

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50615/2016
(22) Anmeldetag: 08.07.2016
(43) Veröffentlicht am: 15.02.2018

(51) Int. Cl.: **F02P 9/00** (2006.01)
F02P 15/00 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
US 7092814 B1
US 2010194279 A1
EP 0674102 A2

(71) Patentanmelder:
GE Jenbacher GmbH & Co OG
6200 Jenbach (AT)

(72) Erfinder:
Hirzinger-Unterrainer Johann
6345 Kössen (AT)
Kraus Markus
6210 Wiesing (AT)
Mann Scott
53549 Jefferson (US)

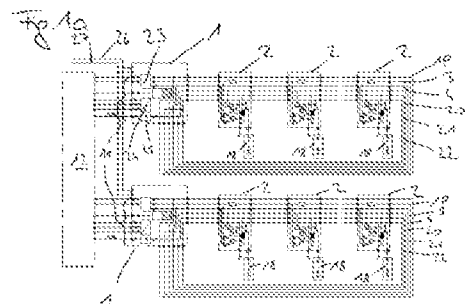
(74) Vertreter:
Torggler P. Mag.Dr., Hofinger St. Dipl.Ing. Dr.,
Gangl M. Mag. Dr., Maschler Ch. MMag. Dr.,
Hechenleitner B. Dipl.Ing. (FH) Dr., Lercher A.
Dipl.-Phys. Dr.
Innsbruck

(54) **Steuervorrichtung für eine Vielzahl von Aktuatoren einer Brennkraftmaschine**

(57) Steuervorrichtung zum selektiven Ansteuern einer Vielzahl von Aktuatoren einer Brennkraftmaschine, mit:

- einer zentralen Steuereinheit (1)
- einer Vielzahl von der Vielzahl von Aktuatoren zugeordneten Aktuatorsteuerungen (2), welche mit der zentralen Steuereinheit (1) verbunden sind

wobei jede Aktuatorsteuerung (2) der Vielzahl von Aktuatorsteuerungen (2) eine Adresse aufweist, sodass die Aktuatorsteuerungen (2) durch die zentrale Steuereinheit (1) mittels der Adresse selektiv ansteuerbar sind und dass jede Aktuatorsteuerung (2) einen Komparator (6) aufweist, der dazu ausgebildet ist, ein durch die zentrale Steuereinheit (1) abgegebenes Signal, vorzugsweise Spannungs- oder Stromsignal, mit der Adresse zu vergleichen und über eine Aktivierungsleitung (13) ein Aktivierungssignal abzugeben, falls der Vergleich eine Übereinstimmung des Signals mit der Adresse der jeweiligen Aktuatorsteuerung (2) innerhalb eines Fensters, vorzugsweise Spannungsfensters (ΔV), ergibt.



Zusammenfassung:

Steuervorrichtung zum selektiven Ansteuern einer Vielzahl von Aktuatoren einer Brennkraftmaschine, mit:

- einer zentralen Steuereinheit (1)
- einer Vielzahl von der Vielzahl von Aktuatoren zugeordneten Aktuatorsteuerungen (2), welche mit der zentralen Steuereinheit (1) verbunden sind

wobei jede Aktuatorsteuerung (2) der Vielzahl von Aktuatorsteuerungen (2) eine Adresse aufweist, sodass die Aktuatorsteuerungen (2) durch die zentrale Steuereinheit (1) mittels der Adresse selektiv ansteuerbar sind und dass jede Aktuatorsteuerung (2) einen Komparator (6) aufweist, der dazu ausgebildet ist, ein durch die zentrale Steuereinheit (1) abgegebenes Signal, vorzugsweise Spannungs- oder Stromsignal, mit der Adresse zu vergleichen und über eine Aktivierungsleitung (13) ein Aktivierungssignal abzugeben, falls der Vergleich eine Übereinstimmung des Signals mit der Adresse der jeweiligen Aktuatorsteuerung (2) innerhalb eines Fensters, vorzugsweise Spannungsfensters (ΔV), ergibt.

(Fig. 1a)

Die Erfindung betrifft eine Steuervorrichtung zum selektiven Ansteuern einer Vielzahl von Aktuatoren einer Brennkraftmaschine mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1, einen Aktuator in Form einer Zündvorrichtung für einen Brennraum einer Brennkraftmaschine mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 11 und eine Brennkraftmaschine mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 15.

Beim Stand der Technik erfolgt die Verbindung der Vielzahl von Aktuatorsteuerungen mit den Aktuatoren derart, dass zu jedem Aktuator gesondert dieselbe Anzahl an notwendigen Steuer- und Versorgungsleitungen geführt wird. Mehrere Aktuatoren können einer gemeinsamen Aktuatorsteuerung zugeordnet sein. Die Aktuatorsteuerungen selbst sind unabhängig voneinander über eine Steuerleitung mit der zentralen Steuereinheit und über eine Versorgungsleitung mit einem DC/DC-Wandler verbunden.

Es sind auch Zündvorrichtungen bekannt, die Messvorrichtungen für die Zündspannung aufweisen. Die Messsignale werden von jeder Zündvorrichtung über eine eigene Messleitung an die zentrale Steuereinheit gemeldet.

Die oben beschriebene Vielzahl an erforderlichen Leitungen ergibt einen hohen Verkabelungsaufwand mit dem entsprechenden Platzbedarf und der Gefahr einer Fehlverkabelung.

Aufgabe der Erfindung ist die Bereitstellung einer gattungsgemäßen Steuervorrichtung, eines gattungsgemäßen Aktuators in Form einer Zündvorrichtung und einer gattungsgemäßen Brennkraftmaschine, bei welchen die oben diskutierten Probleme vermieden werden.

Diese Aufgabe wird durch eine Steuervorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1, einen Aktuator in Form einer Zündvorrichtung für einen Brennraum einer Brennkraftmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 11 und eine Brennkraftmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 15 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

Beispiele für durch die Steuervorrichtung selektiv ansteuerbare Aktuatoren sind Zündvorrichtungen und Messvorrichtungen (z. B. Thermoelement oder dgl.).

Die Erfindung kann bevorzugt bei einer stationären Brennkraftmaschine oder für Marineanwendungen oder für mobile Anwendungen wie sogenannte „Non-Road-Mobile-Machinery“ (NRMM) - vorzugsweise jeweils als Hubkolbenmaschine (bevorzugt Gasmotor) ausgebildet - eingesetzt werden. Die Brennkraftmaschine kann als mechanischer Antrieb dienen, z. B. zum Betreiben von Verdichteranlagen oder mit einem Generator zu einem Genset zur Erzeugung elektrischer Energie gekoppelt sein.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der Figuren diskutiert. Es zeigen:

- Fig. 1a, 1b zwei Darstellungen zu erfindungsgemäßen Steuervorrichtungen in Verbindung mit Aktuatoren einer Brennkraftmaschine
- Fig. 2 ein Detail zur Fig. 1
- Fig. 3 eine Variante zur Fig. 2
- Fig. 4 eine weitere Variante zur Fig. 2
- Fig. 5 eine Darstellung einer erfindungsgemäßen Brennkraftmaschine
- Fig. 6 eine weitere Variante zur Fig. 2

In den Ausführungsbeispielen der Fig. 1 bis 4 erfolgt eine automatische Adressierung jeder Aktuatorsteuerung 2 allein dadurch, dass diese in Bezug auf die erste Steuerleitung 3 in Serie geschaltet werden, wie dies nachfolgend erklärt werden wird.

Im Ausführungsbeispiel der Fig. 6 wird jede Aktuatorsteuerung mittels eines Schalters 37 mit einer voreingestellten Adresse versehen.

Fig. 1a zeigt ein Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei welchem die durch die erfindungsgemäße Steuervorrichtung zu steuernden Aktuatoren in Form von hier beispielhaft sechs Zündvorrichtungen 7 für die Brennräume einer Brennkraftmaschine (nicht dargestellt - vgl. Fig. 5) ausgebildet sind und für die sechs

Zündvorrichtungen 7 zwei zentrale Steuereinheiten 1 vorgesehen sind. Jede Zündvorrichtung 7 ist mit einer zugeordneten Aktuatorsteuerung 2 versehen.

Die zentralen Steuereinheiten 1 sind jeweils über einen Steuereingang 11 mit einer Steuerung 12 der Brennkraftmaschine verbunden. Weiters ist jede zentrale Steuereinheit 1 mit einer 24 Volt DC Leitung 26 (es könnte natürlich auch eine andere Spannung vorgesehen sein) und einer Masse 27 verbunden. Jede zentrale Steuereinheit 1 weist ein Zündreihenfolgemodul 23 (verbunden mit einer 24 Volt Versorgungsleitung 19 - es könnte natürlich auch eine andere Spannung vorgesehen sein, einer ersten Steuerleitung 3 und einer zweiten Steuerleitung 4) auf, über welches die Reihenfolge der Aktivierung der Zündvorrichtungen 7 vorgebbar ist. Weiters sind jeweils ein DC/DC-Wandler 24 und ein PWM-Modul 25 (pulsweitenmoduliertes Modul, verbunden mit der Energieversorgung für die Primärseite 21) vorgesehen.

Das Ausführungsbeispiel der Fig. 1b unterscheidet sich von jenem der Fig. 1a nur dadurch, dass hier eine einzige zentrale Steuereinheit 1 für alle Aktuatoren der Brennkraftmaschine vorgesehen ist. Dies ist möglich, solange der zeitliche Abstand zwischen aufeinanderfolgenden gewünschten Aktivierungen selektierter Aktuatoren groß genug ist.

Anders als in den Fig. 1a und 1b dargestellt, ist es nicht erforderlich, die Leitungen 3, 4, 19, 20, 21, 22 zu den bzw. der zentralen Steuereinheit(en) 1 zurückzuführen, sondern die Leitung 3 kann auch auf Masse gelegt und die restlichen Leitungen 4, 19, 20, 21, 22 können offen gehalten werden.

Fig. 2 zeigt ein Detail zu den Fig. 1a und 1b. Erkennbar ist beispielhaft eine einzelne Aktuatorsteuerung 2, die mit einer Zündvorrichtung 7 eines nicht dargestellten Brennraumes 36 einer Brennkraftmaschine verbunden ist. Baulich können die Aktuatorsteuerung 2 und Teile der Zündvorrichtung 7 wie in Fig. 2 angedeutet in einer Einheit ausgeführt sein. Konkret können z. B. bis auf eine die Funkenstrecke realisierende Zündkerze alle restlichen Teile der Zündvorrichtung 7 baulich gemeinsam mit der Aktuatorsteuerung 2 ausgeführt sein. Eine bauliche Trennung wäre natürlich ebenfalls möglich.

Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Aktuatorsteuerung 2 über sechs Leitungen 19, 3, 4, 20, 21 und 22 mit der zentralen Steuereinheit 1 verbunden. Die Aktuatorsteuerung 2 ist in Bezug auf die Leitung 3 elektrisch in Serie und in Bezug auf die restlichen Leitungen 4, 19, 20, 21, 22 elektrisch parallel geschaltet.

Eine selektive Ansteuerung der gezeigten Aktuatorsteuerung 2 durch die zentrale Steuereinheit 1 kann wie folgt erfolgen:

Jede Aktuatorsteuerung 2 weist in der ersten Steuerleitung 3 einen Spannungsteiler 5 (bevorzugt einen ohmschen Widerstand) auf. Der über die zentrale Steuereinheit 1 in die erste Steuerleitung 3 mit einer bestimmten Stromstärke eingespeiste elektrische Strom führt damit zu einem durch den Spannungsteiler 5 bestimmten Spannungsabfall vor und hinter jeder Aktuatorsteuerung 2 (vorzugsweise weisen alle Aktuatorsteuerungen 2 den gleichen Spannungsteiler 5 auf, sodass sich überall ein gleicher Spannungsabfall ergibt).

Sind beispielsweise acht Aktuatorsteuerungen 2 in Bezug auf die erste Steuerleitung 3 in Serie geschaltet und weist jede Aktuatorsteuerung 2 einen Spannungsteiler 5 in Form eines ohmschen Widerstandes von 40 Ohm auf und speist die zentrale Steuereinheit 1 einen elektrischen Strom mit einer Stromstärke von 20 Milliampere in die Steuerleitung 3 ein, so ergibt sich in Bezug auf die erste Steuerleitung 3 über jede Aktuatorsteuerung 2 ein Spannungsabfall von 800 Millivolt und über alle acht Aktuatorsteuerungen 2 ein Spannungsabfall von 6,4 Volt.

In jeder Aktuatorsteuerung 2 ist ein Komparator 6 vorgesehen, der einerseits mit der ersten Steuerleitung 3 verbunden ist und die Spannung V_1 vor (wie dargestellt) oder hinter dem Spannungsteiler 5 abgreift und der andererseits mit der zweiten Steuerleitung 4 verbunden ist. In der unmittelbar hinter der zentralen Steuereinheit 1 angeordneten Aktuatorsteuerung 2 würde die abgegriffene Spannung V_1 im obigen numerischen Beispiel somit (gegenüber einer gemeinsamen Masse aller Aktuatorsteuerungen 2) 6,4 Volt betragen, in der nächsten Aktuatorsteuerung 2 würde sie 5,6 Volt betragen usw.

Der Komparator 6 ist dazu ausgebildet, über eine Aktivierungsleitung 13 ein Aktivierungssignal an eine Schaltvorrichtung 16 der Zündvorrichtung 7 (allgemein: des Aktuators) abzugeben, falls die an der zweiten Steuerleitung 4 anliegende Spannung V_2 innerhalb eines Spannungsfensters ΔV liegt, welches um die an der ersten Steuerleitung 3 abgegriffene Spannung V_1 herum angeordnet ist.

Ein selektives Ansteuern der unmittelbar hinter (entlang der ersten Steuerleitung 3) der zentralen Steuereinheit 1 angeordneten Aktuatorsteuerung 2 würde z. B. dann erfolgen, wenn die zentrale Steuereinheit 1 an die zweite Steuerleitung 4 eine Spannung anlegt, die sich innerhalb eines bestimmten um 6,4 Volt herum angeordneten Spannungsfensters ΔV von z. B. 0,4 Volt befindet (d. h. zwischen 6,6 Volt und 6,2 Volt).

Ein selektives Ansteuern der unmittelbar hinter (entlang der ersten Steuerleitung 3) der ersten Aktuatorsteuerung 2 angeordneten Aktuatorsteuerung 2 würde dann erfolgen, wenn die zentrale Steuereinheit 1 an die zweite Steuerleitung 4 eine Spannung anlegt, die sich innerhalb eines bestimmten um 5,6 Volt herum angeordneten Spannungsfensters ΔV von z. B. 0,4 Volt befindet (d. h. zwischen 5,8 Volt und 5,4 Volt), usw.

Die Größe des Spannungsfensters ΔV wird durch die Bauteiltoleranzen des Spannungsteilers 5 und des Komparators 6 und der Stromstärke des eingespeisten Stroms sowie der Toleranz der vorgegebenen Spannung V_2 und eines wählbaren Störabstandes für die Signalsicherheit bestimmt. Sie kann durch Versuche bestimmt werden.

Der Komparator 6 kann z. B. so ausgebildet sein, dass er zwei gegengleich geschaltene Schmitt-Trigger 14 aufweist, deren Ausgänge mit einem UND-Gate 15 verbunden sind. Der eine Schmitt-Trigger 14 gibt ein HI-Signal (logische Eins) ab, wenn die an der ersten Steuerleitung 3 abgegriffene Spannung V_1 größer oder gleich ist als die an der zweiten Steuerleitung 4 gemessene Spannung V_2 und ein LO-Signal (logische Null), wenn die an der ersten Steuerleitung 3 abgegriffene Spannung V_1 kleiner ist als die an der zweiten Steuerleitung 4 gemessene Spannung V_2 . Der andere Schmitt-Trigger 14 funktioniert umgekehrt, d. h. er gibt ein HI-Signal

(logische Eins) ab, wenn die an der ersten Steuerleitung 3 abgegriffene Spannung V_1 kleiner oder gleich ist als die an der zweiten Steuerleitung 4 gemessene Spannung V_2 und ein LO-Signal (logische Null), wenn die an der ersten Steuerleitung 3 abgegriffene Spannung V_1 größer ist als die an der zweiten Steuerleitung 4 gemessene Spannung V_2 . Modifikationen dieser Schaltung sind natürlich denkbar, wie z. B. die Abgabe eines HI-Signals durch den einen Schmitt-Trigger 14, wenn die an der ersten Steuerleitung 3 abgegriffene Spannung V_1 größer ist als die an der zweiten Steuerleitung 4 gemessene Spannung V_2 und ein LO-Signal (logische Null), wenn die an der ersten Steuerleitung 3 abgegriffene Spannung V_1 kleiner oder gleich ist als die an der zweiten Steuerleitung 4 gemessene Spannung V_2 .

Das den Schmitt-Trigger 14 nachgeschaltete UND-Gate 15 gibt nur dann ein Aktivierungssignal über die Aktivierungsleitung 13 ab, wenn beide Schmitt-Trigger 14 ein HI-Signal abgeben, was natürlich nur dann der Fall sein kann, wenn $V_1 = V_2$ (innerhalb des Fensters ΔV) gilt.

Die Aktivierungsleitung 13 ist mit einem Schaltelement 16 (hier: Transistor) der Zündvorrichtung 7 verbunden. Ein über die Aktivierungsleitung 13 eingehendes Aktivierungssignal aktiviert das Schaltelement 16, wodurch einer Zündspule 17 der Zündvorrichtung 7 über die Energieversorgung 21 für die Primärseite 8 eines Hochspannungsüberträgers der Zündvorrichtung 7 Energie zuführbar ist, was über die Sekundärseite 9 des Hochspannungsüberträgers der Zündvorrichtung 7 und einer durch einen Elektrodenspalt 18 der Zündvorrichtung 7 gebildeten Funkenstrecke zur Ausbildung eines Zündfunkens führt, wenn an der Energieversorgung 21 für die Primärseite 8 ein Signal des PWM-Moduls 25 vorliegt.

Ob eine Aktivierung der Aktuatorsteuerung 2 erfolgt ist, kann durch die zentrale Steuereinheit 1 über ein Bestätigungsmodul 30 kontrolliert werden, welches dazu ausgebildet ist, von der zentralen Steuereinheit 1 abgefragt zu werden und Auskunft über eine erfolgte Abgabe eines Aktivierungssignals über die Aktivierungsleitung 13 abzugeben. Zu diesem Zweck wird im gezeigten Beispiel ein Strom von der 24 Volt Versorgungsleitung 19 über das Schaltelement 16 auf Masse eingeprägt. Dieser Strom wird in der zentralen Steuereinheit 1 gemessen. Liegt die gemessene Stromstärke unterhalb eines vorbestimmten Schwellwerts, ist keine Aktivierung

irgendeiner der mit der zentralen Steuereinheit 1 verbundenen Aktuatorsteuerungen 2 erfolgt. Liegt die gemessene Stromstärke über einem vorbestimmten Schwellwert, ist mehr als eine Aktivierung irgendeiner der mit der zentralen Steuereinheit 1 verbundenen Aktuatorsteuerungen 2 erfolgt. Liegt die gemessene Stromstärke innerhalb des durch die beiden vorbestimmten Schwellwerte definierten Fensters, ist genau eine Aktivierung irgendeiner der mit der zentralen Steuereinheit 1 verbundenen Aktuatorsteuerungen 2 erfolgt. Nur in diesem Fall wird in der zentralen Steuereinheit 1 über das PWM-Modul 25 ein Signal über die Energieversorgung 21 für die Primärseite 8 abgegeben und der Zündvorgang eingeleitet. Damit wird bei einer fehlerhaften gleichzeitigen Aktivierung zweier Aktuatorsteuerungen 2 verhindert, dass eine Betätigung der Aktuatoren erfolgt, was bei einer Ausbildung der Aktuatoren als Zündvorrichtungen 7 zu Fehlzündungen führen würde. Wird hingegen detektiert, dass keine Aktivierung erfolgt ist, kann dies als Fehler an die Steuerung 12 der Brennkraftmaschine gemeldet werden.

Auf der Sekundärseite 9 des Hochspannungsüberträgers der Zündvorrichtung 7 ist ein Spannungsteiler 10 (hier: kapazitiver Spannungsteiler, alternativ: z. B. ohmscher Spannungsteiler) einer Messvorrichtung 10, 32 angeordnet, mittels welcher die Zündspannung messbar ist. Die Messvorrichtung 10, 32 ist über den Schalter 31 und das Schaltelement 35 durch ein Aktivierungssignal aktivierbar und kann bei erfolgter Aktivierung die gemessene Zündspannung über einen Signalverstärker 32 über die Messleitung 20 an die zentrale Steuereinheit 1 melden. Über die selektive Auswahl durch die zentrale Steuervorrichtung 1 kann ein Multiplexen der Messsignale aller Aktuatoren über eine einzige Messleitung 20 erfolgen.

Die Fig. 3 zeigt analog zur Fig. 2 eine Aktuatorsteuerung 2, die aber nicht mit einem Aktuator in Form einer Zündvorrichtung 7, sondern mit einem Aktuator zum Aktivieren einer Messvorrichtung (hier in Form eines Thermoelements 29) verbunden ist. Nach erfolgter Aktivierung der Schaltvorrichtung 35 (so wie oben zur Fig. 2 beschrieben) wird das durch die Messvorrichtung aufgenommene Messergebnis über den Messwandler 28, den Signalverstärker 32 und der Messleitung 20 der zentralen Steuereinheit 1 zugeführt. Messwandler 28 und Signalverstärker 32 können natürlich auch in integrierter Form ausgebildet sein.

Fig. 4 zeigt eine weitere Alternative zur Fig. 2, wobei der durch die Aktuatorsteuerung 2 gesteuerte Aktuator zwar ebenfalls als Zündvorrichtung 7 ausgebildet ist, jedoch die Aktuatorsteuerung 2 eine zusätzliche Funktionalität aufweist, welche eine Energieregulierung der Zündvorrichtung 7 gestattet. Zu diesem Zweck sind im Vergleich zum Ausführungsbeispiel der Fig. 2 eine weitere Leitung 33, mit welcher der Aktuator elektrisch parallel verbunden ist, eine Messvorrichtung 34 für den Zündfunkenstrom (das ist jener Strom, welcher für die Ausbildung des Zündfunkens erforderlich ist) und ein durch eine Schaltvorrichtung 35 schaltbarer Signalverstärker 32 vorgesehen.

Bei selektiver Ansteuerung der Aktuatorsteuerung 2 durch die zentrale Steuereinheit 1 wird ein durch die Messvorrichtung 34 für den Zündfunkenstrom gemessenes Messergebnis über den durch die selektive Ansteuerung mittels der Schaltvorrichtung 35 aktivierten Signalverstärker 32 an die zentrale Steuereinheit 1 gemeldet. Diese oder eine mit der Steuereinheit 1 verbundene Steuerung 12 der Brennkraftmaschine ist dazu ausgebildet, die Energieversorgung der Zündvorrichtung 7 mittels des PWM-Moduls 25 und der Energieversorgung 21 für die Primärseite in Abhängigkeit des Messergebnisses so zu regeln, dass sich ein gewünschter Zündfunkenstrom ergibt.

Auch eine Kombination der in den Fig. 2 und Fig. 3 oder Fig. 3 und Fig. 4 gezeigten Ausführungsbeispiele ist möglich.

Das Ausführungsbeispiel der Fig. 6 unterscheidet sich von jenen der Fig. 1 bis 4 nur dadurch, dass hier für jede Aktuatorsteuerung 2 mittels eines Schalters 37 (z. B. als DIP-Schalter, Lötbrücke usw. ausgebildet) eine Adresse in Form einer wählbaren Referenzspannung voreinzustellen ist. Wird durch die zentrale Steuereinheit 1 an die Steuerleitung 4 eine Spannung angelegt, welche mit der voreingestellten Adresse übereinstimmt, kann dies durch den Komparator 6 erkannt werden und die Aktivierung des zugeordneten Aktuators erfolgt so wie zu den Ausführungsbeispielen der Fig. 1 bis 4 beschrieben.

Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Schalter 37 in Form eines DIP-Schalters mit hier beispielhaft vier Kontakten ausgebildet, wodurch sich sechzehn unterschiedliche

Referenzspannungen ergeben, je nachdem welche Kontakte geöffnet bzw. geschlossen sind. Wieviel Kontakte erforderlich sind, hängt natürlich von der Anzahl der zu unterscheidenden Aktuatorsteuerungen 2 ab.

Alternativ zu öffnen- und schließbaren Kontakten könnten natürlich auch fest verlötete Kontakte vorgesehen sein.

Obwohl in allen Ausführungsbeispielen die Selektion durch Anlegen einer Spannung erfolgt, könnte dies natürlich auch durch Einspeisen eines Stromes durchgeführt werden. In diesem Fall ist aber vor dem Komparator der Strom wieder in eine Spannung umzuwandeln.

Bezugszeichenliste:

- 1 zentrale Steuereinheit
- 2 Aktuatorsteuerung
- 3 erste Steuerleitung
- 4 zweite Steuerleitung
- 5 Spannungsteiler
- 6 Komparator
- 7 Zündvorrichtung
- 8 Primärseite des Hochspannungsüberträgers der Zündvorrichtung
- 9 Sekundärseite des Hochspannungsüberträgers der Zündvorrichtung
- 10 kapazitiver Spannungsteiler
- 11 Steuereingang der zentralen Steuereinheit
- 12 Steuerung einer Brennkraftmaschine
- 13 Aktivierungsleitung der Steuervorrichtung
- 14 Schmitt-Trigger
- 15 UND-Gate
- 16 Schaltvorrichtung der Zündvorrichtung
- 17 Zündspule der Zündvorrichtung
- 18 Elektrodenspalt der Zündvorrichtung
- 19 24 Volt Versorgungsleitung
- 20 Messleitung
- 21 Energieversorgung für Primärseite
- 22 Masseleitung für die Energieversorgung für Primärseite
- 23 Zündreihenfolgemodul
- 24 DC/DC-Wandler
- 25 PWM-Modul
- 26 24 Volt DC Leitung
- 27 Masse
- 28 Messwandler
- 29 Thermoelement
- 30 Bestätigungsmodul
- 31 Schalter
- 32 Signalverstärker

- 33 weitere Leitung
- 34 Messvorrichtung für den Zündfunkenstrom
- 35 Schaltvorrichtung
- 36 Brennraum
- 37 Schalter zur Voreinstellung der Adresse

Innsbruck, 8. Juli 2016

Patentansprüche:

1. Steuervorrichtung zum selektiven Ansteuern einer Vielzahl von Aktuatoren einer Brennkraftmaschine, mit:
 - einer zentralen Steuereinheit (1)
 - einer Vielzahl von der Vielzahl von Aktuatoren zugeordneten Aktuatorsteuerungen (2), welche mit der zentralen Steuereinheit (1) verbunden sinddadurch gekennzeichnet, dass jede Aktuatorsteuerung (2) der Vielzahl von Aktuatorsteuerungen (2) eine Adresse aufweist, sodass die Aktuatorsteuerungen (2) durch die zentrale Steuereinheit (1) mittels der Adresse selektiv ansteuerbar sind und dass jede Aktuatorsteuerung (2) einen Komparator (6) aufweist, der dazu ausgebildet ist, ein durch die zentrale Steuereinheit (1) abgegebenes Signal, vorzugsweise Spannungs- oder Stromsignal, mit der Adresse zu vergleichen und über eine Aktivierungsleitung (13) ein Aktivierungssignal abzugeben, falls der Vergleich eine Übereinstimmung des Signals mit der Adresse der jeweiligen Aktuatorsteuerung (2) innerhalb eines Fensters, vorzugsweise Spannungsfensters (ΔV), ergibt.
2. Steuervorrichtung nach Anspruch 1, wobei jede Aktuatorsteuerung (2) zur Voreinstellung der Adresse einen Schalter (37) aufweist, mittels welchem eine für die Aktuatorsteuerung (2) charakteristische Referenzspannung voreinstellbar ist.
3. Steuervorrichtung nach Anspruch 1, wobei
 - zur Verbindung der zentralen Steuereinheit (1) und der Vielzahl von Aktuatorsteuerungen (2) eine erste und eine zweite Steuerleitung (3, 4) vorgesehen sind und die Vielzahl von Aktuatorsteuerungen (2) elektrisch in Serie in Bezug auf die erste Steuerleitung (3) und elektrisch parallel in Bezug auf die zweite Steuerleitung (4) geschaltet sind und
 - die zentrale Steuereinheit (1) dazu ausgebildet ist, Strom mit einer vorgegebenen Stromstärke in der ersten Steuerleitung (3) fließen zu lassen und die zweite Steuerleitung (4) innerhalb eines vorgegebenen Spannungsbereichs mit einer frei wählbaren Spannung (V_2) zu beaufschlagen und dass

- jede Aktuatorsteuerung (2) der Vielzahl von Aktuatorsteuerungen (2) aufweist:
 - einen in der ersten Steuerleitung (3) angeordneten Spannungsteiler (5) zur Realisierung der Adresse
 - einen Komparator (6), der mit der ersten Steuerleitung (3) verbunden ist und die Spannung (V_1) vor oder hinter dem Spannungsteiler (5) abgreift und der mit der zweiten Steuerleitung (4) verbunden ist und der dazu ausgebildet ist, über eine Aktivierungsleitung (13) ein Aktivierungssignal abzugeben, falls die an der zweiten Steuerleitung (4) anliegende Spannung (V_2) innerhalb eines Spannungsfensters (ΔV) liegt, welches um die an der ersten Steuerleitung (3) abgegriffene Spannung (V_1) herum angeordnet ist.
- 4. Steuervorrichtung nach Anspruch 3, wobei der Spannungsteiler (5) in Form eines ohmschen Widerstandes ausgebildet ist.
- 5. Steuervorrichtung nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Komparator (6) zwei gegengleich geschaltene Schmitt-Trigger (14) aufweist, deren Ausgänge mit einem UND-Gate (15) verbunden sind.
- 6. Steuervorrichtung nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche, wobei jede Aktuatorsteuerung (2) ein Bestätigungsmodul (30) aufweist, welches dazu ausgebildet ist, von der zentralen Steuereinheit (1) abgefragt zu werden und Auskunft über eine erfolgte Abgabe eines Aktivierungssignals über die Aktivierungsleitung (13) abzugeben.
- 7. Steuervorrichtung nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die zentrale Steuereinheit (1) dazu ausgebildet ist zu überprüfen, ob wenigstens die erste Steuerleitung (3), vorzugsweise alle zwischen den Aktuatorsteuerungen (2) verlaufende Leitungen (3, 4, 19, 20, 21, 22), elektrisch ununterbrochen ist.
- 8. Steuervorrichtung nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die zentrale Steuereinheit (1) einen Steuereingang (11) für den Anschluss an eine Steuerung (12) einer Brennkraftmaschine aufweist.

9. Steuervorrichtung nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche, wobei zumindest eine der Aktuatorsteuerungen (2) eine über einen Schalter (31) durch das Aktivierungssignal aktivierbare Messvorrichtung (10, 32) zum Messen einer ausgewählten Eigenschaft des zugeordneten Aktuators aufweist, wobei die Signale der Messvorrichtung (10, 32) über eine Messleitung (20) der zentralen Steuereinheit (1) zuführbar sind.
10. Zündvorrichtung (7) für einen Brennraum (36) einer Brennkraftmaschine, mit einem Hochspannungsüberträger mit einer Primärseite (8) und einer Sekundärseite (9), von denen die Primärseite (8) mit einer Hochspannungsquelle und die Sekundärseite (9) mit einer Funkenstrecke zur Ausbildung eines Zündfunken verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass eine Schaltvorrichtung (16) der Zündvorrichtung (7) mit der Aktivierungsleitung (13) einer Aktuatorsteuerung (2) einer Steuervorrichtung nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche verbunden ist.
11. Zündvorrichtung (7) für einen Brennraum (36) einer Brennkraftmaschine, mit einem Hochspannungsüberträger mit einer Primärseite (8) und einer Sekundärseite (9), von denen die Primärseite (8) mit einer Hochspannungsquelle verbindbar und die Sekundärseite (9) mit einer Funkenstrecke zur Ausbildung eines Zündfunken verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Sekundärseite (9) eine Messvorrichtung (32, 10) vorgesehen ist, welche einen Spannungsteiler (10) aufweist, mittels welcher die Zündspannung messbar ist und dass die Messvorrichtung (32, 10) durch ein Aktivierungssignal aktivierbar ist und einen Signalverstärker (32) aufweist, welcher die gemessene Zündspannung bei erfolgter Aktivierung frei gibt.
12. Zündvorrichtung nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Aktuatorsteuerung (2) zur Energieregulierung des Zündfunkenstroms der Zündvorrichtung (7) eine weitere Leitung (33) aufweist, mit welcher die Zündvorrichtung (7) elektrisch parallel verbunden ist und die Aktuatorsteuerung (2) eine Messvorrichtung (34) für den Zündfunkenstrom und einen durch eine Schaltvorrichtung (35) schaltbaren Signalverstärker (32) aufweist.

13. Brennkraftmaschine mit einer Steuervorrichtung nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche und einer Vielzahl von mit der Steuervorrichtung verbundenen Aktuatoren, wobei jeder Aktuator der Vielzahl von Aktuatoren mit einer Aktuatorsteuerung (2) der Steuervorrichtung verbunden ist.
14. Brennkraftmaschine nach dem vorangehenden Anspruch, wobei der Aktuator in Form einer Zündvorrichtung (7) - insbesondere nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche - oder zum Aktuieren einer Messvorrichtung ausgebildet ist.
15. Brennkraftmaschine nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die zentrale Steuereinheit (1) der Steuervorrichtung über einen Steuereingang (11) mit einer Steuerung (12) der Brennkraftmaschine verbunden ist.

Innsbruck, 8. Juli 2016

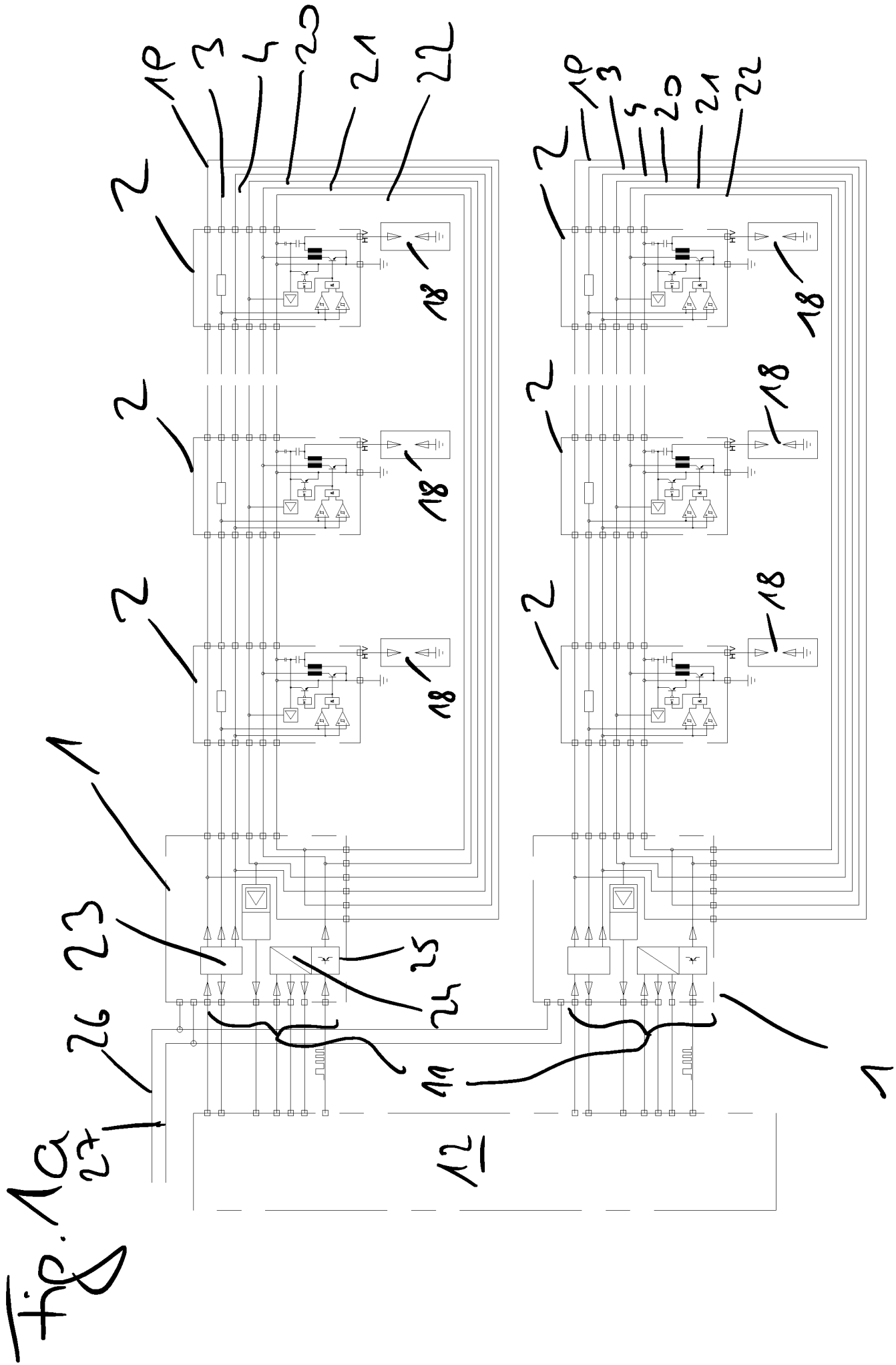
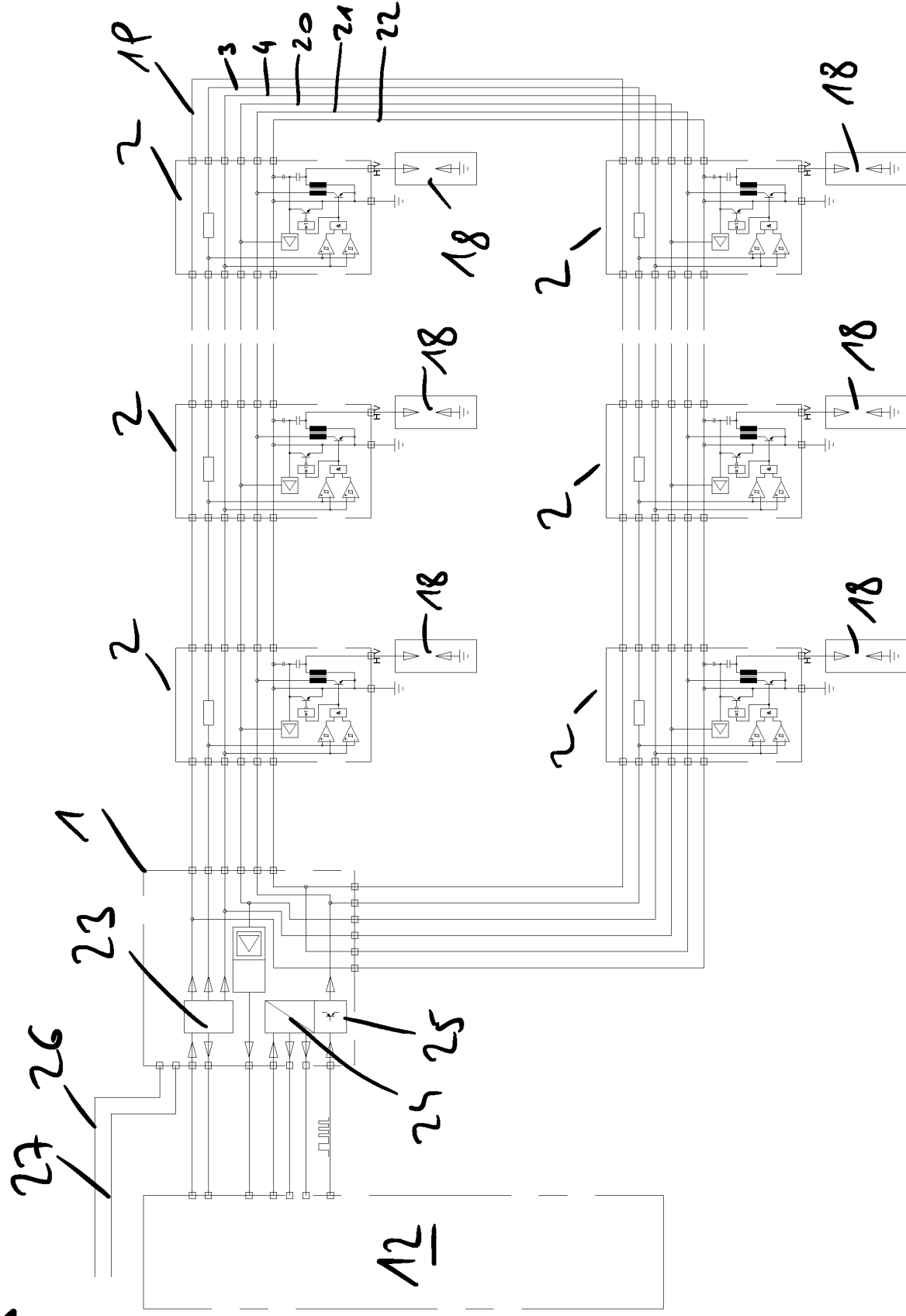


Fig. 16

80154 Jenbacher



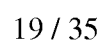
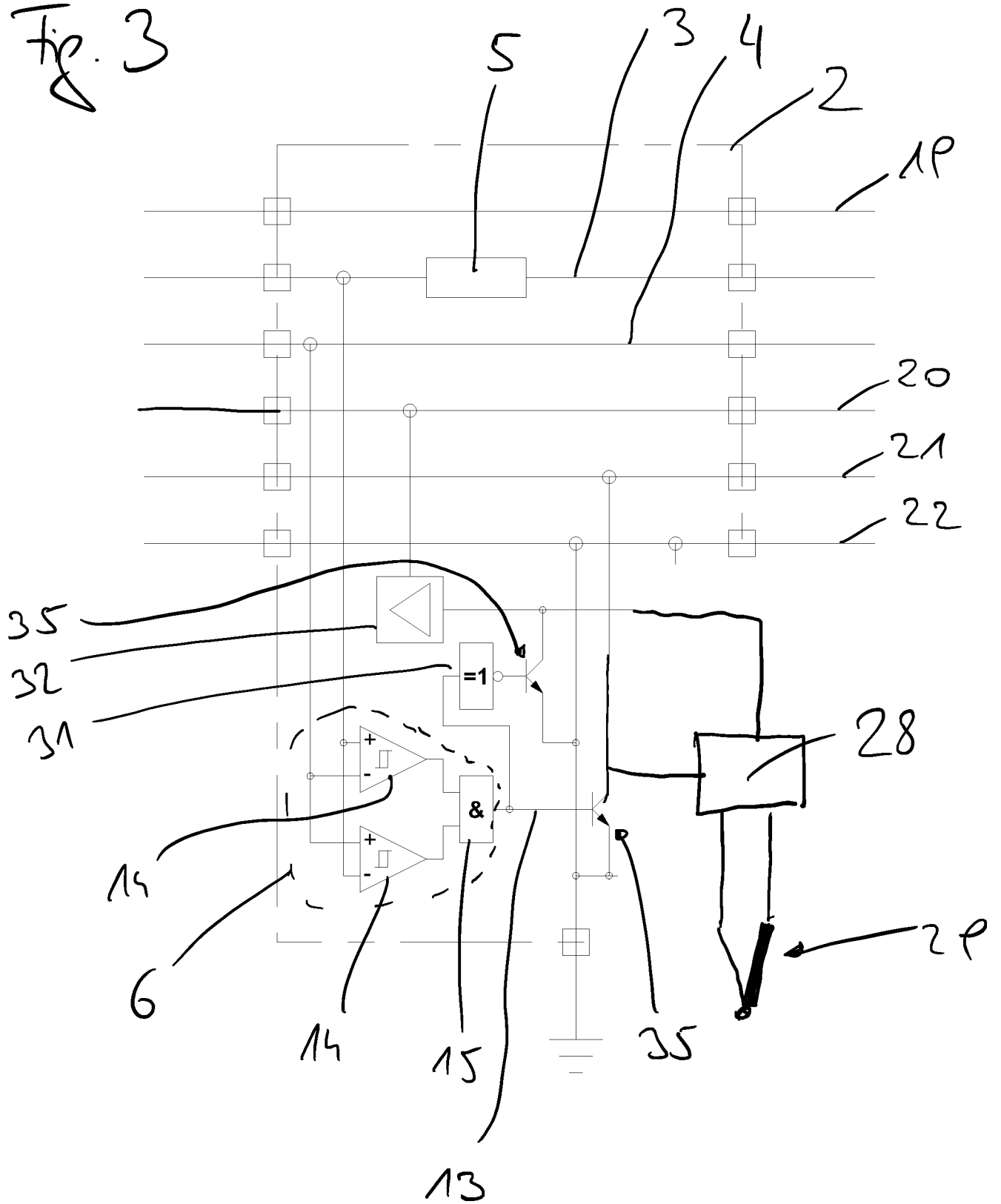


Fig. 3



80154 Jenbacher

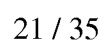
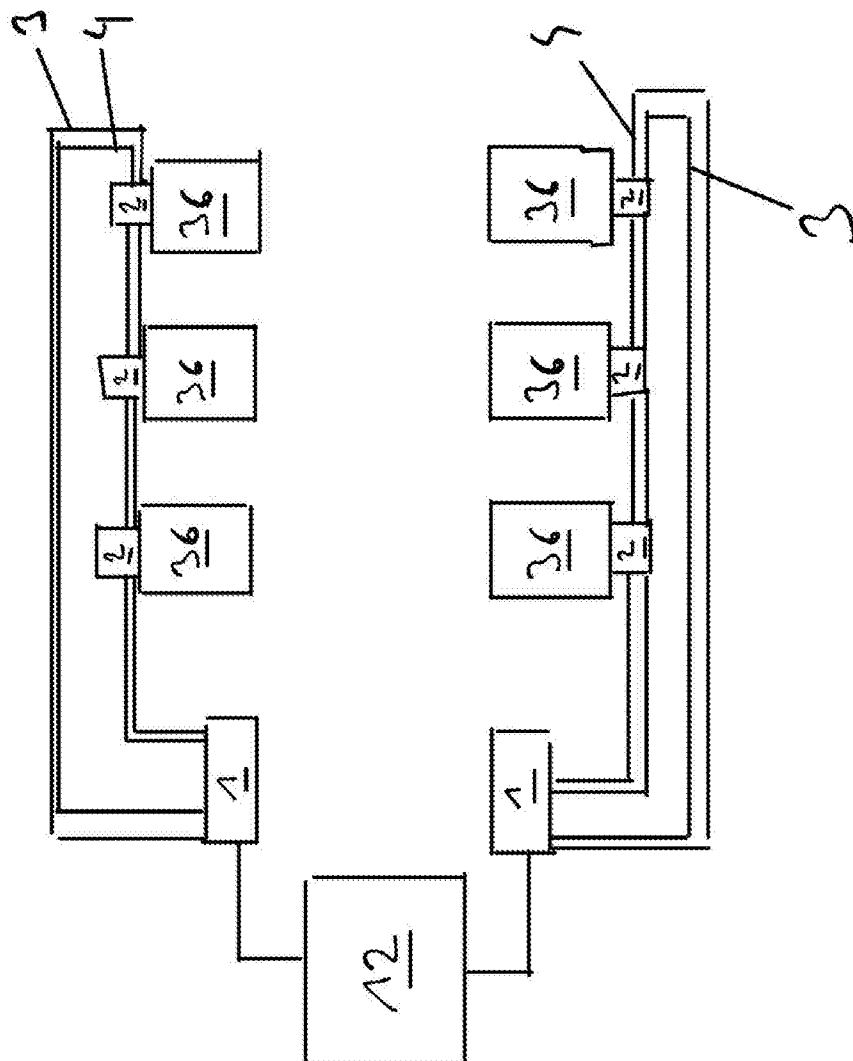


Fig. 5



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:
F02P 9/00 (2006.01); **F02P 15/00** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:
F02P 9/00 (2013.01); **F02P 15/003** (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):
F02P

Konsultierte Online-Datenbank:
EPODOC WPI

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **08.07.2016** eingereichten Ansprüchen **1-15** erstellt.

Kategorie*)	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	US 7092814 B1 (TRENNE MYRON U [US], BONTRAGER DWAYNE S [US]) 15. August 2006 (15.08.2006) Fig. 3 und 5 mit Beschreibung	1, 8, 13-15
A	US 2010194279 A1 (BARROSO PAULO [FR], NOUVEL CLEMENT [FR], MEZITI NABIL [FR]) 05. August 2010 (05.08.2010) Fig. 4 und Beschreibung	1-15
A	EP 0674102 A2 (DAUG DEUTSCHE AUTOMOBILGESELLS [DE]) 27. September 1995 (27.09.1995) Fig. 4 und Beschreibung	1-15

Datum der Beendigung der Recherche:
10.04.2017

Seite 1 von 1

Prüfer(in):

SCHLECHTER Burkhard

*) **Kategorien** der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

- A** Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.

Geänderte Patentansprüche:

1. Steuervorrichtung zum selektiven Ansteuern einer Vielzahl von Aktuatoren einer Brennkraftmaschine, mit einer zentralen Steuereinheit (1) und einer Vielzahl von der Vielzahl von Aktuatoren zugeordneten Aktuatorsteuerungen (2), welche mit der zentralen Steuereinheit (1) verbunden sind, wobei jede Aktuatorsteuerung (2) der Vielzahl von Aktuatorsteuerungen (2) eine Adresse aufweist, sodass die Aktuatorsteuerungen (2) durch die zentrale Steuereinheit (1) mittels der Adresse selektiv ansteuerbar sind und dass jede Aktuatorsteuerung (2) einen Komparator (6) aufweist, der dazu ausgebildet ist, ein durch die zentrale Steuereinheit (1) abgegebenes Signal, vorzugsweise Spannungs- oder Stromsignal, mit der Adresse zu vergleichen und über eine Aktivierungsleitung (13) ein Aktivierungssignal abzugeben, falls der Vergleich eine Übereinstimmung des Signals mit der Adresse der jeweiligen Aktuatorsteuerung (2) innerhalb eines Fensters, vorzugsweise Spannungsfensters (ΔV), ergibt, dadurch gekennzeichnet, dass
 - jede Aktuatorsteuerung (2) zur Voreinstellung der Adresse einen Schalter (37) aufweist, mittels welchem eine für die Aktuatorsteuerung (2) charakteristische Referenzspannung voreinstellbar ist,oder dass
 - zur Verbindung der zentralen Steuereinheit (1) und der Vielzahl von Aktuatorsteuerungen (2) eine erste und eine zweite Steuerleitung (3, 4) vorgesehen sind und die Vielzahl von Aktuatorsteuerungen (2) elektrisch in Serie in Bezug auf die erste Steuerleitung (3) und elektrisch parallel in Bezug auf die zweite Steuerleitung (4) geschaltet sind und dass
 - die zentrale Steuereinheit (1) dazu ausgebildet ist, Strom mit einer vorgegebenen Stromstärke in der ersten Steuerleitung (3) fließen zu lassen und die zweite Steuerleitung (4) innerhalb eines vorgegebenen Spannungsbereichs mit einer frei wählbaren Spannung (V_2) zu beaufschlagen und dass
 - jede Aktuatorsteuerung (2) der Vielzahl von Aktuatorsteuerungen (2) aufweist:
 - einen in der ersten Steuerleitung (3) angeordneten Spannungsteiler (5) zur Realisierung der Adresse

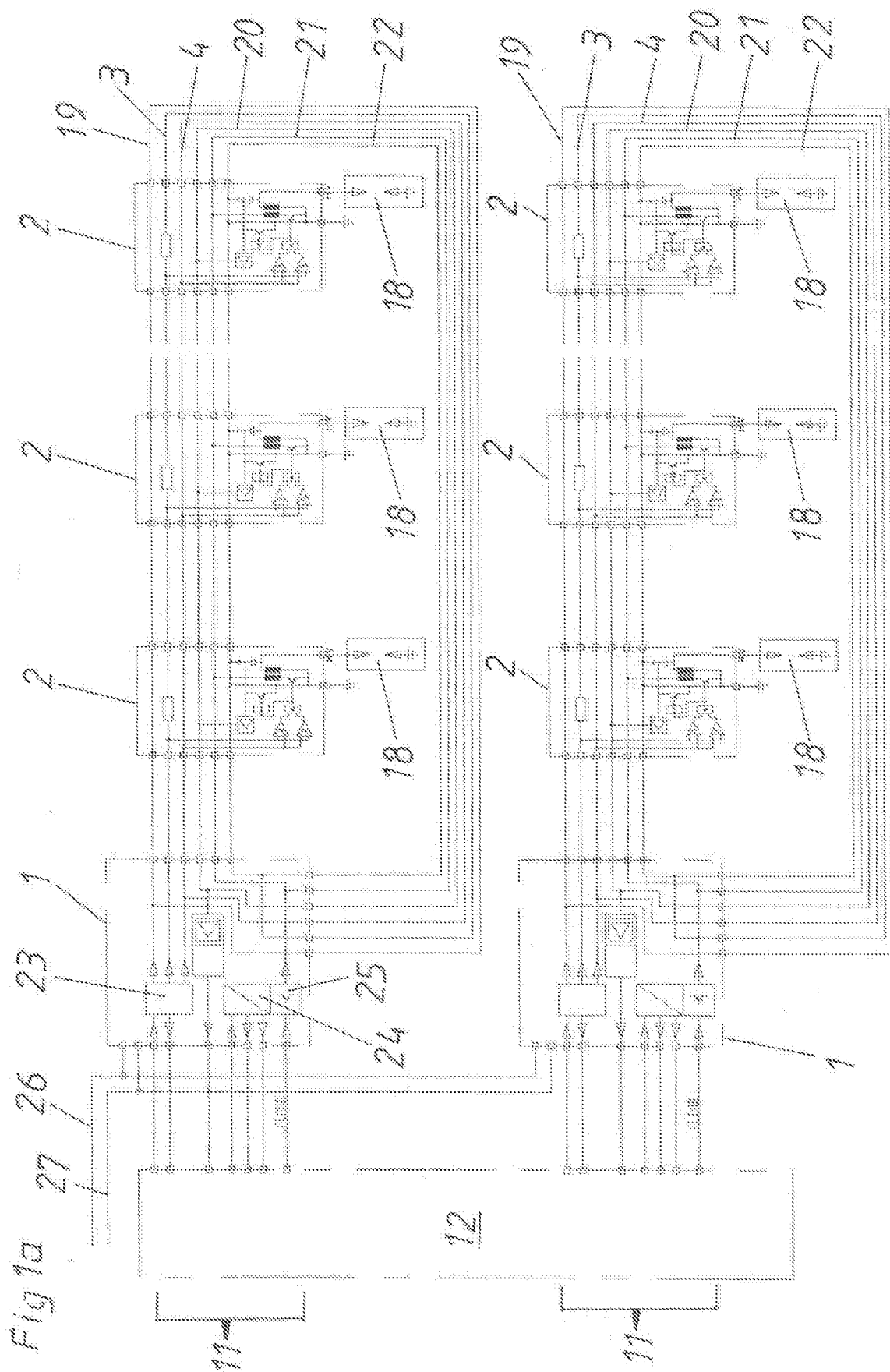
- einen Komparator (6), der mit der ersten Steuerleitung (3) verbunden ist und die Spannung (V_1) vor oder hinter dem Spannungsteiler (5) abgreift und der mit der zweiten Steuerleitung (4) verbunden ist und der dazu ausgebildet ist, über eine Aktivierungsleitung (13) ein Aktivierungssignal abzugeben, falls die an der zweiten Steuerleitung (4) anliegende Spannung (V_2) innerhalb eines Spannungsfensters (ΔV) liegt, welches um die an der ersten Steuerleitung (3) abgegriffene Spannung (V_1) herum angeordnet ist.
2. Steuervorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Spannungsteiler (5) in Form eines ohmschen Widerstandes ausgebildet ist.
 3. Steuervorrichtung nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Komparator (6) zwei gegengleich geschaltene Schmitt-Trigger (14) aufweist, deren Ausgänge mit einem UND-Gate (15) verbunden sind.
 4. Steuervorrichtung nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche, wobei jede Aktuatorsteuerung (2) ein Bestätigungsmodul (30) aufweist, welches dazu ausgebildet ist, von der zentralen Steuereinheit (1) abgefragt zu werden und Auskunft über eine erfolgte Abgabe eines Aktivierungssignals über die Aktivierungsleitung (13) abzugeben.
 5. Steuervorrichtung nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die zentrale Steuereinheit (1) dazu ausgebildet ist zu überprüfen, ob wenigstens die erste Steuerleitung (3), vorzugsweise alle zwischen den Aktuatorsteuerungen (2) verlaufende Leitungen (3, 4, 19, 20, 21, 22), elektrisch ununterbrochen ist.
 6. Steuervorrichtung nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die zentrale Steuereinheit (1) einen Steuereingang (11) für den Anschluss an eine Steuerung (12) einer Brennkraftmaschine aufweist.
 7. Steuervorrichtung nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche, wobei zumindest eine der Aktuatorsteuerungen (2) eine über einen Schalter (31) durch das Aktivierungssignal aktivierbare Messvorrichtung (10, 32) zum Messen einer ausgewählten Eigenschaft des zugeordneten Aktuators aufweist, wobei die

Signale der Messvorrichtung (10, 32) über eine Messleitung (20) der zentralen Steuereinheit (1) zuführbar sind.

8. Zündvorrichtung (7) für einen Brennraum (36) einer Brennkraftmaschine, mit einem Hochspannungsüberträger mit einer Primärseite (8) und einer Sekundärseite (9), von denen die Primärseite (8) mit einer Hochspannungsquelle und die Sekundärseite (9) mit einer Funkenstrecke zur Ausbildung eines Zündfunken verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass eine Schaltvorrichtung (16) der Zündvorrichtung (7) mit der Aktivierungsleitung (13) einer Aktuatorsteuerung (2) einer Steuervorrichtung nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche verbunden ist.
9. Zündvorrichtung (7) für einen Brennraum (36) einer Brennkraftmaschine, mit einem Hochspannungsüberträger mit einer Primärseite (8) und einer Sekundärseite (9), von denen die Primärseite (8) mit einer Hochspannungsquelle verbindbar und die Sekundärseite (9) mit einer Funkenstrecke zur Ausbildung eines Zündfunken verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Sekundärseite (9) eine Messvorrichtung (32, 10) vorgesehen ist, welche einen Spannungsteiler (10) aufweist, mittels welcher die Zündspannung messbar ist und dass die Messvorrichtung (32, 10) durch ein Aktivierungssignal aktivierbar ist und einen Signalverstärker (32) aufweist, welcher die gemessene Zündspannung bei erfolgter Aktivierung frei gibt.
10. Zündvorrichtung nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Aktuatorsteuerung (2) zur Energieregulierung des Zündfunkenstroms der Zündvorrichtung (7) eine weitere Leitung (33) aufweist, mit welcher die Zündvorrichtung (7) elektrisch parallel verbunden ist und die Aktuatorsteuerung (2) eine Messvorrichtung (34) für den Zündfunkenstrom und einen durch eine Schaltvorrichtung (35) schaltbaren Signalverstärker (32) aufweist.
11. Brennkraftmaschine mit einer Steuervorrichtung nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche und einer Vielzahl von mit der Steuervorrichtung verbundenen Aktuatoren, wobei jeder Aktuator der Vielzahl von Aktuatoren mit einer Aktuatorsteuerung (2) der Steuervorrichtung verbunden ist.

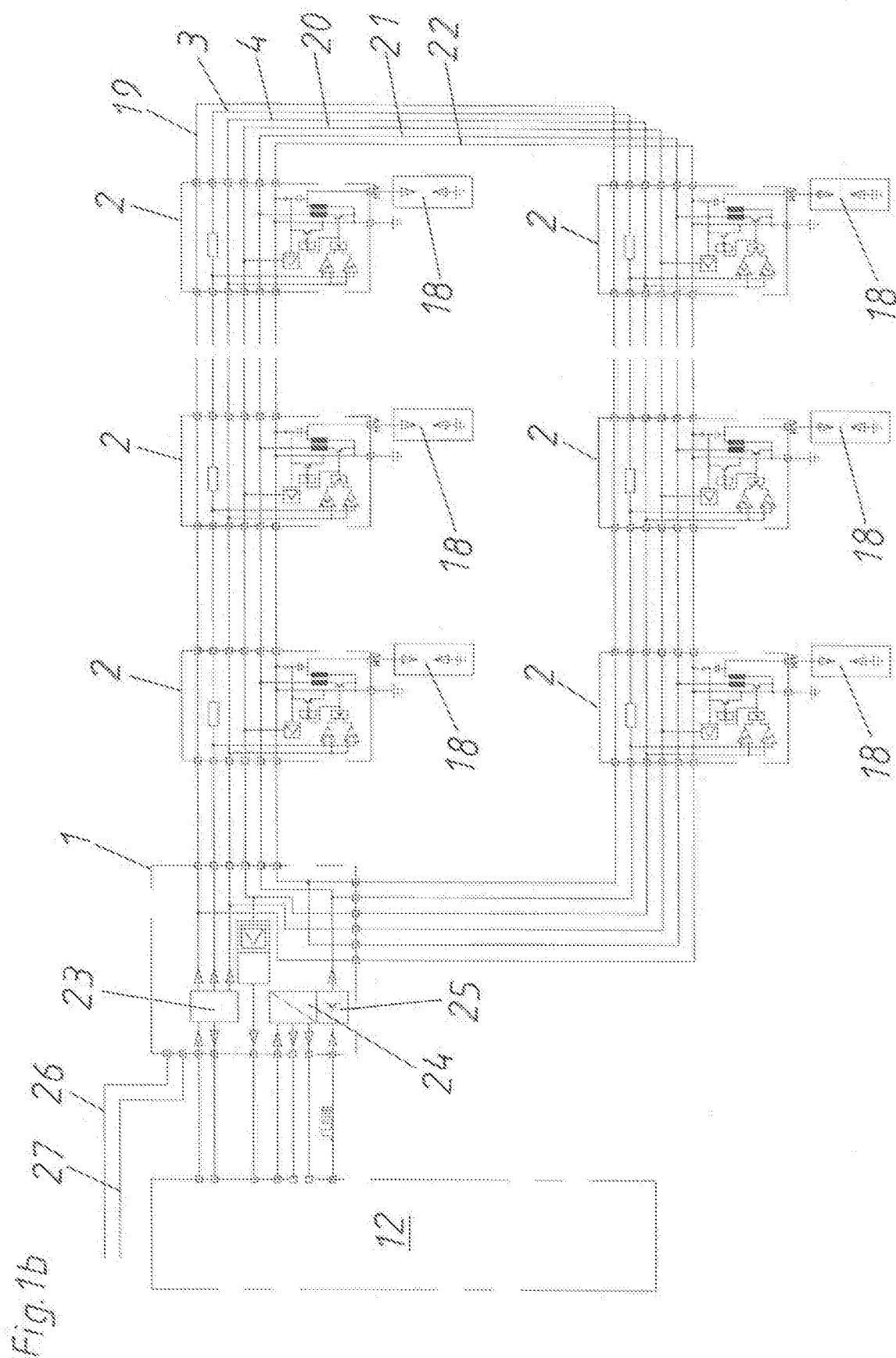
12. Brennkraftmaschine nach dem vorangehenden Anspruch, wobei der Aktuator in Form einer Zündvorrichtung (7) - insbesondere nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche - oder zum Aktuieren einer Messvorrichtung ausgebildet ist.
13. Brennkraftmaschine nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die zentrale Steuereinheit (1) der Steuervorrichtung über einen Steuereingang (11) mit einer Steuerung (12) der Brennkraftmaschine verbunden ist.

Innsbruck, am 7. November 2017



ZULETZT VORGELEGTE ZEICHNUNGEN

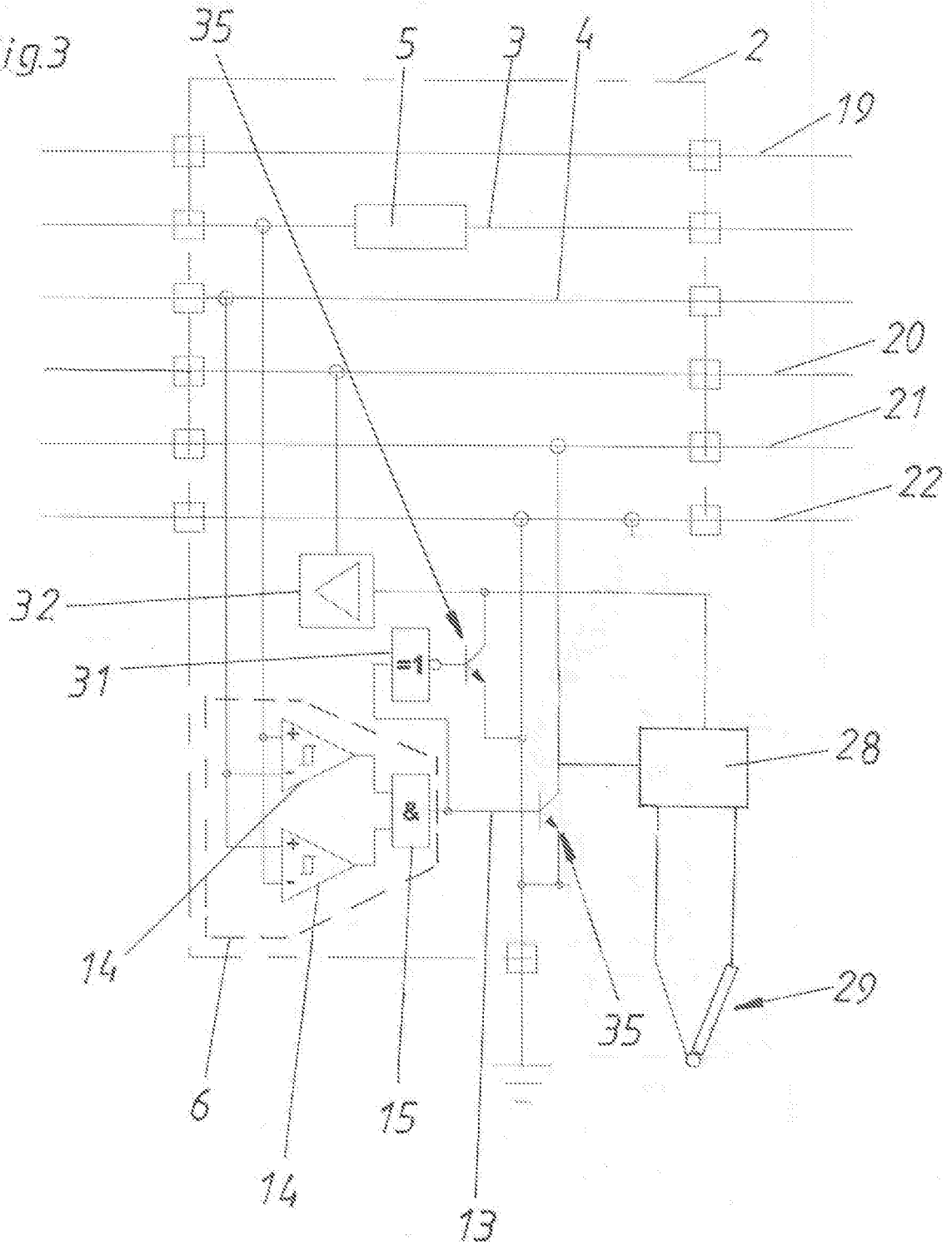
GE Jenbacher GmbH & Co OG
80154



ZULETZT VORGELEGTE ZEICHNUNGEN

GE Jenbacher GmbH & Co OG
80154

Fig.3



ZULETZT VORGELEGTE ZEICHNUNGEN

Fig.4

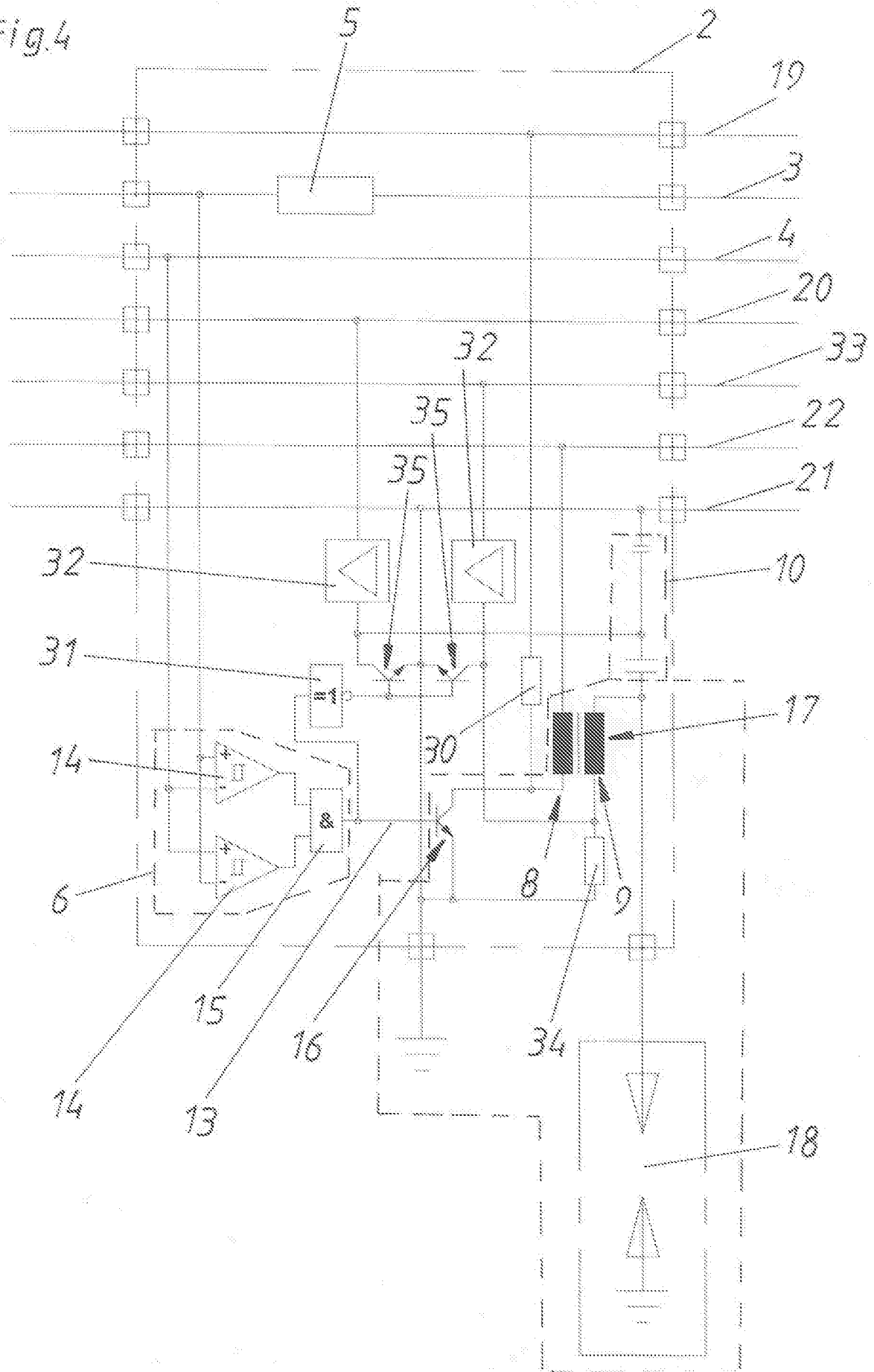
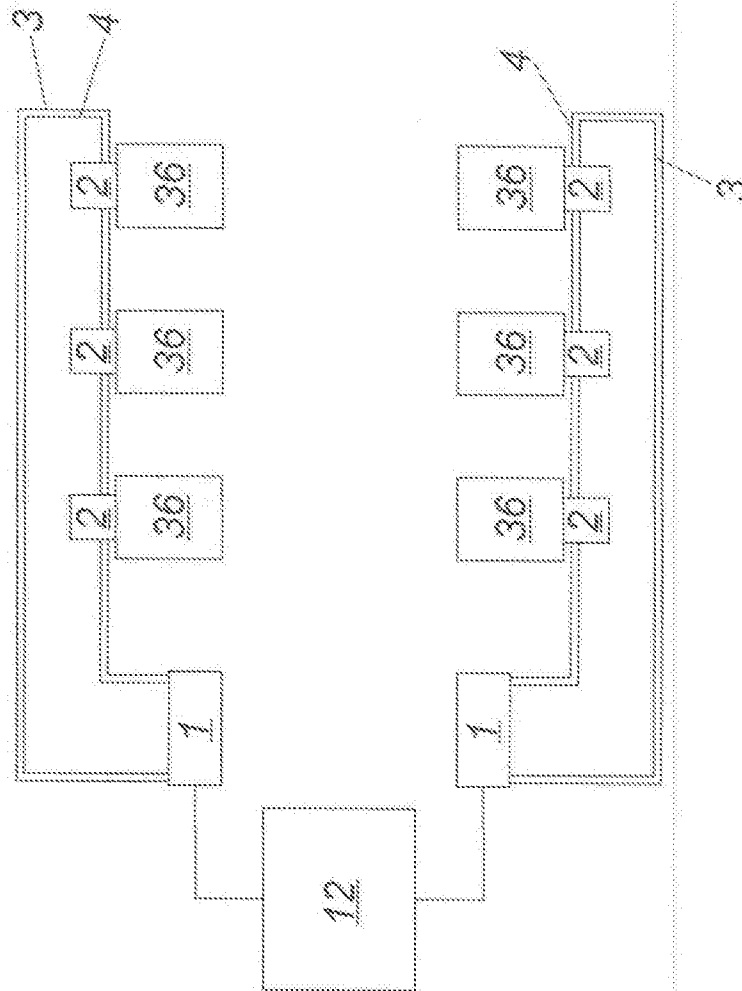
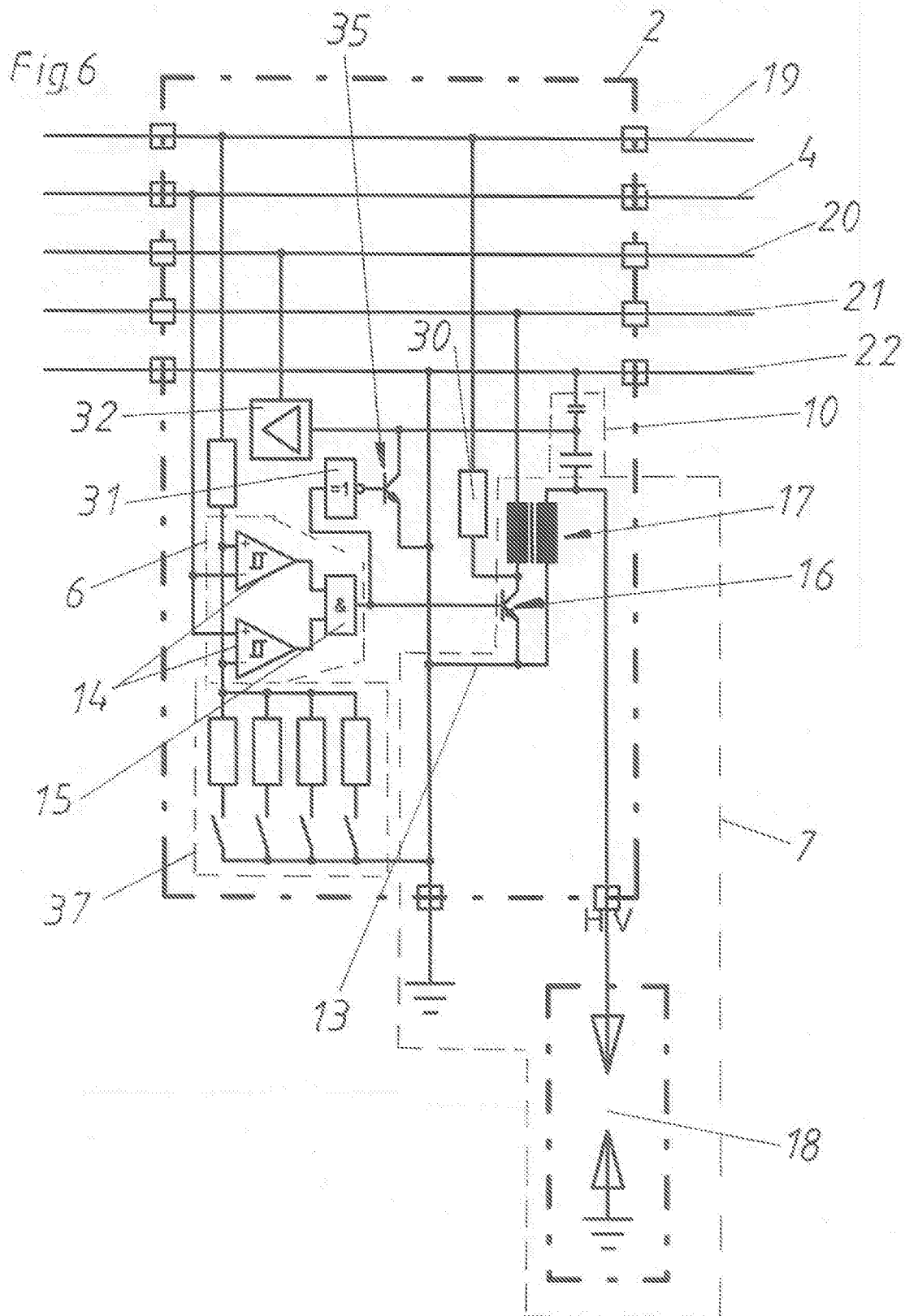


Fig. 5



ZULETZT VORGELEGTE ZEICHNUNGEN



ZULETZT VORGELEGTE ZEICHNUNGEN

GE Jenbacher GmbH & Co OG
80154