenstecken der einzelnen Moduln 14-18 werden automatisch durch entsprechende Steckvorrichtungen die Busleitungsverbindungen hergestellt, beispielsweise durch quer durch die Moduln verlaufende Platinen, die an ihren Enden als Stecker bzw. Kupplungen ausgebildet sind. Bei den Ventilmoduln 17, 18 werden gleichzeitig die fluidischen Verbindungen zwischen den einzelnen Fluidverteilern hergestellt.

In Abweichung vom dargestellten Ausführungsbeispiel kann selbstverständlich auch prinzipiell ein einzelner durchgehender Fluidverteiler vorgesehen sein, auf dem Ventilmoduln zusammen montiert werden, die lediglich die Ventile, die Ventilsteuerungen und die Adreßdecoder beinhalten. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, eine größere Zahl von Ventilen einem einzelnen Adreßdecoder zuzuweisen, oder aber auch beispielsweise jedem Ventil einen eigenen Adreßdecoder zuzuordnen. Im erstgenannten Fall könnte beispielsweise ein einziger Adreßdecoder alle Ventile steuern.

Die gesamte Ventilinsel kann selbstverständlich auch völlig autark arbeiten, das heißt, die Steuereinheit 10 ist als unabhängige Steuereinheit ausgebildet und nicht mit einem Feldbus od.dgl. verbunden.

In Fig. 2 ist als Ausführungsbeispiel das Ventilmodul 17 bezüglich seiner elektronischen Schaltung dargestellt. Das ventilstationinterne Busleitungssystem 28 besteht aus einem acht Datenleitungen BD 0 - BD 7 enthaltenden Datenbus 37, einem fünfzehn Adreßleitungen A0 - A14 enthaltenden Adreßbus 38, Steuerleitungen 39, 40 (RDNOUT und WRNOUT) und einer sogenannten

Daisy-Chain-Verbindung 41 (DCI/DCO). Alle diese Leitungen sind mit dem Adreßdecoder 32 verbunden. Der Aufbau eines solchen Adreßdecoders entspricht prinzipiell den bekannten, nicht programmierbaren Adreßdecoden mit der Ausnahme, daß hier zusätzlich ein interner Schreib-/Lesespeicher (nicht dargestellt) vorgesehen ist, in den Adressen über den Adreßbus 37 eingelesen werden können. Weiterhin ist ein ebenfalls nicht dargestellter Komparator vorgesehen, der die gespeicherte Adresse mit der jeweils am Adreßbus 37 anliegenden Adresse im Arbeitsbetrieb vergleicht und bei einer Übereinstimmung der Adressen ein Steuersignal auf eine Ausgangsleitung 42 gibt. Weiterhin enthält dieser Adreßdecoder 32 individuelle Modul-Kennungsdaten, die über entsprechende Leitungen 43 an den Datenbus 37 anlegbar sind. Hierbei kann es sich beispielsweise um ein festbeschaltetes Datenwort handeln.

Die Ausgangsleitung 42 ist mit einem Freigabeingang G eines Decoders 44 verbunden, für den beispielsweise das handelsübliche Bauteil HC 239 verwendbar ist. Dieser Decoder 44 ist über zwei Adreßleitungen 45 mit dem Adreßbus 38 verbunden. Steuerausgänge dieses Decoders 44 steuern vier D-Flipflops 46-49, die eine Schalterfunktion in Steuerleitungen 50-53 ausüben, die den Datenbus 37 mit elektrischen Ventilantrieben der Ventile 19-22 verbinden. Die Zahl der D-Flipflops 46-49, der Steuerleitungen 50-53 und der Adreßleitungen 45 hängt selbstverständlich von der Zahl der zu steuernden Ventile ab.

Die Wirkungsweise des gesamten selbstkonfigurierenden Systems wird im folgenden beschrieben. Nach dem Einschalten der Betriebsspannung startet das Betriebssystem des Mikroprozessors 27 mit einer Konfigurierungs- bzw. Initialisierungsphase. Die Leitung DCI der Daisy-Chain-Verbindung 41 wird beim ersten Modul, also beispielsweise beim Ventilmodul 17, wenn dieses als erstes Modul in der Daisy-Chain-Verbindung 41 geschaltet ist, an den Systemreset des Mikroprozessors 27 angeschlossen. Dabei wird diese Leitung für kurze Zeit auf Null gesetzt. Bei DCI = 0 wird auch die DCO-Leitung dieses Moduls auf Null gesetzt. Dies führt wiederum zu DCI = 0 beim nächsten Modul usw. Dadurch werden alle angeschlossenen Module in den Grundzustand versetzt. Nach Ablauf der Reset-Zeit nimmt die Leitung DCI des ersten Moduls, also des Ventilmoduls 17, den Zustand 1 an. Alle anderen DCO- und DCI-Leitungen behalten ihren Zustand 0. Nur bei dieser Signalkombination (DCI = 1 und DCO = 0) kann auf das betreffende Modul während der Initialisierungsphase zugegriffen werden.

Der Mikroprozessor 27 generiert nun einen Lesezugriff und wenigstens einen Schreibzugriff. Der Adreßdecoder 32 besitzt acht Konfigurations-Aus-

gänge 43 mit "open-drain"-Eigenschaften. Der Mikroprozessor liest nun die Kennung des Adreßdecoders 32 bzw. des Ventilmoduls 17 über die Leitungen 43 und den Datenbus 37 aus. Hierbei erkennt er, um welche Art von Modul es sich handelt, also beispielsweise ob es sich um ein Modul handelt, das zur Steuerung einer einzigen Steuerleitung lediglich eine Adresse benötigt, oder das zur Steuerung mehrerer Ausgangsleitungen mehrere Adressen benötigt. Nun ordnet der Mikroprozessor 27 in zwei Schreibzugriffen dieser Kennung eine Adresse und eine Adreßmaske zu und transferiert diese über den Adreßbus 38 zum internen Speicher des Adreßdecoders 32. Mit WRN = 0 wird die zu programmierende Moduladresse vom Adreßbus 38 in den als Adreßregister fungierenden Speicher des Adreßdecoders 32 übernommen. Beim Ventilmodul 17 wird eine Adreßmaske über den Adreßbus 38 in den Adreßdecoder 32 übertragen. Diese Adreßmaske bestimmt die Anzahl von Bytes, auf die im Betriebsmodus, ausgehend von der Basisadresse, sowohl lesend als auch schreibend zugegriffen werden kann. Hierdurch wird ein aktiver Adreßbereich vorgegeben. Nach diesem zweiten Schreibzugriff ist die Initialisierung dieses Moduls 17 abgeschlossen, und die DCO-Leitung wechselt zu einem 1-Signal. Damit ist die Bedingung DCI = 1 und DCO = 0 beim nächsten Modul erfüllt, und dieses kann initialisiert werden. Dieser Vorgang wiederholt sich so lange, bis alle Moduln identifiziert und mit einer Adresse versehen sind. Die Initialisierung ist dann beendet. Das Abbruchkriterium für die Initialisierung ist erfüllt, wenn alle Datenleitungen mit einem 1-Signal beaufschlagt sind. Nun erfolgt durch einen Lesezugriff auf eine reservierte Adresse eine Umschaltung in den Arbeitsmodus. Durch einen Schreibzugriff auf die reservierte Adresse können gleichzeitig alle Adreßdecoder 29-33 in den Initialisierungsmodus zurückgeschaltet werden.

Im Arbeitsmodus arbeiten alle Adreßdecoder 29-33 entsprechend ihrer vorherigen Programmierung während der Initialisierungsphase, das heißt, sie können über den ihnen zugewiesenen Adreßbereich angesprochen werden. Die softwaremäßige Umschaltung zwischen dem Initialisierungs- und Arbeitsmodus erfolgt allein durch die Adreß- (38), RDN- (39) und WRN-Leitungen (40), das heißt, es sind hierfür keine speziellen Daten- oder Steuerleitungen erforderlich. Liegt auf dem Adreßbus 38 eine einer zugewiesenen Adresse in einem der Adreßdecoder entsprechende Adresse vor, so spricht dieser Adreßdecoder an und generiert mit dem Lesesignal (RDN) und/oder Schreibsignal (WRN) logisch verknüpfte Ausgangssignale.

Im Falle des Adreßdecoders 32 wird dann der Decoder 44 freigeschaltet, der in Abhängigkeit von der über die Adreßleitungen 45 zugeführte Adresse einen seiner vier Ausgänge freischaltet

und mit dem entsprechenden Ausgangssignal einen der vier D-Flipflops 46-49 über den Takteingang anspricht. Hierdurch wird das über den Datenbus 37 anliegende Signal auf den Ausgang des jeweiligen D-Flipflops 46-49 übertragen, und das entsprechende Ventil 19-22 wird angesteuert.

In Fig. 3 ist als Ausführungsbeispiel die Schaltung eines Ausgangsmoduls dargestellt, beispielsweise die des Ausgangsmoduls 14. Gleiche und gleich wirkende Bauteile sind mit denselben Bezugszeichen versehen und nicht nochmals beschrieben. Die Ausgangsleitung 42 ist mit dem Takteingang eines einzigen D-Flipflops 54 verbunden, dessen Ausgang über einen Ausgangsverstärker 55 mit dem Ausgangsanschluß 34 verbunden ist, der beispielsweise als Steckdose oder Steckkupplung ausgebildet sein kann. Die Wirkungsweise entspricht ebenfalls weitgehend dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel. Wenn der Adreßdecoder 29 durch die ihm zugewiesene Adresse angesprochen wird, so wird über seine Ausgangsleitung 42 das am Datenbus 37 anliegende Steuersignal durch das D-Flipflop 54 auf den Ausgangsanschluß 34 übertragen, um eine damit verbundene externe Einheit zu steuern, beispielsweise ein externes Hydraulikventil, ein Stellglied, einen Motor od.dgl.

Die Schaltung des in Fig. 3 dargestellten Moduls kann auch zur Steuerung von Ventilen 19-26 der Ventilstation verwendet werden, wenn diese individuell mit Adreßdecodern versehen sind.

In Fig. 4 ist als Ausführungsbeispiel ein Eingangsmodul dargestellt, beispielsweise das Eingangsmodul 15. Auch hier sind gleiche oder gleich wirkende Bauteile mit denselben Bezugszeichen versehen und nicht nochmals beschrieben.

Dieses Eingangsmodul 15 dient zur Zuführung von externen Signalen zum Mikroprozessor 27, beispielsweise von Sensorsignalen, Endschaltsignalen od. dgl. Das externe Signal gelangt über den Eingangsanschluß 35 in ein Buffer 56, für das beispielsweise das handelsübliche Bauteil HC 244 verwendbar ist. Wird der Adreßdecoder 30 angesprochen, so wird mittels eines Signals auf der Ausgangsleitung 42 das Signal vom Buffer 56 auf den Datenbus 37 und von dort auf den Mikroprozessor 27 übertragen.

Liegt das Eingangssignal als analoges Signal vor, so muß noch ein Analog/Digital-Wandler vorgeschaltet sein, wobei das gebildete digitale Datenwort über eine Buffer-Anordnung und mehrere Datenleitungen auf den Datenbus 37 übertragbar ist. Durch die Ausgangsleitung 42 werden dann mehrere Buffer oder eine Buffer-Anordnung mit mehreren Leitungen parallelgesteuert. Entsprechend könnten selbstverständlich auch bei der Anordnung gemäß Fig. 3 analoge Ausgangssignale durch einen Digital/Analog-Wandler gebildet werden, dem ein-

gangsseitig mehrere Datenleitungen des Datenbusses 37 zugeführt sind. Selbstverständlich sind auch kombinierte Eingangs-/Ausgangs-Moduln realisierbar, gemäß Fig. 3 als auch Eingangsleitungen gemäß Fig. 4 steuert. Dies kann über einen entsprechend großen Adreßbereich des Adreßdecoders realisiert werden.

Patentansprüche

1. Elektronische Steuereinrichtung für eine modularartig aufgebaute Ventilstation, die eine mit elektrisch steuerbaren Ventilen bestückte Fluidverteileranordnung aufweist, wobei die Ventile über wenigstens ein Steuermodul gesteuert werden, mit Eingangs- und/oder Ausgangsmoduln und mit einer zentralen elektronischen Steuereinheit, an die die einzelnen Moduln zur Steuerung und/oder zur Datenkommunikation angeschlossen sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinheit (10) mit den Moduln (14-18) über ein Busleitungssystem (28) verbunden ist, daß jedes Modul (14-18) einen programmierbaren Adreßdecoder (29-33) aufweist und daß Mittel zur sequentiellen Konfigurierung der Moduln (14-18) und zur automatischen Zuweisung von individuellen Adressen für die einzelnen Moduln (14-18) vorgesehen sind.
2. Steuereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Adreßdecoder (29-33) Schreib-/Lesespeicher zur Speicherung der zugewiesenen Adressen aufweisen.
3. Steuereinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in einer Konfigurierungsphase aktive Mittel zur sequentiellen Weitschaltung des Zugriffs auf die einzelnen Adreßdecoder (29-33) durch die Steuereinheit (10) vorgesehen sind, wobei während des Zugriffs eine Adresse und/oder Adreßmaske in den jeweiligen Adreßdecodern (29-33) eingespeichert wird und die einzuspeichernden Adressen vorzugsweise über einen Adreßbus (38) den Adreßdecodern (29-33) zuführbar sind.
4. Steuereinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Konfigurierungsphase als Initialisierungsphase ausgebildet ist.
5. Steuereinrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel zur Abfrage und Identifizierung des jeweiligen Moduls (14-18) während der Zugriffsphase vorgesehen sind, wobei entsprechende individuelle Modulkennungsdaten über einen Datenbus (37) der Steuereinheit (10) übermittelbar sind, die in der

Steuereinheit (10) insbesondere mit der dem entsprechenden Modul (14-18) zugewiesenen Adresse verknüpfbar sind.

6. Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel zur automatischen Umschaltung auf eine Arbeitsphase nach Durchführung der Konfigurierungsphase vorgesehen sind und/oder daß die Konfigurierungsphase durch einen Schreibzugriff auf eine dafür reservierte Adresse auslösbar ist. 5
10
7. Steuereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Ventil (19-26) einem Adreßdecoder zugeordnet ist oder daß mehrere Ventile (19-22 bzw. 23-26) einem Adreßdecoder (32 bzw. 33) zugeordnet sind, der mit einer Adreßmaske und/oder einer entsprechenden Zahl von Adressen beaufschlagt ist. 15
20
8. Steuereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Steuerausgänge (42) der Adreßdecoder (29-33) mit den Durchgang von Eingangs- und/oder Ausgangssignalen steuernden elektrischen Schaltern (44-49, 54, 56) verbunden sind. 25
9. Steuereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zentrale Steuereinheit (10) als Feldbusstation ausgebildet ist. 30
10. Steuereinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine variable Anzahl von in wenigstens einer Reihe angeordneten vorzugsweise aneinanderschraubbaren Moduln (14-18) an die zentrale Steuereinheit (10) anbringbar ist. 35
40

45

50

55

Fig. 1

