



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2007 024 209 A1** 2008.11.27

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2007 024 209.5**

(22) Anmeldetag: **24.05.2007**

(43) Offenlegungstag: **27.11.2008**

(51) Int Cl.⁸: **B25J 19/06** (2006.01)

(71) Anmelder:

**Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.,
51147 Köln, DE**

(72) Erfinder:

Fuchs, Matthias, 82234 Weßling, DE

(74) Vertreter:

**Patentanwälte von Kreisler, Selting, Werner et col.,
50667 Köln**

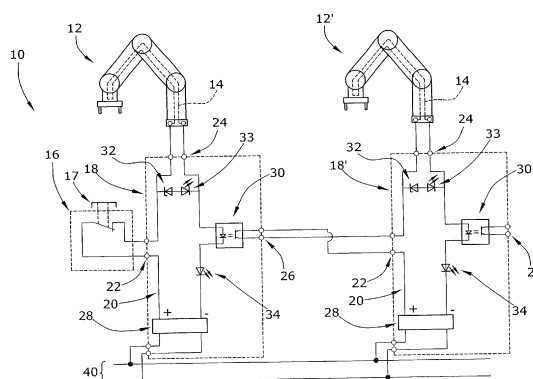
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 197 18 284 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Industrieroboter-Anordnung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf eine Industrieroboter-Anordnung (10) mit einem Industrieroboter (12) mit einer Stromschleife (14), einem Notauschalter (16) und einem Notschalt-Modul (18). Das Notschalt-Modul (18) weist eine Stromschleife (20) mit einem Notaus-/eingang (22) zum Anschluss des Notauschalters (16), einen Industrieroboter-Anschluss (24) zum Anschluss der Industrieroboter-Stromschleife (14) und einen Notschalt-Modul-Anschluss (26) zum Anschluss eines weiteren identischen Notschalt-Modus (18') auf. Ferner weist das Notschalt-Modul eine Stromquelle zur Versorgung der Stromschleife (20) auf. Die Notschalt-Module (18) sind miteinander kaskadierbar. Auf diese Weise kann ohne großen Aufwand die Industrieroboter-Anordnung konfiguriert bzw. verändert werden.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Industrieroboter-Anordnung mit einem Industrieroboter mit einer Notaus-Stromschleife, einem Notausschalter und einem Notschalt-Modul.

[0002] Industrieroboter-Anordnungen werden in der industriellen Fertigung zur Herstellung komplexer Produkte eingesetzt und weisen in der Regel mindestens zwei und häufig eine Vielzahl einzelner Industrieroboter auf, die an einer Fertigungsstraße aufgestellt sind. Beim Auftreten einer Fehlfunktion an einem Industrieroboter oder an anderer Stelle, muss eine schnelle automatische oder manuelle Abschaltung sichergestellt bzw. möglich sein, um Sachschäden und Verletzungen von Personen zu vermeiden bzw. zu minimieren. Eine schnelle manuelle Abschaltung der gesamten Anordnung einschließlich aller Industrieroboter wird in der Praxis durch einen manuellen Notausschalter ermöglicht.

[0003] Bei Anordnungen nach dem Stand der Technik ist der Notausschalter in eine elektrische oder elektronische Schaltung eingebunden, die nach Betätigung des Notausschalters die betreffenden Industrieroboter und ihre einzelnen Bestandteile, beispielsweise Motoren, Bremsen, Pumpen, Laser etc., entsprechend betätigt. Bei den Industrieroboter-Anordnungen nach dem Stand der Technik ist die betreffende Schaltung zentral ausgelegt, das heißt, sie schaltet die Industrieroboter zentral, ist mit ihnen also sternartig verbunden. Diese Schaltungen sind komplex und müssen für jede Änderung der Industrieroboter-Anordnung neu konfiguriert, beispielsweise neu programmiert werden. Grundsätzlich ist die Zahl der teilnehmenden Industrieroboter hierbei begrenzt.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es dem gegenüber, eine einfach aufgebaute und einfach veränderbare Industrieroboter-Anordnung zu schaffen.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst mit einer Industrieroboter-Anordnung mit den Merkmalen des Patenanspruches 1.

[0006] Die erfindungsgemäße Industrieroboter-Anordnung weist ein Notschalt-Modul auf, das eine interne Stromschleife aufweist. Die Stromschleife wiederum weist einen Notaus-Eingang zum Anschluss des Notausschalters, einen Industrieroboter-Anschluss zum Anschluss der Stromschleife des Industrieroboters und einen Notschalt-Modul-Anschluss zum Anschluss eines weiteren identischen Notschalt-Moduls auf. Dem Notschalt-Modul ist zur Versorgung seiner Stromschleife eine Stromquelle zugeordnet. Das Notschalt-Modul versorgt über den Industrieroboter-Anschluss die Stromschleife des Industrieroboters mit dem Stromschleifen-Strom aus der Stromquelle. Die Notschalt-Modul-Stromschleife

weist mindestens drei trennende Anschlüsse auf.

[0007] Ein Anschluss ist zum Anschließen des Notausschalters, beispielsweise eines öffnenden Tasters, geeignet. An den Notaus-Eingang kann ein einziger Notausschalter oder können auch mehrere in Reihe hintereinander geschaltete Notausschalter angeschlossen werden, die bei ihrer Betätigung die externe Stromschleife öffnen, also unterbrechen.

[0008] Der Industrieroboter-Anschluss dient zum seriellen Anschließen der Notaus-Stromschleife des betreffenden Industrieroboters, dient also als Stromquelle für die Notaus-Stromschleife des Industrieroboters. Optional kann der Industrieroboter-Anschluss durch eine Zener-Diode kurzgeschlossen sein. Die Parallelschaltung einer Zener-Diode zu dem Industrieroboter-Anschluss hat den Effekt, dass bei Unterbrechung der Industrieroboter-Stromschleife die Stromschleife des Notschalt-Moduls nicht unterbrochen wird, sondern durch die Zener-Diode geschlossen bleibt. Hierdurch wiederum wird bei einer Öffnung der Industrieroboter-Stromschleife innerhalb des Industrieroboters die Stromschleife des Notschalt-Moduls nicht geöffnet, so dass die nachfolgenden Notschalt-Module hierdurch nicht betroffen sind, wie nachstehend noch beschrieben ist.

[0009] Bei Wegfall der Zener-Diode parallel zu dem Industrieroboter-Anschluss wird bei Unterbrechung der Stromschleife des betreffenden Industrieroboters die betreffende Stromschleife des Notschalt-Moduls geöffnet, so dass alle nachgeschalteten Notschalt-Module ebenfalls in den geöffneten Notaus-Zustand geschaltet und die betreffenden angeschlossenen Industrieroboter abgeschaltet werden.

[0010] Bei Betätigung des manuellen Notausschalters werden in jedem Fall alle Notschalt-Module in den Notaus-Zustand geschaltet, das heißt, ihre Stromschleifen werden jeweils geöffnet und die angeschlossenen Industrieroboter in den Notaus-Zustand geschaltet, also in der Regel angehalten bzw. in eine Notaus-Position gefahren.

[0011] Der dritte Anschluss des Notschalt-Moduls dient dem seriellen Anschließen des Notaus-Einganges eines weiteren identischen Notschalt-Moduls. Auf diese Weise lassen sich mehrere Notschalt-Module kaskadenartig hintereinander schalten. Hierdurch lässt sich die Industrieroboter-Anordnung auf einfache Weise jederzeit erweitern oder verkleinern, ohne das hierdurch an irgendeiner Stelle eine Neu-Programmierung vorgenommen werden müsste.

[0012] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung weist jedes Notschalt-Modul ein eigenes integriertes Spannungsquellen-Element auf, das heißt, jedes

Notschalt-Modul weist seine eigene integrierte Stromquelle auf. Durch individuelle Stromquellen in den Notschalt-Modulen steigt die Stromquellen-Spannung bei Erweiterung der Anordnung nicht an. Durch einen Verzicht auf eine zentrale Stromquelle für alle Notschalt-Module ist jedes Notschalt-Modul lediglich noch an eine Versorgungsspannung anzuschließen, ist im Bezug auf seine Stromquelle jedoch autark. Das Spannungsquellen-Element generiert beispielsweise einen Strom von 10 mA.

[0013] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung ist der Notschalt-Modul-Anschluss durch einen Optokoppler mit der Stromschleife des Notschalt-Moduls gekoppelt. Der Optokoppler dient als Schalter zum Schalten der Stromschleife des nachfolgenden Notschalt-Moduls. Grundsätzlich sind auch andere technische Formen als Schalter einsetzbar. Durch den Optokoppler wird die Stromschleife des vorgeschalteten Notschalt-Moduls galvanisch getrennt von der Stromschleife des nachgeschalteten Stromschalt-Moduls. Hierdurch wird die Störanfälligkeit der Notschalt-Module verringert.

[0014] Die drei Anschlüsse des Notschalt-Moduls können als einfache zweipolige Stecker und Buchsen ausgelegt sein. Ferner weist das Notschalt-Modul noch einen Anschluss zum Anschließen der Versorgungsspannung auf. Dieser Anschluss muss jedoch nicht notwendiger Weise als Stecker ausgelegt sein.

[0015] Im Folgenden wird unter Bezugnahme auf die Zeichnung ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert.

[0016] Die Figur zeigt schematisch eine Industrieroboter-Anordnung mit zwei Industrierobotern, einem Notauswechsler und zwei Notschalt-Modulen.

[0017] In der Figur ist eine Industrieroboter-Anordnung **10** dargestellt, wie sie beispielsweise bei einer Fertigungsstraße zur Fahrzeugherstellung vorzufinden ist. Die Industrieroboter-Anordnung **10** weist vorliegend zwei Industrieroboter **12**, **12'** auf, ist jedoch bezüglich der Anzahl der Industrieroboter und der nachfolgend beschriebenen Notauswechsler-Mimik beliebig erweiterbar.

[0018] Die Industrieroboter-Anordnung **10** weist vorliegend zwei Industrieroboter **12**, **12'** auf, denen jeweils ein Notschalt-Modul **18**, **18'** zugeordnet ist. Ferner ist ein einziger mechanischer Notauswechsler **16** vorgesehen, mit dem bei Betätigung alle Industrieroboter **12**, **12'** sofort abgeschaltet werden können.

[0019] Jedes Notschalt-Modul **18** weist jeweils eine Stromschleife **20** auf, die durch ein integriertes und eine Stromquelle bildendes Stromquellen-Element **28** gespeist wird. Das Stromquellen-Element **28** liefert einen konstanten Strom von beispielsweise 10

mA. Die Stromquellen-Elemente **28** der Notschalt-Module **18** werden durch ein externes Spannungsversorgungsnetz **40** gespeist.

[0020] Die Stromschleife **20** des Notschalt-Moduls **18** wird jeweils unterbrochen durch einen Notaus-Eingang **22**, an den der Notauswechsler **16** angeschlossen ist, einen Industrieroboter-Anschluss **24**, an den die Stromschleife **14** des betreffenden Industrieroboters **12** angeschlossen ist und einen Notschalt-Modul-Anschluss **26** auf, an den das folgende Notschalt-Modul **18'** angeschlossen ist.

[0021] Der Notschalt-Modul-Anschluss **26** ist durch einen Optokoppler **30** mit der Stromschleife **20** gekoppelt. Auf diese Weise ist der Notschalt-Modul-Anschluss **26** galvanisch getrennt von der Stromschleife **20** des Notschalt-Moduls **18**.

[0022] Der Notauswechsler **16** ist ein mechanischer Taster, der bei Betätigung der Taste **17** die Stromschleife **20** öffnet.

[0023] Parallel zu dem Industrieroboter-Anschluss **24** ist in die Stromschleife **20** jeweils eine Zener-Diode **32** geschaltet. Die Zener-Diode **32** schließt bei einer geöffneten Industrieroboter-Stromschleife **14** die Notschalt-Modul-Stromschleife **20**. Bei einem Notaus des betreffenden Industrieroboters **12** durch Unterbrechung seiner Stromschleife **14** wird auf diese Weise sichergestellt, dass lediglich der betroffene Industrieroboter **12** abschaltet, nicht jedoch die übrigen Industrieroboter **12'**.

[0024] Bei einer Unterbrechung der Industrieroboter-Stromschleife **14** wird durch den über die Zener-Diode **32** fließenden Strom die mit der Zener-Diode **32** in Serie geschaltete Industrieroboter-Notaus-LED **33** eingeschaltet. Diese LED **33** leuchtet also auf, wenn die betreffende Stromschleife **14** des angeschlossenen Industrieroboters **12** unterbrochen ist. Diese LED **33** kann, z. B. in Form eines Optokopplers, auch zum Schalten weiterer Maßnahmen dienen, z. B. gezieltes Abschalten oder in eine Ruhelage zurückfahren anderer korrespondierender Industrieroboter.

[0025] Eine Abschaltung aller nachfolgenden Industrieroboter erfolgt ausschließlich durch Betätigung des Notauswechslers **16**. Bei Betätigung des Notauswechslers **16** wird die Stromschleife **20** unterbrochen, so dass die gesamte Stromschleife **20** keinen Strom mehr führt. Hierdurch wird der unmittelbar angeschlossene Industrieroboter **12** sofort abgeschaltet. Auch der Optokoppler **30** ist abgeschaltet, so dass die an den Notschalt-Modul-Anschluss **26** angeschlossene Stromschleife **20** des folgenden Notschaltmoduls **18'** ebenfalls geöffnet und nicht stromführend ist. Das gleiche gilt für alle seriell nachgeschalteten Notschalt-Module.

[0026] Im Verlauf der Notschalt-Modul-Stromschleife **20** ist eine Betriebszustand-LED **34** angeordnet, die bei geschlossener Stromschleife **20** leuchtet. Auf diese Weise wird der geschlossene Zustand der Stromschleife **20** nach außen angezeigt.

Patentansprüche

1. Industrieroboter-Anordnung (**10**) mit einem Industrieroboter (**12**) mit einer Notaus-Stromschleife (**14**), einem Notausschalter (**16**), und einem Notschalt-Modul (**18**), wobei das Notschalt-Modul eine Stromschleife (**20**) mit einem Notaus-Eingang (**22**) zum Anschluss des Notausschalters, einen Industrieroboter-Anschluss (**24**) zum Anschluss der Industrieroboter-Stromschleife (**14**) und einen Notschalt-Modul-Anschluss (**26**) zum Anschluss eines weiteren identischen Notschalt-Moduls **18'** aufweist, und dem Notschalt-Modul (**18**) eine Stromquelle zur Versorgung der Stromschleife (**20**) des Notschalt-Moduls (**18**) zugeordnet ist.

2. Industrieroboter-Anordnung (**10**) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jedes Notschalt-Modul (**18**) als Stromquelle ein eigenes, integriertes Stromquellen-Element (**28**) aufweist.

3. Industrieroboter-Anordnung (**10**) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Notschalt-Modul-Anschluss (**26**) durch einen Optokoppler (**30**) mit der Stromschleife (**20**) gekoppelt ist.

4. Industrieroboter (**10**) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass parallel zu dem Industrieroboter-Anschluss (**24**) eine Zener-Diode (**32**) geschaltet ist.

5. Industrieroboter-Notschalt-Modul (**18**) für eine Anordnung (**10**) gemäß Anspruch 1, mit den Merkmalen einer der Ansprüche 1 bis 4.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

