

(19)



(11)

EP 2 775 500 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
13.04.2016 Patentblatt 2016/15

(51) Int Cl.:
H01H 47/32 ^(2006.01) **H02H 1/06** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14153170.7**

(22) Anmeldetag: **30.01.2014**

(54) **Schaltungsanordnung**

Switching assembly

Circuit

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **04.03.2013 DE 102013102096**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.09.2014 Patentblatt 2014/37

(73) Patentinhaber: **Phoenix Contact GmbH & Co. KG
32825 Blomberg (DE)**

(72) Erfinder:
• **Peter, Henry
37574 Einbeck (DE)**

- **Rohs, Markus
32825 Blomberg (DE)**
- **Pott, Thomas
33604 Bielefeld (DE)**
- **Eilers, Markus
31812 Bad Pyrmont (DE)**

(74) Vertreter: **Patentship
Patentanwalts-gesellschaft mbH
Elsenheimerstraße 65
80687 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
GB-A- 190 903 192 US-A- 5 055 962

EP 2 775 500 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung mit einer Relaisbaugruppe mit einer Erregerspule. In einer Automatisierungseinrichtung besteht eine Sicherheitskette aus einem Sensor (Nothalt), einer Logik (Sicherheitsschaltgerät) und einem Aktor, wie z.B. einem Schütz und Motor. Für bestimmte Sicherheitsintegritätslevel, wie z.B. gemäß EN 61 508, und/oder Kategorien, wie z.B. gemäß EN ISO 13849, wird eine zweikanalige Struktur gefordert. Hierzu werden in Relais-Modulen mindestens zwei Relais verbaut, welche ein bestimmtes Sicherheitsniveau durch jeweilige Logikschaltungen gewährleisten. In diskret aufgebauten Schaltungen für die funktionale Sicherheit werden Relais direkt mit einem Eingangssignal oder über Transistoren oder FETs freigegeben oder eingeschaltet. Jedoch ist es bei diskret aufgebauten Schaltungen für die funktionale Sicherheit schwierig, Signale zu überwachen.

Aus der GB 03192 A.A.D. 1909 ist eine Schutzvorrichtung für Leistungsübertragung bekannt. Die Schutzvorrichtung verwendet eine Kombination aus einem Stromwandler und einem Spannungswandler, um einen Hauptschalter zu betätigen.

Aus der US 5 055 962 A ist eine Synchronisationsschaltung bekannt, die einen Mikrokontroller umfasst, dessen Ausgang über eine Reihe von Transistoren mit einer Relaisbaugruppe geschaltet ist.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Sicherheit weiter zu steigern.

[0002] Diese Aufgabe wird durch die Gegenstände mit den Merkmalen nach dem unabhängigen Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche, der Beschreibung und der Zeichnung.

Die vorliegende Erfindung basiert auf der Erkenntnis, dass durch elektrisches Kurzschließen einer Erregerspule einer Relaisbaugruppe die Sicherheit bei der Ansteuerung/Freigabe von Relais deutlich gesteigert werden kann.

[0003] Gemäß einem ersten Aspekt wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass eine Schaltungsanordnung mit einer Relaisbaugruppe mit einer Erregerspule zusätzlich eine Sicherheitsschaltvorrichtung aufweist, wobei in einem ersten Schaltzustand der Sicherheitsschaltvorrichtung ein elektrischer Stromkreis mit mindestens der Erregerspule elektrisch kurzgeschlossen ist und in einem zweiten Schaltzustand der Sicherheitsschaltvorrichtung der Stromkreis mit mindestens der Erregerspule elektrisch getrennt ist. Dadurch wird der technische Vorteil erreicht, dass durch den elektrischen Kurzschluss der Erregerspule eine Fehlbedienung der Relaisbaugruppe zuverlässig ausgeschlossen ist. Durch den elektrischen Kurzschluss erfolgt also keine Freigabe des Relais, während bei einer elektrischen Trennung das Relais freigegeben ist. Somit ist die Sicherheit gesteigert.

[0004] Die Schaltungsanordnung weist einen Freigabesignaleingang für ein Freigabesignal auf, der mit ei-

nem Signaleingang einer Rückholschaltung elektrisch leitend verbunden ist. Dadurch wird der technische Vorteil erreicht, dass zugleich auch die Rückholschaltung mit dem Freigabesignal angesteuert werden kann. Eine Rückholschaltung ist vorgesehen, die mit der Sicherheitsschaltvorrichtung elektrisch in Verbindung steht, um einen Wechsel von dem zweiten Schaltzustand in den ersten Schaltzustand zu bewirken. Dadurch wird der technische Vorteil erreicht, dass die Sicherheitsschaltvorrichtung wieder deaktiviert werden kann, so dass sich die Schaltvorrichtung im zweiten Schaltzustand befindet, in dem der Stromkreis elektrisch getrennt ist.

[0005] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Erregerspule einen ersten Erregerspulenanschluss und einen zweiten Erregerspulenanschluss auf, und die Sicherheitsschaltvorrichtung weist einen ersten Anschluss und einen zweiten Anschluss auf, wobei der erste Anschluss mit dem ersten Erregerspulenanschluss und der zweite Anschluss mit dem zweiten Erregerspulenanschluss elektrisch leitend verbunden ist, um im zweiten Schaltzustand den Stromkreis elektrisch kurzzuschließen. Dadurch wird der technische Vorteil erreicht, dass der elektrische Stromkreis unmittelbar mit dem ersten und zweiten Erregerspulenanschluss gebildet wird und eventuelle Kurzschlussströme nicht durch andere Abschnitte der Schaltungsanordnung fließen, wo sie Bauelemente der Schaltungsanordnung beschädigen können.

[0006] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist die Sicherheitsschaltvorrichtung eine Transistorbaugruppe auf. Dadurch wird der technische Vorteil erreicht, dass die Sicherheitsschaltvorrichtung aus leicht verfügbaren, zuverlässig funktionierenden und preiswerten Bauelementen, wie z.B. Transistoren, wie z.B. Bipolartransistoren, gebildet ist. So wird eine zuverlässige und preiswerte Sicherheitsschaltvorrichtung bereitgestellt. In einer vorteilhaften Ausführungsform weist die Schaltungsanordnung einen Freigabesignaleingang für ein Freigabesignal auf, der mit einem Freigabesignaleingang der Ansteuerschaltung elektrisch leitend verbunden ist, wobei die Ansteuerschaltung mit der Relaisbaugruppe zur Ansteuerung der Relaisbaugruppe elektrisch leitend verbunden ist. Dadurch wird der technische Vorteil erreicht, dass ein an dem Freigabesignaleingang anliegendes Freigabesignal sowohl die Ansteuerschaltung als auch die Sicherheitsschaltvorrichtung ansteuert. Somit sind die Ansteuerschaltung und Schaltungsanordnung parallel geschaltet angeordnet.

[0007] In einer vorteilhaften Ausführungsform weist die Sicherheitsschaltvorrichtung einen Eingangsanschluss auf, der mit einem Ansteuerausgang der Ansteuerschaltung elektrisch leitend verbunden ist. Dadurch wird der technische Vorteil erreicht, dass über die Ansteuerschaltung die Sicherheitsschaltvorrichtung angesteuert werden kann.

[0008] In einer vorteilhaften Ausführungsform weist die Rückholschaltung eine Transistorbaugruppe auf. Dadurch wird der technische Vorteil erreicht, dass die

[0009] Sicherheitsschaltseinrichtung aus leicht verfügbaren, zuverlässig funktionierenden und preiswerten Bauelementen, wie z.B. Transistoren, gebildet ist. Als Transistoren können Bipolartransistoren verwendet werden. Somit wird eine zuverlässige und preiswerte Sicherheitsschaltseinrichtung bereitgestellt.

[0010] In einer vorteilhaften Ausführungsform ist eine Rückholschaltung vorgesehen, die mit der Sicherheitsschaltseinrichtung elektrisch in Verbindung steht, um einen Wechsel von dem zweiten Schaltzustand in den ersten Schaltzustand zu bewirken. Dadurch wird der technische Vorteil erreicht, dass die Sicherheitsschaltseinrichtung wieder deaktiviert werden kann, so dass sich die Schaltseinrichtung im zweiten Schaltzustand befindet, in dem der Stromkreis elektrisch getrennt ist.

[0011] In einer vorteilhaften Ausführungsform weist die Sicherheitsschaltseinrichtung einen Eingangsanschluss auf, der mit einem Ansteuerausgang der Rückholschaltung elektrisch leitend verbunden ist. Dadurch wird der technische Vorteil erreicht, dass die Sicherheitsschaltseinrichtung und die Rückholschaltung so miteinander verbunden sind, dass ein Aktivieren der Rückholschaltung die Schaltungsanordnung deaktiviert.

[0012] In einer vorteilhaften Ausführungsform ist eine Strombegrenzungsbaugruppe in Reihe elektrisch zu der Erregerspule angeordnet. Dadurch wird der technische Vorteil erreicht, dass Bauelemente der Schaltungsanordnung vor einer Beschädigung durch hohe Kurzschlussströme geschützt sind. Die Strombegrenzungsbaugruppe kann als Transistorbaugruppe ausgebildet sein und zusätzliche Umschaltwiderstände aufweisen.

[0013] Gemäß einem zweiten Aspekt wird die Aufgabe gelöst durch eine Sicherheitsschaltseinrichtung für eine derartige Schaltungsanordnung. Dadurch wird der technische Vorteil erreicht, dass durch den elektrischen Kurzschluss der Erregerspule eine Fehlbedienung der Relaisbaugruppe zuverlässig ausgeschlossen ist. Somit ist die Sicherheit gesteigert.

[0014] Weitere Ausführungsbeispiele werden Bezug nehmend auf die beiliegende Zeichnung erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 einen schematische Schaltplan einer Schaltungsanordnung.

[0015] Die in Fig. 1 gezeigte Schaltungsanordnung 100 ist als Sicherheitsschaltung zum Einsatz in einer Sicherheitskette, z.B. bestehend aus einem Nothalt-Sensor, einem Sicherheitsschaltgerät und einem Aktor, in einer Automatisierungseinrichtung ausgebildet. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die Schaltungsanordnung 100 diskret aufgebaut.

[0016] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel weist die Schaltungsanordnung 100 einen Versorgungsanschluss 102, einen Masseanschluss 104 und einen Freigabesignaleingang 106 für ein Freigabesignal F auf. Ferner weist die Schaltungsanordnung 100 im vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Ansteuerschaltung 110, eine

Relaisbaugruppe 108, eine Sicherheitsschaltseinrichtung 112, eine Rückholschaltung 114 und eine Strombegrenzungsbaugruppe 116 auf.

[0017] Die Relaisbaugruppe 108 weist im vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Erregerspule 118 mit einem ersten Erregerspulenanschluss 122 und einem zweiten Erregerspulenanschluss 124 sowie einer Freilaufdiode 120 auf. Mit dem ersten Erregerspulenanschluss 122 und dem zweiten Erregerspulenanschluss 124 ist die Freilaufdiode 120 elektrisch leitend verbunden, so dass im vorliegenden Ausführungsbeispiel die Freilaufdiode 120 parallel zur Erregerspule 118 geschaltet ist.

[0018] Zwischen dem ersten Erregerspulenanschluss 122 und dem Versorgungsanschluss 102 ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Strombegrenzungsbaugruppe 116 angeordnet, so dass die Strombegrenzungsbaugruppe 116 und die Relaisbaugruppe 108 mit der Erregerspule 118 elektrisch in Reihe geschaltet sind.

[0019] Die Strombegrenzungsbaugruppe 116 ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel aus einem Widerstand mit einem positiven Temperaturkoeffizienten, wie z.B. einem PCT-Widerstand (nicht dargestellt) oder aus Transistoren (nicht dargestellt) und ohmschen Widerständen (nicht dargestellt) gebildet.

[0020] Ferner weist im vorliegenden Ausführungsbeispiel die Relaisbaugruppe 108 einen ersten Anschluss 172 und einen zweiten Anschluss 174 auf. Der erste Anschluss 172 ist mit dem ersten Erregerspulenanschluss 122, und der zweite Anschluss 174 ist mit dem zweiten Erregerspulenanschluss 124 elektrisch leitend verbunden.

[0021] Mit dem ersten Anschluss 172 und dem zweiten Anschluss 174 ist die Sicherheitsschaltseinrichtung 112 elektrisch leitend verbunden. Sie ist somit im vorliegenden Ausführungsbeispiel zu der Erregerspule 118 elektrisch parallel geschaltet. Die Sicherheitsschaltseinrichtung 112 weist im vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Transistorbaugruppe 126, die im vorliegenden Ausführungsbeispiel einen Transistor 128, wie z.B. einen Bipolartransistor, sowie zwei ohmsche Widerstände 132, 134 auf, die im vorliegenden Ausführungsbeispiel einen Spannungsteiler 130 zur Versorgung der Basis des Transistors 128 bilden. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der Transistor 128 als Bipolartransistor ausgebildet, wobei der Kollektor des Transistors 128 mit dem ersten Anschluss 172 und der Emitter des Transistors 128 mit dem zweiten Anschluss 174 verbunden ist. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der Transistor als NPN-Transistor ausgebildet.

[0022] Somit bildet im vorliegenden Ausführungsbeispiel die Kollektor-Emitter-Strecke des Transistors 128 mit der Erregerspule 118 einen elektrischen Stromkreis 180, mit dem die Erregerspule 118 kurzgeschlossen werden kann.

[0023] Die Ansteuerschaltung 110 weist im vorliegenden Ausführungsbeispiel einen Signaleingang 166 auf, der über einen ohmschen Eingangswiderstand 150 der

Schaltungsanordnung 100 mit dem Freigabesignaleingang 106 elektrisch leitend verbunden ist. Ferner weist die Ansteuerschaltung 110 einen Ansteuerausgang 178 auf, der elektrisch leitend mit einem ersten Eingangsanschluss 168a der Sicherheitsschalteneinrichtung 112 elektrisch leitend verbunden ist. Der erste Eingangsanschluss 168a stellt eine elektrische Verbindung zu der Erregerspule 118, zu der Freilaufdiode 120, zu der Emitter-Kollektor-Strecke des Transistors 128 und zu dem ohmschen Widerstand 134 des Spannungsteilers 130 her.

[0024] Ferner weist die Ansteuerschaltung 110 im vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Transistorbaugruppe 154 auf, die im vorliegenden Ausführungsbeispiel einen Transistor 156, zwei ohmsche Widerstände 160, 162 sowie eine Eingangsdiode 164 aufweist. Die beiden ohmschen Widerstände 160, 162 bilden einen Spannungsteiler 158 zur Versorgung der Basis des Transistors 156, der im vorliegenden Ausführungsbeispiel als Bipolartransistor ausgebildet ist. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der Transistor als NPN-Transistor ausgebildet.

[0025] Zwischen dem ohmschen Widerstand 160 und dem Signaleingang 166 der Ansteuerschaltung 110 ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel die Eingangsdiode 164 angeordnet. Der Emitter des Transistors 156 ist mit dem Masseanschluss 104 der Schaltungsanordnung 100 elektrisch leitend verbunden.

[0026] Ferner ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel ein zweiter Eingangsanschluss 168b der Sicherheitsschalteneinrichtung 112 elektrisch leitend mit einem Ansteuerausgang 176 der Rückholschaltung 114 verbunden. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der zweite Eingangsanschluss 168b mit dem ohmschen Widerstand 132 elektrisch leitend verbunden.

[0027] Somit sind im vorliegenden Ausführungsbeispiel die Ansteuerschaltung 110 und die Rückholschaltung 114 parallel zueinander angeordnet. Sowohl der Ansteuerschaltung 110 als auch der Rückholschaltung 114 werden eingangsseitig über die jeweiligen Signaleingänge 152 166 das Freigabesignal F zugeführt. Ausgangsseitig sind sowohl die Ansteuerschaltung 110 als auch die Rückholschaltung 114 mit der Sicherheitsschalteneinrichtung 112 über die jeweiligen Ansteuerausgänge 176, 178 mit dem ersten Eingangsanschluss 168a und zweiten Eingangsanschluss 168b elektrisch leitend verbunden.

[0028] Die Rückholschaltung 114 weist im vorliegenden Ausführungsbeispiel einen Signaleingang 152 auf, der mit dem Freigabesignaleingang 106 der Schaltungsanordnung 100 elektrisch leitend verbunden ist. Ferner weist die Rückholschaltung 114 einen elektrischen Versorgungseingang 170 auf, mit dem die Rückholschaltung 114 mit dem Versorgungsanschluss 102 elektrisch leitend verbunden ist. Des Weiteren weist im vorliegenden Ausführungsbeispiel die Rückholschaltung 114 eine Transistorbaugruppe 136 auf, die im vorliegenden Ausführungsbeispiel einen Transistor 138, im vorliegenden Ausführungsbeispiel einen Bipolartransistor, sowie ei-

nen Spannungsteiler 140 mit einem ohmschen Widerstand 142 und einem ohmschen Widerstand 144 sowie eine Eingangsdiode 146 und einen ohmschen Eingangswiderstand 148 auf. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der Transistor 138 als NPN-Transistor ausgebildet.

[0029] Die Eingangsdiode 146 ist zwischen dem Signaleingang 152 der Rückholschaltung 114 und dem ohmschen Widerstand 142 des Spannungsteilers 140 angeordnet, der zur Versorgung der Basis des Transistors 138 dient. Zwischen dem Versorgungsanschluss 102 und dem Kollektor des Transistors 138 ist der ohmsche Eingangswiderstand 148 angeordnet, wobei im vorliegenden Ausführungsbeispiel zwischen dem ohmschen Eingangswiderstand 148 und dem Kollektor des Transistors 138 der Ansteuerausgang 176 der Rückholschaltung 114 angeordnet ist. Ferner ist sowohl der Emitter des Transistors 138 als auch der zweite ohmsche Widerstand 144 des Spannungsteilers 140 mit dem Masseanschluss 104 elektrisch leitend verbunden.

[0030] Wenn im Betrieb ein Freigabesignal F an dem Freigabesignaleingang 106 anliegt, wird die Kollektor-Emitter-Strecke des Transistors 156 der Ansteuerschaltung 110 elektrisch leitend. In Folge fließt ein elektrischer Strom von dem Versorgungsanschluss 102 durch die Erregerspule 118 zu dem Masseanschluss 104. Ferner bewirkt das Freigabesignal F, dass die Kollektor-Emitter-Strecke des Transistors 138 der Rückholschaltung 114 elektrisch leitend wird. Somit fließt ein elektrischer Strom von dem Versorgungsanschluss 102 durch den ohmschen Eingangswiderstand 148 der Rückholschaltung 114 und der Kollektor-Emitter-Strecke des Transistors 138 zu dem Masseanschluss 104. Daher ist die Kollektor-Emitter-Strecke des Transistors 128 der Sicherheitsschalteneinrichtung 112 elektrisch nicht leitend, so dass sich die Sicherheitsschalteneinrichtung 112 in einem ersten Schaltzustand befindet, in dem die Erregerspule 118 elektrisch kurzgeschlossen ist und die Relaisbaugruppe 108 somit freigegeben ist.

[0031] Wenn hingegen kein Freigabesignal F an dem Freigabesignaleingang 106 anliegt, ist in der Folge die Kollektor-Emitter-Strecke des Transistors 156 der Ansteuerschaltung 110 nicht mehr elektrisch leitend, so dass die Kollektor-Emitter-Strecke des Transistors 128 der Sicherheitsschalteneinrichtung 112 elektrisch leitend wird. Daher befindet sich nun die Sicherheitsschalteneinrichtung 112 in einem Schaltzustand, in dem der elektrische Stromkreis 180 elektrisch kurzgeschlossen ist. Die im vorliegenden Ausführungsbeispiel vorgesehene Strombegrenzungsbaugruppe 116 stellt dabei sicher, dass in der Sicherheitsschaltung 100 keine elektrischen Ströme mit Stromstärken auftreten, die zu einer Beschädigung von Bauteilen der Sicherheitsschaltung 100 durch Überlastung führen können.

[0032] Somit schließt im vorliegenden Ausführungsbeispiel der Transistor 128 der Sicherheitsschalteneinrichtung 112 die Erregerspule 118 der Relaisbaugruppe 108 so lange kurz, solange kein Freigabesignal F am Freiga-

besignaleingang 106 anliegt. Dadurch kann die Relaisbaugruppe 108 nicht mehr freigegeben werden. Der Transistor 138 der Rückholschaltung 114 bewirkt ein Deaktivieren des Transistors 128 der Sicherheitsschalt-
einrichtung 112, so dass der Stromkreis 180 geöffnet wird und damit der elektrische Kurzschluss aufgehoben ist.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0033]

100	Schaltungsanordnung
102	Versorgungsanschluss
104	Masseanschluss
106	Freigabesignaleingang
108	Relaisbaugruppe
110	Ansteuerschaltung
112	Sicherheitsschalteneinrichtung
114	Rückholschaltung
116	Strombegrenzungsbaugruppe
118	Erregerspule
120	Freilaufdiode
122	erster Erregerspulenanschluss
124	zweiter Erregerspulenanschluss
126	Transistorbaugruppe
128	Transistor
130	Spannungsteiler
132	ohmscher Widerstand
134	ohmscher Widerstand
136	Transistorbaugruppe
138	Transistor
140	Spannungsteiler
142	ohmscher Widerstand
144	ohmscher Widerstand
146	Eingangsdiode
148	Eingangswiderstand
150	Eingangswiderstand
152	Signaleingang
154	Transistorbaugruppe
156	Transistor
158	Spannungsteiler
160	ohmscher Widerstand
162	ohmscher Widerstand
164	Eingangsdiode
166	Signaleingang
168a	erster Eingangsanschluss
168b	zweiter Eingangsanschluss
170	Versorgungseingang
172	erster Anschluss
174	zweiter Anschluss
176	Ansteuerausgang
178	Ansteuerausgang
180	elektrischer Stromkreis
F	Freigabesignal

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung (100), mit einer Relaisbaugruppe (108) mit einer Erregerspule (118), und mit einer Sicherheitsschalteneinrichtung (112), wobei in einem ersten Schaltzustand der Sicherheitsschalteneinrichtung (112) ein elektrischer Stromkreis (180) mit mindestens der Erregerspule (118) elektrisch kurzgeschlossen ist, und in einem zweiten Schaltzustand der Sicherheitsschalteneinrichtung (112) der Stromkreis (180) mit mindestens der Erregerspule (118) elektrisch getrennt ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Schaltungsanordnung (100) einen Freigabesignaleingang (106) für ein Freigabesignal (F) aufweist, der mit einem Signaleingang (152) einer Rückholschaltung (114) elektrisch leitend verbunden ist, wobei die Rückholschaltung (114) mit der Sicherheitsschalteneinrichtung (112) elektrisch in Verbindung steht, um einen Wechsel von dem zweiten Schaltzustand in den ersten Schaltzustand zu bewirken.
2. Schaltungsanordnung (100) nach Anspruch 1, wobei die Erregerspule (118) einen ersten Erregerspulenanschluss (122) und einen zweiten Erregerspulenanschluss (124) aufweist, und die Sicherheitsschalteneinrichtung (112) einen ersten Anschluss (172) und einen zweiten Anschluss (174) aufweist, wobei der erste Anschluss (172) mit dem ersten Erregerspulenanschluss (122) und der zweite Anschluss (174) mit dem zweiten Erregerspulenanschluss (124) elektrisch leitend verbunden ist, um im zweiten Schaltzustand den Stromkreis (180) elektrisch kurzzuschließen.
3. Schaltungsanordnung (100) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Sicherheitsschalteneinrichtung (112) eine Transistorbaugruppe (126) aufweist.
4. Schaltungsanordnung (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Schaltungsanordnung (100) einen Freigabesignaleingang (106) für ein Freigabesignal F aufweist, der mit einem Signaleingang (166) einer Ansteuerschaltung (110) elektrisch leitend verbunden ist, wobei die Ansteuerschaltung (110) mit der Relaisbaugruppe (108) zur Ansteuerung der Relaisbaugruppe (108) elektrisch leitend verbunden ist.
5. Schaltungsanordnung (100) nach Anspruch 4, wobei die Sicherheitsschalteneinrichtung (112) einen Eingangsanschluss (168a) aufweist, der mit einem Ansteuerausgang (176) der Ansteuerschaltung (110) elektrisch leitend verbunden ist.
6. Schaltungsanordnung (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Rückholschaltung (114) eine Transistorbaugruppe (136) aufweist.

7. Schaltungsanordnung (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Sicherheitsschalteneinrichtung (112) einen Eingangsanschluss (168b) aufweist, der mit einem Ansteuerausgang (178) der Rückholschaltung (114) elektrisch leitend verbunden ist. 5
8. Schaltungsanordnung (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei eine Strombegrenzungsbaugruppe (116) in Reihe elektrisch zu der Erregerspule (118) angeordnet ist. 10
9. Sicherheitsschalteneinrichtung (112) für eine Schaltungsanordnung (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche. 15

Claims

1. A circuit arrangement (100) having a relay module (108) with an exciter coil (118) and a safety switching device (112), wherein an electrical circuit (180) comprising at least the exciter coil (118) is electrically short-circuited in a first switching state of the safety switching device (112) and the electrical circuit (180) comprising at least the exciter coil (118) is electrically isolated in a second switching state of the safety switching device (112), **characterized in that** the circuit arrangement (100) comprises an enable signal input (106) for an enable signal (F) which is connected in an electrically conductive manner to a signal input (152) of a return circuit (114), wherein the return circuit (114) is electrically connected to the safety switching device (112) in order to effect a change from the second switching state into the first switching state. 20 25 30
2. The circuit arrangement (100) according to claim 1, wherein the exciter coil (118) comprises a first exciter coil connector (122) and a second exciter coil connector (124) and the safety switching device (112) comprises a first connector (172) and a second connector (174), wherein the first connector (172) is connected in an electrically conductive manner to the first exciter coil connector (122) and the second connector (174) is connected in an electrically conductive manner to the second exciter coil connector (124) in order to electrically short-circuit the electrical circuit (180) in the second switching state. 35 40 45
3. The circuit arrangement (100) according to claim 1 or 2, wherein the safety switching device (112) comprises a transistor module (126). 50
4. The circuit arrangement (100) according to any one of the preceding claims, wherein the circuit arrangement (100) comprises an enable signal input (106) for an enable signal (F) which is connected in an 55

electrically conductive manner to a signal input (166) of a control circuit (110), wherein the control circuit (110) is connected in an electrically conductive manner to the relay module (108) for controlling said relay module (108).

5. The circuit arrangement (100) according to claim 4, wherein the safety switching device (112) comprises an input connector (168a) which is electro-conductively connected to a control output (176) of the control circuit (110).
6. The circuit arrangement (100) according to any one of the preceding claims, wherein the return circuit (114) comprises a transistor module (136).
7. The circuit arrangement (100) according to any one of the preceding claims, wherein the safety switching device (112) comprises an input connector (168b) which is connected in an electrically conductive manner to a control output (178) of the return circuit (114).
8. The circuit arrangement (100) according to any one of the preceding claims, wherein a current-limiting module (116) is electrically arranged in series to the exciter coil (118).
9. A safety switching device (112) for a circuit arrangement (100) in accordance with any one of the preceding claims.

Revendications

1. Circuit (100), comportant un module relais (108) ayant une bobine d'excitation (118) et un dispositif de commutation de sécurité (112), dans lequel, dans un premier état de commutation du dispositif de commutation de sécurité (112), un circuit de courant électrique (180) est court-circuité électriquement avec au moins la bobine d'excitation (118) et, dans un second état de commutation du dispositif de commutation de sécurité (112), le circuit de courant (180) est électriquement séparé d'au moins la bobine d'excitation (118), **caractérisé en ce que** le circuit (100) comprend une entrée de signal de déclenchement (106) destinée à un signal de déclenchement (F) qui est connectée de manière électriquement conductrice à une entrée de signal (152) d'un circuit de rappel (114), dans lequel le circuit de rappel (114) est électriquement connecté au dispositif de commutation de sécurité (112) afin de provoquer un basculement du second état de commutation au premier état de commutation. 35 40 45 50
2. Circuit (100) selon la revendication 1, dans lequel la bobine d'excitation (118) comprend une première 55

borne de bobine d'excitation (122) et une seconde borne de bobine d'excitation (124), et le dispositif de commutation de sécurité (112) comprend une première borne (172) et une seconde borne (174), dans lequel la première borne (172) est connectée de manière électriquement conductrice à la première borne de bobine d'excitation (122) et la seconde borne (174) est connectée de manière électriquement conductrice à la seconde borne de bobine d'excitation (124) afin de court-circuiter électriquement le circuit de courant (180) dans le second état de commutation.

3. Circuit (100) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le circuit de commutation de sécurité (112) comprend un module à transistors (126). 5
4. Circuit (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le circuit (100) comprend une entrée de signal de déclenchement (106) destinée à un signal de déclenchement (F), qui est connectée de manière électriquement conductrice à une entrée de signal (166) d'un circuit de commande (110), dans lequel le circuit de commande (110) est connecté de manière électriquement conductrice au module de relais (108) pour commander le module de relais (108). 10 20 25
5. Circuit (100) selon la revendication 4, dans lequel le dispositif de commutation de sécurité (112) comprend une borne d'entrée (168a) qui est connectée de manière électriquement conductrice à une sortie de commande (176) du circuit de commande (110). 30
6. Circuit (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le circuit de rappel (114) comprend un module à transistors (136). 35
7. Circuit (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le dispositif de commutation de sécurité (112) comprend une borne d'entrée (168b) qui est connectée de manière électriquement conductrice à une sortie de commande (178) du circuit de rappel (114). 40 45
8. Circuit (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel un module limiteur de courant (116) est disposé électriquement en série avec la bobine d'excitation (118). 50
9. Dispositif de commutation de sécurité (112) destiné à un circuit (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes. 55

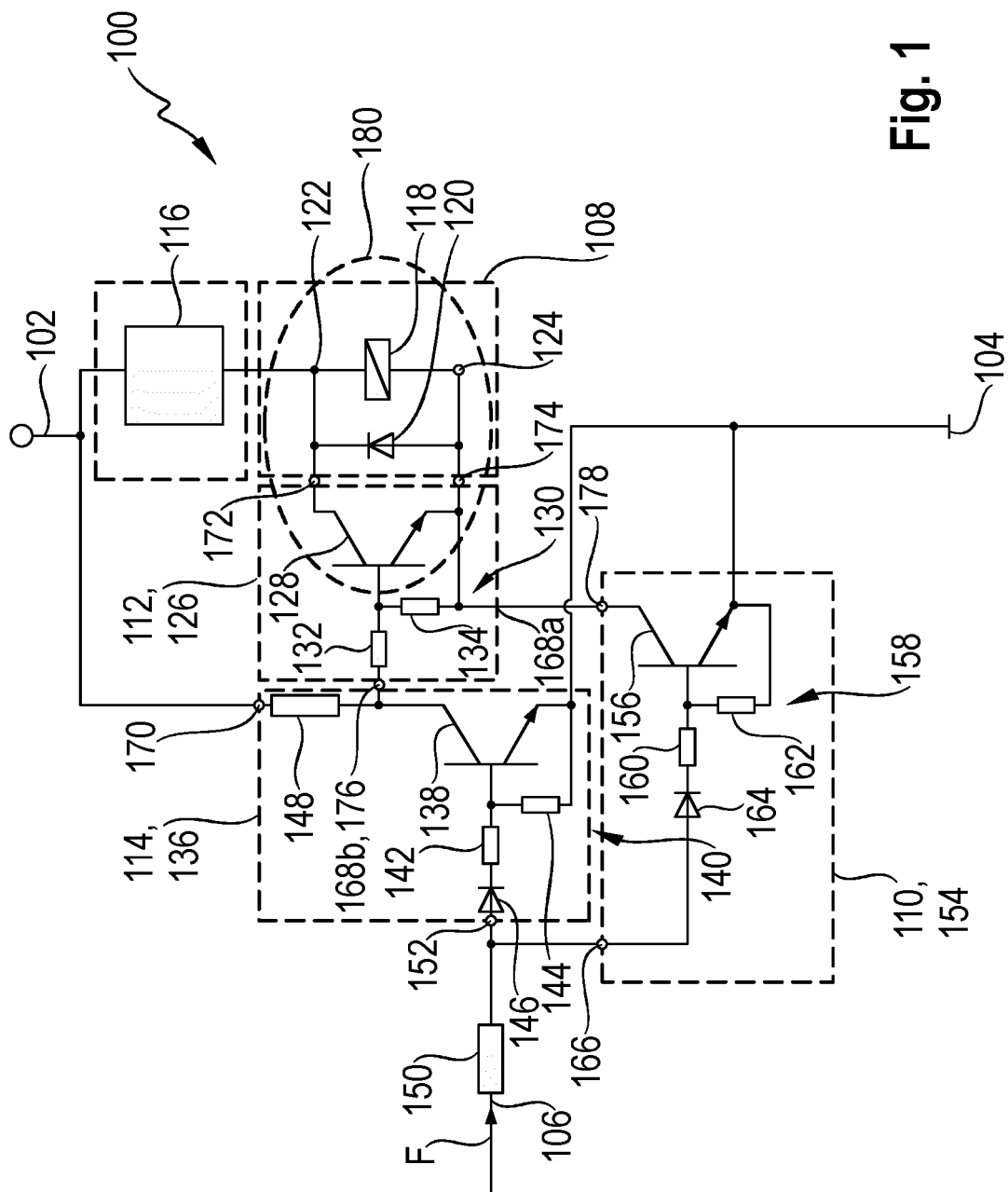


Fig. 1

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 5055962 A [0001]