

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
6. November 2008 (06.11.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/131704 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16P 3/14 (2006.01) *G05B 19/406* (2006.01)
B25J 9/16 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2007/000746

(22) Internationales Anmeldedatum:
26. April 2007 (26.04.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KYDLES, Jens [DE/DE]; Grossweidenmühlstr. 32, 90419 Nürnberg (DE).

SCHARNAGL, Joachim [DE/DE]; Geleitsgasse 4, 90762 Fürth (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).

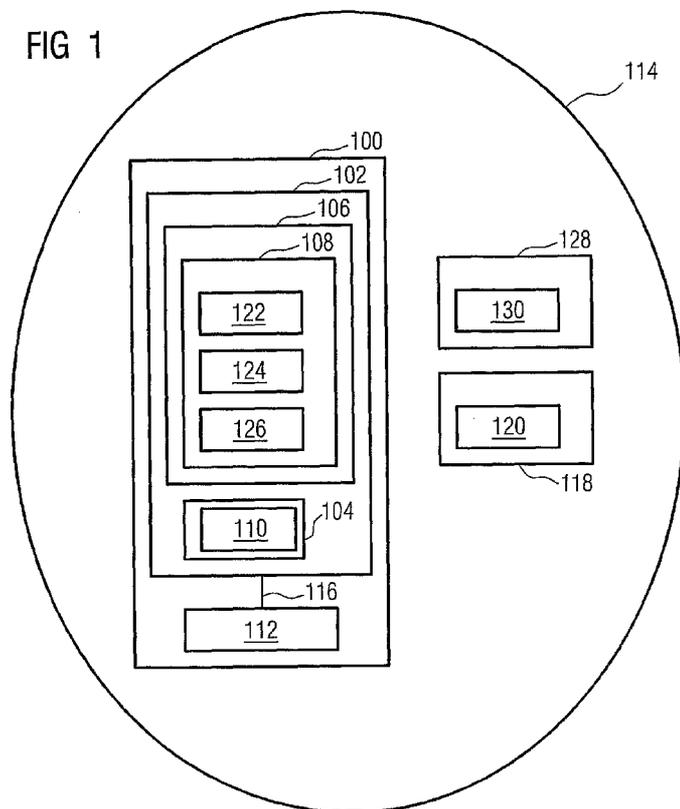
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND SAFETY DEVICE FOR MONITORING DANGEROUS AREAS OF AUTOMATED SYSTEMS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND SICHERHEITSVORRICHTUNG ZUR ÜBERWACHUNG VON GEFAHRENBEREICHEN VON AUTOMATISIERTEN ANLAGEN

FIG 1



(57) Abstract: The invention relates to a method and a safety device for monitoring dangerous areas (114, 310) of an automated system (100, 300) having at least one read/write device (112, 306), wherein the first read/write device is provided in a first dangerous area (114) of the system (100) for the detection of RFID transponders (118, 128, 330). According to the method, the device is operated in a first operational mode based on the detection of a first RFID transponder (118) in the first dangerous area (114) by the first read/write device (112), wherein the first operational state provides a first safety stage for the operation of the system. At least the first safety stage is provided for the operation of the system, in case the first RFID transponder is detected in the first dangerous region. Persons carrying at least one RFID transponder can be identified using the RFID transponder.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Sicherheitsvorrichtung zur Überwachung von Gefahrenbereichen (114, 310) einer automatisierten Anlage (100, 300) mit zumindest einem ersten Schreib-/Lesegerät (112, 306), wobei das erste Schreib-/Lesegerät für die Detektion von RFID-Transpondern (118, 128, 330) in einem ersten Gefahrenbereich (114) der Anlage (100) vorgesehen ist. Verfahrensgemäß wird aufgrund

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2008/131704 A1



(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

der Detektion eines ersten RFID-Transponders (118) in dem ersten Gefahrenbereich (114) durch das erste Schreib-/Lesegerät (112) die Anlage in einem ersten Betriebsmodus betrieben, wobei der erste Betriebsmodus eine erste Sicherheitsstufe für den Betrieb der Anlage sicherstellt, wobei zumindest die erste Sicherheitsstufe für den Betrieb der Anlage vorgesehen ist, falls der erste RFID-Transponder im ersten Gefahrenbereich detektiert wird. Über die RFID-Transponder lassen sich Personen identifizieren, die jeweils zumindest einen RFID-Transponder mit sich tragen.

Beschreibung

Verfahren und Sicherheitsvorrichtung zur Überwachung von Gefahrenbereichen von automatisierten Anlagen

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Sicherheitsvorrichtung zur Überwachung von Gefahrenbereichen einer automatisierten Anlage im Allgemeinen.

10 Anlagen und Maschinen werden mit entsprechenden Schutzmaßnahmen versehen, um Leib und Leben von Personen, die in die Nähe dieser Anlagen oder Maschinen gelangen, zu schützen bzw. Sicherheitsrisiken, die aufgrund des Betriebes solcher Anlagen und Maschinen bestehen, für Personen zu minimieren. Um zu
15 vermeiden, dass Personen in einen potentiellen Gefahrenbereich von Anlagen bzw. Maschinen gelangen, wird der Gefahrenbereich mit entsprechenden Abschränkungen oder Absperrungen vor unerlaubtem Zugang gesichert. Solche Absperrungen können aus massiven Wänden bestehen, so dass der Gefahrenbereich nur
20 noch über Türen betretbar ist.

Zur Erhöhung der Personensicherheit können ferner an solchen Türen Schalter (Positionsschalter mit getrennter Betätiger-
Zuhaltung, Scharnierschalter, Magnetschalter, usw.) angeordnet sein, die beim Öffnen der Türen die sich in der Gefahren-
25 zone befindende Anlage bzw. Maschine abschalten. In diesen Zusammenhang spricht man von Sicherheitsfunktionen die durch sicherheitsgerichtete Systeme ausgeführt werden und eine bestimmte Sicherheistufe (Sicherheitsintegrität) aufweisen.

30 Absperrungen aus massiven Wänden sind relativ teuer und unflexibel. Solche massiven Wände haben zudem den Nachteil, dass bei Umbauten der Anlage unter Umständen auch ein Umbau der Wände vonnöten ist, was zusätzliche Kosten verursacht.

35 Aufgabe der Erfindung ist es, ein verbessertes Verfahren zur Überwachung der Gefahrenbereiche von Anlagen anzugeben. Aufgabe der Erfindung ist es ferner, eine verbesserte Sicher-

heitsvorrichtung zur Überwachung der Gefahrenbereiche der Anlagen anzugeben.

Die der Erfindung zugrunde liegenden Aufgaben werden jeweils durch die Merkmale der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen und Weiterbildungen der Erfindung sind den jeweiligen Unteransprüchen zu entnehmen.

Erfindungsgemäß wird ein Verfahren zur Überwachung von Gefahrenbereichen einer automatisierten Anlage angegeben. Dabei wird zumindest ein erstes Schreib-/Lesegerät für die Detektion von RFID-Transpondern in einem ersten Gefahrenbereich der Anlage verwendet. Verfahrensgemäß erfolgt die Detektion eines ersten RFID-Transponders in dem ersten Gefahrenbereich durch das erste Schreib-/Lesegerät. Ferner wird die Anlage nach der Detektion des ersten RFID-Transponders in dem ersten Gefahrenbereich in einem ersten Betriebsmodus betrieben. Der erste Betriebsmodus stellt einen ersten sicheren Zustand für den Betrieb der Anlage sicher. Der erste sichere Zustand wird durch eine erste Sicherheitsfunktion herbeigeführt und entspricht daher einer ersten Sicherheitsstufe, wobei zumindest die erste Sicherheitsstufe für den Betrieb der Anlage vorgesehen ist, falls der erste RFID-Transponder im ersten Gefahrenbereich detektiert wird.

Das Betreten des ersten Gefahrenbereichs durch eine erste Person, die den ersten RFID-Transponder bei sich trägt, lässt sich nun durch das erste Schreib-/Lesegerät detektieren, so dass die Anlage beispielsweise aus einem Standardmodus, der bei Normalbetrieb für die Anlage vorgesehen ist, in den ersten Betriebsmodus gefahren wird. Dabei kann entsprechend dem Betriebsmodus die Anlage als ganzes in den ersten Betriebsmodus gefahren werden oder auch nur der Teil der Anlage, der als Gefahrenbereich überwacht wird. Der erste Betriebsmodus stellt dabei den ersten sicheren Zustand sicher, der an die Befugnisse und die Ausbildung der ersten Person abgestimmt sein kann. Durch den ersten sicheren Zustand wird eine Sicherheitsstufe für die Anlage oder den Teil der Anlage spezi-

fiziert, die den Befugnissen und Kenntnissen der ersten Person sowie an die durch die Anlage ausgehende Gefährdung angepasst ist. Handelt es sich bei der ersten Person beispielsweise um eine ungeschulte Person, kann der erste sichere Zustand verlangen, dass die Anlage komplett abgeschaltet wird, 5 wohingegen die Anlage z.B. nur mit reduzierter Geschwindigkeit betrieben wird, wenn die Person geschult ist. Die Identifikation der ersten Person erfolgt dabei über den ersten RFID-Transponder, der in diesem Falle der ersten Person eindeutig zugeordnet ist. Dabei kann die erste Person mehrere, 10 im Wesentlichen identische RFID-Transponder mit sich tragen. Durch Detektion von mindestens einem der Transponder werden die entsprechenden, oben beschriebenen sicherheitsrelevanten Maßnahmen ergriffen. Die Verwendung von mehreren Transpondern hat den Vorteil, dass das Eindringen der ersten Person in den 15 ersten Gefahrenbereich auch dann detektiert werden kann, wenn ein Transponder defekt ist. Dementsprechend können auch mehrere Schreib-/Lesegeräte zur Überwachung der einzelnen Gefahrenbereiche verwendet werden.

20 Das erfindungsgemäße Verfahren hat den Vorteil, dass keine baulichen Maßnahmen, wie beispielsweise die Errichtung von Abschränkungen oder Absperrungen, notwendig sind, um eine Annäherung einer mit einem RFID-Transponder versehenen Person an die Anlage zu detektieren. Dadurch lassen sich die Kosten 25 für die Anlage und zum Betrieb der Anlage reduzieren. Darüber hinaus bietet das Verfahren die Möglichkeit ein flexibles und abgestuftes Sicherheitskonzept zu realisieren. Der Begriff Anlage umfasst dabei auch Anlagenteile, wie etwa eine einzelne 30 Maschine oder ein Verbund von mehreren Maschinen.

Zur Detektion von RFID-Transpondern sendet das Schreib-/Lesegerät Funksignale im Radiofrequenzbereich aus, um RFID-Transponder zu detektieren. RFID steht dabei für Radio- 35 Frequency Identification. RFID-Transponder modulieren das Funksignal und streuen es zurück, so dass das zurückgestreute und modulierte Signal vom Schreib-/Lesegerät wieder empfangen werden kann und somit ein RFID-Transponder nachgewiesen wer-

den kann. Über die Modulation können Daten von einem RFID-Transponder auf das Funksignal aufmoduliert werden. Durch Demodulation des Funksignals kann das Schreib-/Lesegerät die Daten aus dem Funksignal herausfiltern, wodurch z.B. die Identifikation des RFID-Transponders möglich wird, wenn die Daten beispielsweise eine Kennung des RFID-Transponders enthalten.

Nach einer Ausführungsform der Erfindung erfolgt die Detektion eines zweiten RFID-Transponders einer zweiten Person in dem ersten Gefahrenbereich. Ferner wird die Anlage im Anschluss an die Detektion des zweiten RFID-Transponders in einem zweiten Betriebsmodus betrieben, falls eine zweite Sicherheitsfunktion eine höhere Sicherheitsstufe erfordert als die erste Sicherheitsfunktion, wobei der zweite Betriebsmodus den zweiten sicheren Zustand für den Betrieb der Anlage bzw. des Anlagenteils, der über den ersten Gefahrenbereich überwacht wird, sicherstellt und wobei zumindest der zweite sichere Zustand für den Betrieb der Anlage vorgesehen ist, falls der zweite RFID-Transponder im ersten Gefahrenbereich detektiert wird.

Der zweite RFID-Transponder kann beispielsweise von einer zweiten Person getragen werden und dadurch in den ersten Gefahrenbereich gelangen. Bei der oben genannten ersten Person, die den ersten RFID-Transponder mit sich trägt, kann es sich beispielsweise um Bedienpersonal für die Anlage handeln, während es sich bei der zweiten Person, die den zweiten RFID-Transponder mit sich trägt, um eine ungeschulte Person handeln kann, für die eine höhere Sicherheit gewährleistet sein muss, wenn sich diese Person der Anlage nähert bzw. in den ersten Gefahrenbereich der Anlage kommt. Durch die zweite Sicherheitsfunktion wird eine Sicherheitsstufe für die Anlage oder den entsprechenden Teil der Anlage spezifiziert, die den Befugnissen und Kenntnissen der zweiten Person angepasst ist. Diese höhere Sicherheitsstufe entspricht nach dieser Ausführungsform dem zweiten sicheren Zustand, so dass die Anlage beim Betreten des ersten Gefahrenbereichs durch die zweite

Person in den zweiten Betriebsmodus ausgehend vom ersten Betriebsmodus gefahren wird.

Das erfindungsgemäße Verfahren hat daher den Vorteil, dass die Anlage abhängig von den Personen, die über verschiedene
5 RFID-Transponder detektiert werden und sich im Gefahrenbereich befinden, in verschiedenen Sicherheitsstufen bzw. entsprechend verschiedener Sicherheitsfunktionen betrieben wird. Wie bereits oben erwähnt, werden über die entsprechenden Sicherheitsstufen Sicherheitsfunktionen sichergestellt, so dass
10 die Anlage bzw. der überwachte Teil der Anlage entsprechend den Befugnissen und Kenntnissen der sich im Gefahrenbereich aufhaltenden Personen betrieben wird.

Nach einer Ausführungsform der Erfindung erfolgt ferner die
15 Detektion, dass sich der erste RFID-Transponder nicht mehr im ersten Gefahrenbereich befindet. Ferner erfolgt ein Betreiben der Anlage im zweiten Betriebsmodus, falls die Anlage bei detektiertem RFID-Transponder im ersten Gefahrenbereich im ersten Betriebsmodus betrieben wurde. Nach der Detektion, dass
20 auch der zweite RFID-Transponder nicht mehr im ersten Gefahrenbereich ist, wird die Anlage im Standardmodus, der für den Normalbetrieb der Anlage vorgesehen ist, betrieben. Das erste Schreib-/Lesegerät detektiert ständig bzw. in regelmäßigen oder unregelmäßigen Abständen RFID-Transponder, die sich im
25 ersten Gefahrenbereich befinden. Wird also aufgrund der Anwesenheit des ersten RFID-Transponders im ersten Gefahrenbereich die Anlage im ersten Betriebsmodus betrieben und wird detektiert, dass der erste RFID-Transponder den ersten Gefahrenbereich verlassen hat, dann wird die Anlage weiterhin im
30 zweiten Betriebsmodus betrieben, falls sich noch der zweite RFID-Transponder im ersten Gefahrenbereich befindet. Anderenfalls wird die Anlage vom zweiten Betriebsmodus in den Standardmodus gefahren. Das erfindungsgemäße Verfahren hat den Vorteil, dass zum einen der Betriebsmodus der Anlage angepasst wird an die Personen, die sich im ersten Gefahrenbereich
35 der Anlage befinden, ohne dass die Personen selbst irgendwelche Maßnahmen an der Anlage durchführen müssen.

Nach einer Ausführungsform der Erfindung erfolgt die Detektion, ob sich der zweite RFID-Transponder nicht mehr im ersten Gefahrenbereich befindet. Im Anschluss daran wird die Anlage im ersten Betriebsmodus betrieben, falls die Anlage bei detektiertem zweiten RFID-Transponder im ersten Gefahrenbereich
5 im zweiten Betriebsmodus betrieben wurde.

Nach einer Ausführungsform der Erfindung wird ein zweites Schreib-/Lesegerät für die Detektion von RFID-Transpondern in
10 einem zweiten Gefahrenbereich der Anlage verwendet. Verfahrensgemäß erfolgt die Detektion eines dritten RFID-Transponders im zweiten Gefahrenbereich durch das zweite Schreib-/Lesegerät. Ferner wird die Anlage in einem dritten Betriebsmodus betrieben, falls eine dritte Sicherheitsstufe
15 höher ist als die Sicherheitsstufen, die für den Betrieb der Anlage vorgesehen sind, wenn der erste und/oder der zweite RFID-Transponder im ersten Gefahrenbereich positioniert sind, wobei der dritte Betriebsmodus einen dritten sicheren Zustand für den Betrieb der Anlage sicherstellt und wobei zumindest
20 der dritte sichere Zustand für den Betrieb der Anlage vorgesehen ist, falls der dritte RFID-Transponder im zweiten Gefahrenbereich detektiert wird.

Durch die Verwendung von mehreren Schreib-/Lesegeräten lassen
25 sich auch mehrere Gefahrenbereiche, wie hier der erste und der zweite Gefahrenbereich, für die Anlage definieren. Dabei wird die Anlage immer nach der höchsten Sicherheitsstufe betrieben, die aufgrund der Detektion eines RFID-Transponders in dem ersten oder zweiten Gefahrenbereich, sicherzustellen
30 ist. Damit ist sichergestellt, dass auch geringere Sicherheitsstufen, die für andere Personen in den Gefahrenbereichen sichergestellt werden müssen, eingehalten werden.

Nach einer Ausführungsform der Erfindung wird eine Zugangserfassung für die Registrierung von RFID-Transpondern beim Zugang zu einem Arbeitsbereich der automatisierten Anlage verwendet, wobei ein drittes Schreib-/Lesegerät für die Detektion von RFID-Transpondern in dem Arbeitsbereich vorgesehen
35

ist. Verfahrensgemäß erfolgt die Detektion des ersten RFID-Transponders in dem Arbeitsbereich durch das dritte Schreib-/Lesegerät. Ferner wird ermittelt, ob der erste RFID-Transponder von der Zugangserfassung registriert worden ist.

5 Die Anlage wird sodann in einem vierten Betriebsmodus betrieben, falls der erste RFID-Transponder vom dritten Schreib-/Lesegerät erfasst wird und nicht von der Zugangserfassung registriert worden ist. Der vierte Betriebsmodus stellt dabei eine vierte Sicherheitsstufe für den Betrieb der Anlage sicher.

10 Nach einer Ausführungsform der Erfindung erfolgt die Detektion, dass sich der erste RFID-Transponder nicht mehr im Arbeitsbereich befindet. Ferner wird ermittelt, ob der erste RFID-Transponder bei der Zugangserfassung abgemeldet worden ist. Falls der RFID-Transponder vom dritten Schreib-/Lesegerät nicht mehr erfasst wird und nicht bei der Zugangserfassung abgemeldet wurde, wird die Anlage in einem fünften Betriebsmodus betrieben. Der fünfte Betriebsmodus stellt dabei einen fünften sicheren Zustand für den Betrieb der Anlage sicher.

Nach dieser Ausführungsform der Erfindung erfolgt ein Abgleich zwischen den über die Zugangserfassung erfassten RFID-Transpondern und den RFID-Transpondern, die im Arbeitsbereich vom dritten Schreib-/Lesegerät detektiert werden. Wird dabei festgestellt, dass ein registrierter RFID-Transponder nicht mehr im Arbeitsbereich vom dritten Schreib-/Lesegerät detektiert werden kann wird die Anlage im vierten Betriebsmodus betrieben. Der vierte Betriebsmodus kann wie auch der fünfte Betriebsmodus beispielsweise einem Stillstand der Anlage entsprechen. Damit wird sichergestellt, dass bei einer Diskrepanz zwischen den vom dritten Schreib-/Lesegerät detektierten RFID-Transpondern und über die Zugangserfassung erfassten RFID-Transponder die Anlage angehalten wird, um ein mögliches Gefahrenpotenzial für die Person, die den entsprechenden RFID-Transponder mit sich trägt, auszuschließen.

Nach einer Ausführungsform der Erfindung überlappen der erste Gefahrenbereich und der zweite Gefahrenbereich zumindest teilweise. Mit dem ersten bzw. zweiten Schreib-/Lesegerät können daher sich überlappende Gefahrenbereiche der Anlage überwacht werden. Dabei ist der Einsatz von Schreib-/Lesegeräten für die Detektion von RFID-Transpondern besonders vorteilhaft, da beispielsweise im Vergleich zu herkömmlichen Absperrungen beispielsweise der erste Gefahrenbereich und der zweite Gefahrenbereich im Wesentlichen beliebig definiert werden können in Abhängigkeit vom Erfassungsbereich des dem entsprechenden Gefahrenbereich zugeordneten Schreib-/Lesegeräts und auch in einfacher Weise eine Überlappung von verschiedenen Gefahrenbereichen ermöglicht wird.

15 Nach einer Ausführungsform der Erfindung überlappen der erste Gefahrenbereich und der Arbeitsbereich zumindest teilweise.

Nach einer Ausführungsform der Erfindung überlappen der zweite Gefahrenbereich und der Arbeitsbereich zumindest teilweise.

20 Nach einer Ausführungsform der Erfindung liest ein Schreib-/Lesegerät Daten aus den RFID-Transpondern aus, wobei die Betriebsmodi für die Anlage anhand der Daten, die aus dem ersten, zweiten oder dritten RFID-Transponder ausgelesen werden, ermittelt werden.

Wie bereits zuvor erwähnt, kann ein RFID-Transponder von einer Person, die eine Zugangsberechtigung zu der entsprechenden Anlage hat, getragen werden. Bei Annäherung der Person an den Gefahrenbereich liest ein Schreib-/Lesegerät aus dem der Person zugeordneten RFID-Transponder gespeicherte Daten aus, über die das Schreib-/Lesegerät Informationen über die Person, insbesondere über die sicherheitsrelevanten Befugnisse der Person erhält. In den Daten kann beispielsweise spezifiziert sein, welcher Betriebsmodus für welchen Gefahrenbereich in Bezug auf die entsprechende Person, die die Daten auf dem RFID-Transponder mit sich trägt, vorgesehen ist.

Beispielsweise kann die erste Person eine geschulte Person sein, die den ersten Gefahrenbereich betreten darf, ohne dass die Anlage ganz abgeschaltet wird. Die gleiche Person kann aber für Arbeiten im zweiten Gefahrenbereich ungeschult sein, und somit bei einem Aufenthalt im zweiten Gefahrenbereich eine ihr entsprechend zugeordnete Sicherheitsfunktion auslösen. Anhand der Daten aus dem ersten RFID-Transponder kann dann das erste Schreib-/Lesegerät ermitteln, welcher erste Betriebsmodus dieser Person zugeordnet ist. Ein Betriebsmodus kann beispielsweise spezifizieren, dass die Anlage oder Teile der Anlage mit verminderter Geschwindigkeit gefahren werden oder dass diese ganz stillgesetzt werden.

Nach einer Ausführungsform der Erfindung handelt es sich bei den Daten, die aus einem RFID-Transponder ausgelesen werden, um eine Kennung des RFID-Transponders. Nach dieser Ausführungsform ist auf jedem RFID-Transponder eine eindeutige Kennung (beispielsweise eine Identifikationsnummer) hinterlegt. Diese Kennung ist dem Benutzer des entsprechenden RFID-Transponders zugeordnet, wodurch dieser erkannt werden kann.

Nach einer Ausführungsform der Erfindung handelt es sich bei den RFID-Transpondern um passive oder aktive RFID-Tags. Passive RFID-Transponder verfügen über keine eigene Energiequelle, und müssen daher die Energie, die sie zum Senden ihrer Informationen bzw. Daten benötigen, aus den empfangenen Funksignalen des Lesegerätes ziehen. Im Gegensatz dazu besitzen aktive RFID-Transponder eine eigene Energieversorgung.

Nach einer Ausführungsform der Erfindung ist jeder Person, der Zugang zu der Anlage gewährt wird, zumindest ein RFID-Transponder zugeordnet, wobei die Person den ihr zugeordneten RFID-Transponder oder die ihr zugeordneten RFID-Transponder bei einer Annäherung an die Anlage bei sich trägt, und wobei die erste, zweite, dritte, vierte und/oder fünfte Sicherheitsstufe den Befugnissen der jeweiligen Person angepasst ist.

Nach einer Ausführungsform der Erfindung sind ein oder mehrere RFID-Transponder in der Arbeitskleidung der den RFID-Transpondern zugeordneten Person angebracht.

- 5 Nach einer Ausführungsform der Erfindung kann ein RFID-Transponder auch unter der Haut der dem RFID-Transponder zugeordneten Person implantiert sein.

10 In einem anderen Aspekt betrifft die Erfindung ein Computerprogrammprodukt mit computerausführbaren Instruktionen, wobei die Instruktionen zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens vorgesehen sind.

15 In einem anderen Aspekt betrifft die Erfindung eine Sicherheitsvorrichtung zur Überwachung von Gefahrenbereichen einer automatisierten Anlage mit zumindest einem ersten Schreib-/Lesegerät. Das erste Schreib-/Lesegerät ist für die Detektion von zumindest einem ersten RFID-Transponder in einem ersten Gefahrenbereich der Anlage vorgesehen. Die Sicherheitsvorrichtung hat ferner Mittel zum Betreiben der Anlage in einem ersten Betriebsmodus, wobei der erste Betriebsmodus eine erste Sicherheitsstufe für den Betrieb der Anlage sicherstellt, und wobei zumindest die erste Sicherheitsstufe für den Betrieb der Anlage vorgesehen ist, falls der erste RFID-
20 Transponder im ersten Gefahrenbereich detektiert wird.
25

In einem anderen Aspekt betrifft die Erfindung eine automatisierte Anlage mit einer erfindungsgemäßen Sicherheitsvorrichtung.
30

Im Weiteren werden bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung mit Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

- 35 FIG 1 ein Blockdiagramm einer automatisierten Anlage,
FIG 2 ein Flussdiagramm, das Schritte des erfindungsgemäßen Verfahrens wiedergibt,
FIG 3 ein Blockdiagramm eines Teils einer automatisierten

Anlage und einer Sicherheitsvorrichtung zur Überwachung von Gefahrenbereichen des Anlagenteils.

FIG 1 zeigt ein Blockdiagramm einer automatisierten Anlage
5 100. Die automatisierte Anlage 100 weist eine Steuerung 102
und einen Speicher 104 auf. Die Steuerung 102 dient bei-
spielsweise zum Steuern und Regeln von Prozessabläufen der
automatisierten Anlage 100. Über die Steuerung 102 lassen
10 sich daher beispielsweise einzelne Komponenten, die hier
nicht dargestellt sind, der automatisierten Anlage 100 steu-
ern und regeln. Bei der Steuerung 102 kann es sich beispie-
lsweise um eine SPS-Steuerung handeln.

Die Steuerung 102 weist einen Mikroprozessor 106 auf, der ein
15 Computerprogrammprodukt 108 ausführt. Das Computerprogramm-
produkt 108 ist dabei permanent auf dem Speicher 104 gespei-
chert und ist zur Ausführung in den Mikroprozessor 106 gela-
den worden. Im Speicher 104 sind ferner Daten einer Datenbank
110 abgelegt.

20 Die Anlage 100 weist einen ersten Gefahrenbereich 114 auf,
innerhalb dessen gewisse Sicherheitsstandards eingehalten
werden müssen (beispielsweise aufgrund gesetzlicher Bestim-
mungen), wenn sich Personen in dem ersten Gefahrenbereich be-
25 finden. Zur Überwachung des Gefahrenbereichs wird eine Si-
cherheitsvorrichtung verwendet, wobei das Computerprogramm-
produkt 108 als eine Komponente der Sicherheitsvorrichtung
betrachtet werden kann. Eine weitere Komponente der Sicher-
heitsvorrichtung ist ein erstes Schreib-/Lesegerät 112, wel-
30 ches an der automatisierten Anlage 100 angebracht ist.

Das erste Schreib-/Lesegerät 112 wird zur Detektion von RFID-
Transpondern innerhalb eines Erfassungsbereichs des ersten
Schreib-/Lesegeräts 112 verwendet. Zur Detektion von RFID-
35 Transpondern sendet das erste Schreib-/Lesegerät 112 in re-
gelmäßigen oder unregelmäßigen Abständen ein RF-Signal aus,
das von RFID-Transpondern moduliert und an das erste Schreib-
/Lesegerät 112 zurückgestreut wird. Da die Reichweite des RF-

Signals im Wesentlichen von der Sendeleistung des ersten Schreib-/Lesegeräts 112 und den lokalen Bedingungen (beispielsweise wird die Reichweite durch Wände, die um die automatisierte Anlage 100 angeordnet sind, herabgesetzt) abhängt, können nur RFID-Transponder innerhalb eines gewissen Bereichs, dem so genannten Erfassungsbereich, vom ersten Schreib-/Lesegerät 112 detektiert werden. Um das erste Schreib-/Lesegerät 112 zur Überwachung des ersten Gefahrenbereichs 114 zu verwenden, wird der Erfassungsbereich des ersten Schreib-/Lesegeräts 112 daher so eingestellt, beispielsweise durch eine entsprechende Anpassung der Sendeleistung des RF-Signals, dass der Erfassungsbereich im Wesentlichen mit dem ersten Gefahrenbereich 114 überlappt. Dadurch kann das erste Schreib-/Lesegerät 112 RFID-Transponder innerhalb des ersten Gefahrenbereichs 114 erfassen. Das erste Schreib-/Lesegerät 112 ist ferner über eine Kommunikationsverbindung 116 mit der Steuerung 102 verbunden.

Wird ein erster RFID-Transponder 118, der von einer ersten Person getragen wird, vom ersten Schreib-/Lesegerät 112 detektiert, so kann im Anschluss an die Detektion eine erste Kennung 120, die auf dem ersten RFID-Transponder 118 gespeichert ist, vom ersten Schreib-/Lesegerät 112 ausgelesen werden. Bei der ersten Kennung 120 handelt es sich beispielsweise um eine eindeutige Kennung über die der erste RFID-Transponder 118 bzw. die erste Person identifizierbar ist. Die erste Kennung 120 wird sodann vom Schreib-/Lesegerät 112 über die Kommunikationsverbindung 116 an die Steuerung 102 übertragen.

Anhand der ersten Kennung 120 kann das Computerprogrammprodukt 108 aus der Datenbank 110 den bei Aufenthalt im ersten Gefahrenbereich 114 für den ersten RFID-Transponder 118 bzw. für die erste Person vorgesehene erste Sicherheitsfunktion mit ihrer definierten Sicherheitsstufe ermitteln. Die erste Kennung 120 kann dabei auf der Datenbank 110 hinterlegt sein und der ersten Sicherheitsfunktion zugeordnet sein. Die erste Sicherheitsfunktion (erster sicherer Zustand) entspricht da-

bei einer Sicherheitsstufe, die bei Aufenthalt der ersten Person im ersten Gefahrenbereich 114 für den Betrieb der Anlage angemessen ist. Beispielsweise kann es sich bei der ersten Person um geschultes Personal handeln, die den ersten Gefahrenbereich 114 betreten darf, ohne dass die automatisierte Anlage 100 ganz abgeschaltet wird. Die erste Sicherheitsfunktion kann dann beispielsweise spezifizieren, dass sich bewegende Bauteile, die für Personen im ersten Gefahrenbereich 114 zugänglich sind, in der Bewegungsgeschwindigkeit beispielsweise um die Hälfte herabgesetzt werden.

Alternativ zur Verwendung einer Datenbank kann die vorgesehene erste Sicherheitsfunktion über die vom Transponder übermittelten Daten dem Computerprogrammprodukt 108 angezeigt werden, so dass das Computerprogrammprodukt 108 alle relevanten Daten durch Auslesen des Transponders erhält.

Im Computerprogramm 108 sind Routinen zum Steuern und Regeln der Anlage 100 in einem ersten Betriebsmodus 124, der die erste Sicherheitsstufe sicherstellt, hinterlegt. Ferner sind Routinen zum Steuern und Regeln der Anlage 100 in einem Standardmodus 122 im Computerprogramm 108 implementiert. Der Standardmodus entspricht dabei dem Betriebsmodus der Anlage, wenn kein RFID-Transponder bzw. keine Person im ersten Gefahrenbereich 114 lokalisierbar ist. Im Anschluss an die Ermittlung des für den ersten RFID-Transponder 118 vorgesehene erste Sicherheitsstufe wird somit die Anlage 100 vom Standardmodus 122 in den ersten Betriebsmodus 124 gefahren, wodurch sichergestellt wird, dass die über den ersten RFID-Transponder 118 identifizierte erste Person ohne Gefahr im ersten Gefahrenbereich 114 Arbeiten durchführen darf.

Wird nun ein zweiter RFID-Transponder 128 vom ersten Schreib-/Lesegerät 112 im ersten Gefahrenbereich lokalisiert, dann ermittelt das erste Schreib-/Lesegerät 112 eine zweite Kennung 130, die auf dem zweiten RFID-Transponder 128 gespeichert ist und überträgt diese zweite Kennung 130 an die Steuerung 102 über die Kommunikationsverbindung 116. Anhand der

zweiten Kennung 130 kann das Computerprogrammprodukt 108 aus der Datenbank 110 die bei Aufenthalt im ersten Gefahrenbereich 114 für den zweiten RFID-Transponder 128 bzw. die für die zweite Person vorgesehene zweite Sicherheitsfunktion ermitteln. Bei der zweiten Person kann es sich um ungeschultes Personal handeln, so dass die zweite Sicherheitsfunktion einer höheren Sicherheitsstufe entspricht als die erste Sicherheitsfunktion. Im Computerprogrammprodukt 108 sind ferner Routinen zur Steuerung und Regelung der Anlage 100 in einem zweiten Betriebsmodus 126 hinterlegt, die den Betrieb der Anlage gemäß der zweiten Sicherheitsstufe sicherstellen. Entspricht die zweite Sicherheitsfunktion, wie oben ausgeführt einer höheren Sicherheitsstufe als die erste Sicherheitsfunktion, so wird die Anlage 100 vom ersten Betriebsmodus 124 in den zweiten Betriebsmodus 126 gefahren. Damit ist sichergestellt, dass der bei Aufenthalt der zweiten Person im ersten Gefahrenbereich 114 vorgesehene zweite Sicherheitsstufe eingehalten wird. Da für die erste Person eine niedrigere Sicherheitsstufe einzuhalten ist als bei der zweiten Sicherheitsstufe für die zweite Person, werden die Sicherheitsvoraussetzungen, die beim Aufenthalt der ersten Person im ersten Gefahrenbereich 114 vorzusehen sind, auch erfüllt.

Entfernt sich nun die zweite Person mit dem zweiten RFID-Transponder 128 aus dem ersten Gefahrenbereich 114, so wird vom Schreib-/Lesegerät 112 nur noch der erste RFID-Transponder 118 im ersten Gefahrenbereich detektiert. Daraufhin wird der Betriebsmodus der Anlage 100 vom zweiten Betriebsmodus 126 auf den ersten Betriebsmodus 124 umgestellt, so dass die bei Aufenthalt der ersten Person im ersten Gefahrenbereich 114 vorgesehene erste Sicherheitsstufe eingehalten wird. Verlässt auch die erste Person mit dem ersten RFID-Transponder 118 die Anlage, so wird die Anlage vom ersten Betriebsmodus 124 auf den Standardmodus 122 umgestellt.

35

FIG 2 zeigt ein Flussdiagramm, das Schritte des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Überwachung von Gefahrenbereichen einer automatisierten Anlage mit zumindest einem ersten Schreib-

/Lesegerät zeigt, das für die Detektion von RFID-Transpondern in einem ersten Gefahrenbereich der Anlage vorgesehen ist. Verfahrensgemäß erfolgt in Schritt 200 die Detektion eines RFID-Transponders in dem ersten Gefahrenbereich durch das erste Schreib-/Lesegerät. In Schritt 202 wird die Anlage in einem ersten Betriebsmodus betrieben, wobei der erste Betriebsmodus einen ersten sicheren Zustand für den Betrieb der Anlage sicherstellt, wobei zumindest die erste Sicherheitsstufe für den Betrieb der Anlage vorgesehen ist, falls der erste RFID-Transponder im ersten Gefahrenbereich detektiert wird.

FIG 3 zeigt schematisch ein Blockdiagramm eines Teils einer automatisierten Anlage 300 und einer Sicherheitsvorrichtung zur Überwachung von Gefahrenbereichen des Anlagenteils. Der Anlagenteil 300 weist eine SPS-Steuerung 302 auf, die zum Steuern und Regeln von Abläufen und Vorgängen des Teils der automatisierten Anlage 300 vorgesehen ist. Ferner sind ein erstes Schreib-/Lesegerät 304 und ein zweites Schreib-/Lesegerät 306 an dem Anlagenteil 300 angebracht. Der Erfassungsbereich des ersten Schreib-/Lesegeräts 304 ist dabei so eingestellt, dass dieser RFID-Transponder innerhalb eines ersten Gefahrenbereichs 308 des Teils der automatisierten Anlage 300 erfasst. Der Erfassungsbereich des zweiten Schreib-/Lesegeräts 306 ist ferner so eingestellt, dass dieser im Wesentlichen einem zweiten Gefahrenbereich 310 des Anlagenteils 300 entspricht. Ferner ist ein Arbeitsbereich 312 durch eine Absperrung um die automatisierte Anlage 300 eingegrenzt, so dass ein Zugang zu dem Anlagenteil 300 nur über eine Tür 314, an der eine Zugangserfassung 316 angebracht ist, möglich ist. Der Erfassungsbereich eines dritten Schreib-/Lesegeräts 318, welches innerhalb des Arbeitsbereichs 312 angeordnet ist, ist so eingestellt, dass dieser eine Detektion von RFID-Transpondern innerhalb des Arbeitsbereichs 312 ermöglicht.

35

Das erste Schreib-/Lesegerät 304, das zweite Schreib-/Lesegerät 306 bzw. das dritte Schreib-/Lesegerät 318 sind über jeweils eine Kommunikationsverbindung mit einer Steue-

5 rung 320 verbunden, die wiederum mit einer Kommunikationsver-
bindung mit der SPS-Steuerung 302 verbunden ist. Ferner ist
die Zugangserfassung 316 mit der Steuerung 320 über eine Kom-
munikationsverbindung verbunden. Die Kommunikationsverbindun-
10 gen sind in FIG 3 als gestrichelte Linien eingezeichnet. Die
Zugangserfassung 316, das erste Schreib-/Lesegerät 304, das
zweite Schreib-/Lesegerät 306 und das dritte Schreib-
/Lesegerät 318 sowie die Steuerung 320 sind Komponenten des
Sicherheitsystems, welches zur Überwachung der ersten und
15 zweiten Gefahrenbereiche sowie des Arbeitsbereichs eingesetzt
wird.

Die Steuerung 320 weist einen Mikroprozessor 322 sowie einen
Speicher 324 auf. Im Speicher 324 ist eine Datenbank 326 ab-
15 gelegt.

Im Folgenden wird zunächst angenommen, dass die Zugangserfas-
sung 316 sowie das dritte Schreib-/Lesegerät 318 deaktiviert
sind. Der Arbeitsbereich 312 wird daher zunächst außer Acht
20 gelassen.

Ferner wird angenommen, dass ein erster RFID-Transponder 330
von einer ersten Person getragen wird und dass ein zweiter
RFID-Transponder 332 von einer zweiten Person getragen wird.
25 Bei der ersten Person soll es sich um eine geschulte Person
handeln, während die zweite Person ungeschult ist.

Für die erste Person muss eine erste Sicherheitsstufe ein-
gehalten werden, wenn diese im ersten Gefahrenbereich 308
30 ist. Diese erste Sicherheitsstufe fordert bspw., dass der An-
lagenteil 300 mit einer um 50% reduzierten Geschwindigkeit
gefahren wird. Für die zweite Person fordert eine zweite Si-
cherheitsfunktion mit einer zweiten Sicherheitsstufe, dass
bewegliche Teile des Anlagenteils angehalten werden, wenn die
35 Person im ersten Gefahrenbereich 308 oder im zweiten Gefah-
renbereich 310 ist.

In der Datenbank 326 wird dieser Sachverhalt reflektiert. Darin ist also festgehalten, dass die erste Person über den ersten RFID-Transponder 330 identifizierbar ist und dass die zweite Person über den zweiten RFID-Transponder 332 identifizierbar ist. Ferner ist festgehalten, dass die erste Sicherheitsstufe für die erste Person im ersten Gefahrenbereich und der zweite Sicherheitsstufe für die zweite Person im ersten und zweiten Gefahrenbereich einzuhalten sind.

5
10 Jeder Sicherheitsstufe ist ein Betriebsmodus zugeordnet, der sicherstellt, dass der Anlageteil 300 gemäß der entsprechenden Sicherheitsfunktion mit ihrer entsprechenden Sicherheitsstufe gefahren wird. Ein erster Betriebsmodus 338 stellt sicher, dass der Anlageteil 300 gemäß der ersten Sicherheitsfunktion gefahren wird, wohingegen ein zweiter Betriebsmodus
15 336 sicherstellt, dass der Anlageteil 300 gemäß der zweiten Sicherheitsfunktion betrieben wird.

Der Mikroprozessor 322 führt ein Computerprogrammprodukt 328 aus, das auf dem Speicher 324 permanent gespeichert wird und vom Mikroprozessor 322 zur Ausführung vom Speicher 324 geladen wurde. Die Betriebsmodi 334 und 336 sind nach diesem Beispiel in dem Computerprogrammprodukt 328 implementiert, wobei das Computerprogrammprodukt 328 die SPS-Steuerung 302 entsprechend einem der Betriebsmodi instruiert, die Anlage dementsprechend zu betreiben.

Betritt nun die erste Person mit dem ersten RFID-Transponder 330 den Arbeitsbereich 312 und läuft von Position A nach Position B, dann wird der erste RFID-Transponder beim Betreten des zweiten Gefahrenbereichs vom zweiten Schreib-/Lesegerät 306 detektiert. Das zweite Schreib-/Lesegerät 306 kann eine Kennung vom ersten RFID-Transponder 330 auslesen, und an die Steuerung 320 übermitteln. Über die Datenbank 326 kann das
30 Computerprogrammprodukt 328 dann anhand der Kennung ermitteln, dass es sich bei dem Träger des ersten RFID-Transponders 330 um die erste Person handelt, für die keine Sicherheitsfunktion (da nicht erforderlich) für den zweiten
35

Gefahrenbereich 310 spezifiziert ist. Die Anlage 300 wird somit weiterhin normal betrieben.

Betritt die erste Person nun den ersten Gefahrenbereich 308, detektiert das erste Schreib-/Lesegerät 304 den ersten RFID-Transponder 330 und meldet die Detektion an die Steuerung 320. Das Computerprogrammprodukt 328 ermittelt sodann über die Datenbank 326, dass für die erste Person die erste Sicherheitsstufe einzuhalten ist und das Computerprogrammprodukt 328 instruiert die SPS-Steuerung 302, den Anlagenteil gemäß dem ersten Betriebsmodus 334 zu betreiben. Damit wird die Geschwindigkeit, mit der der Anlagenteil gefahren wird, auf 50% der Normalgeschwindigkeit reduziert. Betritt nun die zweite Person mit dem zweiten RFID-Transponder 332 den zweiten Gefahrenbereich 310, dann wird der RFID-Transponder 332 vom zweiten Schreib-/Lesegerät 306 detektiert und die Kennung des zweiten Schreib-/Lesegeräts 306 wird an die Steuerung 320 übertragen. Das Computerprogrammprodukt 328 kann anhand dieser Kennung feststellen, dass für die zweite Person der zweite Betriebsmodus 336 für den Anlagenteil vorgesehen ist und die SPS-Steuerung wird daraufhin instruiert, den Anlagenteil 300 anzuhalten.

Im Folgenden wird nun angenommen, dass die Zugangserfassung 316 und des dritte Schreib-/Lesegerät aktiviert sind. Eine Person, die den Arbeitsbereich 312 betritt, muss sich mittels dem ihr zugeordneten RFID-Transponder bei der Zugangserfassung 316 registrieren. Registriert sich bspw. die erste Person mittels des ersten RFID-Transponders 330 beim der Zugangserfassung 316, wird die Kennung des ersten RFID-Transponders 330 auf der Datenbank 324 gespeichert, solange bis sich die Person wieder bei der Zugangserfassung 316 abmeldet. Die Abmeldung kann automatisch vonstatten gehen, z.B., wenn die Person durch die Tür 314 hindurch den Arbeitsbereich 312 verlässt.

Nachdem die erste Person den Arbeitsbereich 312 betreten hat, wird sodann der erste RFID-Transponder 330 vom Schreib-

/Lesegerät (regelmäßig) detektiert. Fällt der erste RFID-Transponder 330 jedoch aus, so kann durch einen Abgleich mit der Datenbank 326 festgestellt werden, dass die erste Person im Arbeitsbereich ist aber der erste RFID-Transponder 330
5 nicht mehr funktioniert. Der Anlageteil 300 kann dann z.B. in den zweiten Betriebsmodus 336 (Anhalten des Anlageteils 300) gefahren werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Überwachung von Gefahrenbereichen (114) einer automatisierten Anlage (100), wobei zumindest ein ers-
5 tes Schreib-/Lesegerät (112) für die Detektion von RFID-
Transpondern (118, 128) in einem ersten Gefahrenbereich (114) der Anlage vorgesehen ist, wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist:
 - Detektion eines ersten RFID-Transponders (118) in dem ers-
10 ten Gefahrenbereich durch das erste Schreib-/Lesegerät;
 - Betreiben der Anlage in einem ersten Betriebsmodus (124), wobei der erste Betriebsmodus eine erste Sicherheitsstufe für den Betrieb der Anlage sicherstellt, wobei zumindest die erste Sicherheitsstufe für den Betrieb der Anlage vor-
15 gesehen ist, falls der erste RFID-Transponder im ersten Gefahrenbereich detektiert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, ferner mit den Schritten:
 - Detektion eines zweiten RFID-Transponders (128) in dem
20 ersten Gefahrenbereich;
 - Betreiben der Anlage in einem zweiten Betriebsmodus (126), falls eine zweite Sicherheitsstufe höher ist als die erste Sicherheitsstufe, wobei der zweite Betriebsmodus die zwei-
25 te Sicherheitsstufe für den Betrieb der Anlage sicherstellt, wobei zumindest die zweite Sicherheitsstufe für den Betrieb der Anlage vorgesehen ist, falls der zweite RFID-Transponder im ersten Gefahrenbereich detektiert wird.

- 30 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, ferner mit den Schritten:
 - Detektion, dass sich der erste RFID-Transponder nicht mehr im ersten Gefahrenbereich befindet;
 - Betreiben der Anlage im zweiten Betriebsmodus, falls die
35 Anlage bei detektiertem ersten RFID-Transponder im ersten Gefahrenbereich im ersten Betriebsmodus betrieben wurde;
 - Detektion, dass sich der zweite RFID-Transponder nicht mehr im ersten Gefahrenbereich befindet;

- Betreiben der Anlage in einem Standardmodus (122), wobei der Standardmodus für den Normalbetrieb der Anlage vorgesehen ist.

5 4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, ferner mit den Schritten:

- Detektion, dass sich der zweite RFID-Transponder nicht mehr im ersten Gefahrenbereich befindet;
- Betreiben der Anlage im ersten Betriebsmodus, falls die
10 Anlage bei detektiertem zweitem RFID-Transponder im ersten Gefahrenbereich im zweiten Betriebsmodus betrieben wurde.

15 5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein zweites Schreib-/Lesegerät (306) für die Detektion von RFID-Transpondern in einem zweiten Gefahrenbereich (310) der Anlage vorgesehen ist, ferner mit den Schritten:

- Detektion eines dritten RFID-Transponders im zweiten Gefahrenbereich durch das zweite Schreib-/Lesegerät;
- Betreiben der Anlage in einem dritten Betriebsmodus, falls
20 eine dritte Sicherheitsstufe höher ist als die Sicherheitsstufen, die für den Betrieb der Anlage vorgesehen sind, wenn der erste und/oder der zweite RFID-Transponder im ersten Gefahrenbereich sind, wobei der dritte Betriebsmodus eine dritte Sicherheitsstufe für den Betrieb der Anlage sicherstellt, wobei zumindest die dritte Sicherheitsstufe für den Betrieb der Anlage vorgesehen ist, falls der
25 dritte RFID-Transponder im zweiten Gefahrenbereich detektiert wird.

30 6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Zugangserfassung (316) für die Registrierung von RFID-Transpondern beim Zugang zu einem Arbeitsbereich (312) der automatisierten Anlage vorgesehen ist, wobei ein drittes Schreib-/Lesegerät (318) für die Detektion von RFID-
35 Transpondern in dem Arbeitsbereich vorgesehen ist, ferner mit den Schritten:

- Detektion des ersten RFID-Transponders (330) in dem Arbeitsbereich (312) durch das dritte Schreib-/Lesegerät;

- Ermittlung, ob der erste RFID-Transponder von der Zugangserfassung registriert worden ist;
- Betreiben der Anlage in einem vierten Betriebsmodus, falls der erste RFID-Transponder vom dritten Schreib-/Lesegerät erfasst wird und nicht von der Zugangserfassung registriert worden ist, wobei der vierte Betriebsmodus eine vierte Sicherheitsstufe für den Betrieb der Anlage sicherstellt, wobei zumindest die vierte Sicherheitsstufe für den Betrieb der Anlage vorgesehen ist, falls der erste RFID-Transponder im zweiten Gefahrenbereich detektiert wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, ferner mit den Schritten:

- Detektion, dass sich der erste RFID-Transponder nicht mehr im Arbeitsbereich befindet;
- Ermittlung, ob der erste RFID-Transponder bei der Zugangserfassung abgemeldet worden ist;
- Betreiben der Anlage in einem fünften Betriebsmodus, falls der erste RFID-Transponder vom dritten Schreib-/Lesegerät nicht mehr erfasst wird und nicht bei der Zugangserfassung abgemeldet wurde, wobei der fünfte Betriebsmodus eine fünfte Sicherheitsstufe für den Betrieb der Anlage sicherstellt, wobei für diesen Fall zumindest die fünfte Sicherheitsstufe für den Betrieb der Anlage vorgesehen ist.

25

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der erste Gefahrenbereich (308) und der zweite Gefahrenbereich (310) zumindest teilweise überlappen, und/oder wobei der erste Gefahrenbereich und der Arbeitsbereich (312) zumindest teilweise überlappen, und/oder wobei der zweite Gefahrenbereich und der Arbeitsbereich zumindest teilweise überlappen.

30

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Schreib-/Lesegerät Daten (120, 130) aus den RFID-Transpondern ausliest, wobei die Betriebsmodi für die Anlage anhand der Daten, die aus dem ersten, zweiten oder dritten RFID-Transponder ausgelesen werden, ermittelt werden.

35

10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei es sich bei den Daten, die aus einem RFID-Transponder ausgelesen werden, mindestens um eine Kennung des RFID-Transponders handelt.

5

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei es sich bei den RFID-Transpondern um passive oder aktive RFID-Tags handelt.

10 12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei jeder Person von mehreren Personen, denen Zugang zu der Anlage gewährt wird, zumindest ein RFID-Transponder zugeordnet ist, wobei die Person den ihr zugeordneten RFID-Transponder oder die ihr zugeordneten RFID-Transponder bei einer Annäherung an die Anlage bei sich trägt, wobei der erste, zweite, 15 dritte, vierte und/oder fünfte Betriebsmodus den Befugnissen der jeweiligen Person angepasst ist.

13. Verfahren nach Anspruch 12, wobei ein oder mehrere RFID-Transponder in der Arbeitskleidung der dem RFID-Transponder oder den RFID-Transpondern zugeordneten Person angeordnet sind. 20

14. Verfahren nach Anspruch 12, wobei ein oder mehrere RFID-Transponder unter der Haut der dem RFID-Transponder/den RFID-Transpondern zugeordneten Person implantiert sind. 25

15. Computerprogrammprodukt (108) mit computerausführbaren Instruktionen zur Durchführung eines Verfahrens gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche. 30

16. Sicherheitsvorrichtung zur Überwachung von Gefahrenbereichen einer automatisierten Anlage mit:

- zumindest einem ersten Schreib-/Lesegerät (112), wobei das erste Schreib-/Lesegerät für die Detektion von zumindest einem ersten RFID-Transponder (118) in einem ersten Gefahrenbereich (114) der Anlage vorgesehen ist; 35

- Mitteln zum Betreiben der Anlage in einem ersten Betriebsmodus (124), wobei der erste Betriebsmodus eine erste Sicherheitsstufe für den Betrieb der Anlage sicherstellt, wobei zumindest die erste Sicherheitsstufe für den Betrieb der Anlage vorgesehen ist, falls der erste RFID-Transponder im ersten Gefahrenbereich detektiert wird.

17. Sicherheitsvorrichtung nach Anspruch 16, ferner mit:

- Mitteln zum Betreiben der Anlage in einem zweiten Betriebsmodus (126), falls eine zweite Sicherheitsstufe höher ist als die erste Sicherheitsstufe, wobei der zweite Betriebsmodus die zweite Sicherheitsstufe für den Betrieb der Anlage sicherstellt, wobei zumindest die zweite Sicherheitsstufe für den Betrieb der Anlage vorgesehen ist, falls ein zweiter RFID-Transponder vom ersten Schreib-/Lesegerät im ersten Gefahrenbereich detektiert wird.

18. Sicherheitsvorrichtung nach Anspruch 16 oder 17, ferner mit:

- Mitteln zur Detektion, dass sich der erste RFID-Transponder nicht mehr im ersten Gefahrenbereich befindet;
- Mitteln zum Betreiben der Anlage im zweiten Betriebsmodus, falls die Anlage bei detektiertem ersten RFID-Transponder im ersten Gefahrenbereich im ersten Betriebsmodus betrieben wurde;
- Mitteln zur Detektion, dass sich der zweite RFID-Transponder nicht mehr im ersten Gefahrenbereich befindet;
- Mitteln zum Betreiben der Anlage in einem Standardmodus, wobei der Standardmodus für den Normalbetrieb der Anlage vorgesehen ist.

19. Sicherheitsvorrichtung nach Anspruch 17 oder 18, ferner mit:

- Mitteln zur Detektion, dass sich der zweite RFID-Transponder nicht mehr im ersten Gefahrenbereich befindet;
- Mitteln zum Betreiben der Anlage im ersten Betriebsmodus, falls die Anlage bei detektiertem zweitem RFID-Transponder

im ersten Gefahrenbereich im zweiten Betriebsmodus betrieben wurde.

20. Sicherheitsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 16 bis 19, mit einem zweiten Schreib-/Lesegerät, wobei das zweite Schreib-/Lesegerät für die Detektion von RFID-Transpondern in einem zweiten Gefahrenbereich der Anlage vorgesehen ist:

- Betreiben der Anlage in einem dritten Betriebsmodus, falls eine dritte Sicherheitsstufe höher ist als die Sicherheitsstufen, die für den Betrieb der Anlage vorgesehen sind, wenn der erste und/oder der zweite RFID-Transponder im ersten Gefahrenbereich sind, wobei der dritte Betriebsmodus eine dritte Sicherheitsstufe für den Betrieb der Anlage sicherstellt, wobei zumindest die dritte Sicherheitsstufe für den Betrieb der Anlage vorgesehen ist, falls ein dritter RFID-Transponder im zweiten Gefahrenbereich vom zweiten Schreib-/Lesegerät detektiert wird.

21. Sicherheitsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 16 bis 20, ferner mit:

- einer Zugangserfassung (316), wobei die Zugangserfassung für die Registrierung von RFID-Transpondern beim Zugang zu einem Arbeitsbereich (312) der automatisierten Anlage vorgesehen ist;
- einem dritten Schreib-/Lesegerät, wobei das dritte Schreib-/Lesegerät für die Detektion von RFID-Transpondern in dem Arbeitsbereich vorgesehen ist;
- Mitteln zur Ermittlung, ob der erste RFID-Transponder von der Zugangserfassung registriert worden ist;
- Mitteln zum Betreiben der Anlage in einem vierten Betriebsmodus, falls der erste RFID-Transponder vom dritten Schreib-/Lesegerät erfasst wird und nicht von der Zugangserfassung registriert worden ist.
- Mitteln zur Erteilung des Zugangs zum Arbeitsbereich nur wenn zumindest ein einer Person zugeordneter RFID-Transponder erkannt wird oder nur wenn alle der Person zugeordneten RFID-Transponder erkannt werden.

22. Sicherheitsvorrichtung nach Anspruch 21, ferner mit:

- Mitteln zur Detektion, dass sich der erste RFID-Transponder nicht mehr im Arbeitsbereich befindet;
- 5 - Mitteln zur Ermittlung, ob der erste RFID-Transponder bei der Zugangserfassung abgemeldet worden ist;
- Mitteln zum Betreiben der Anlage in einem fünften Betriebsmodus, falls der erste RFID-Transponder vom dritten Schreib-/Lesegerät nicht mehr erfasst wird und nicht bei
- 10 der Zugangserfassung abgemeldet wurde.

23. Automatisierte Anlage (100) mit einer Sicherheitsvorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 22.

FIG 1

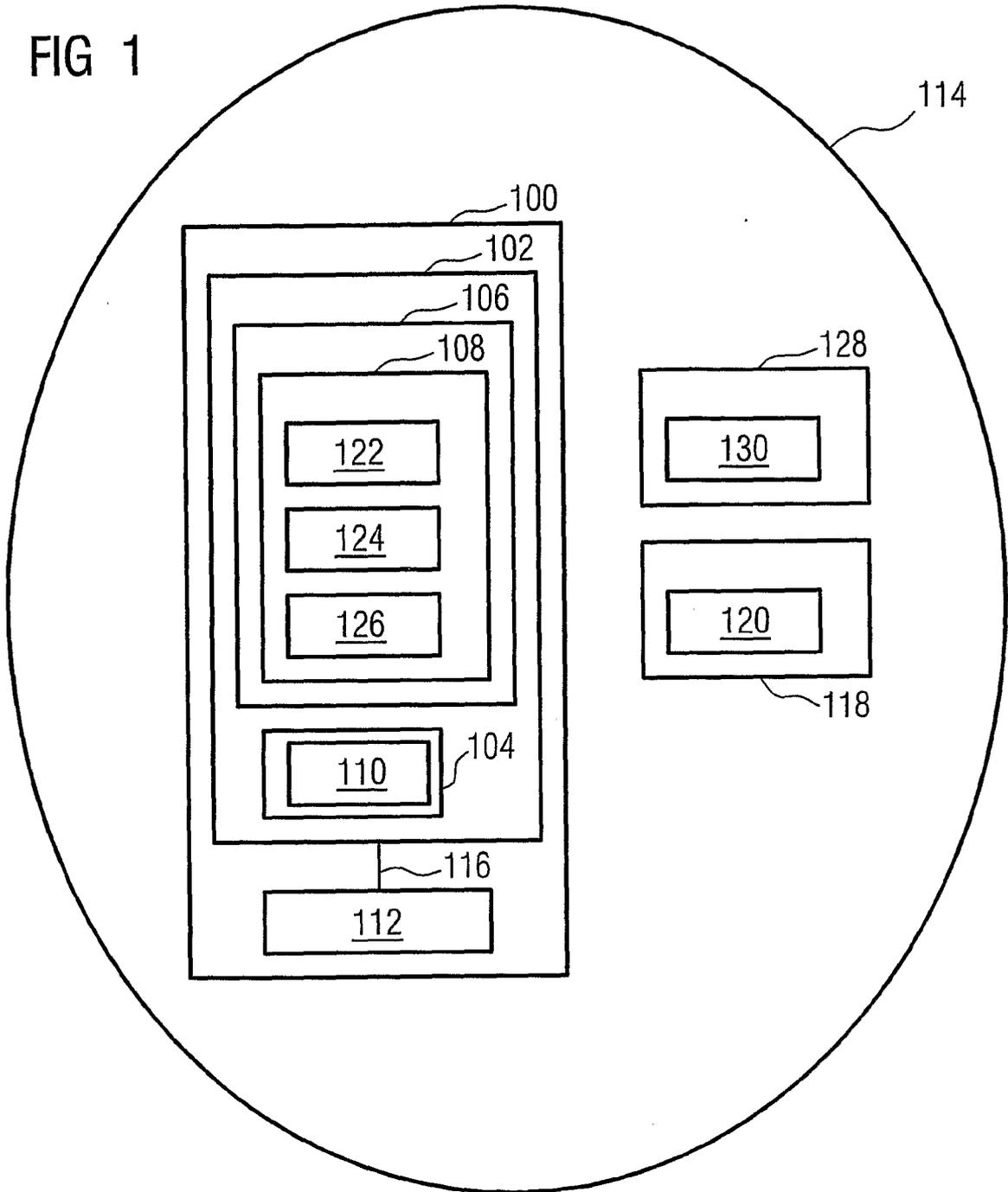


FIG 2

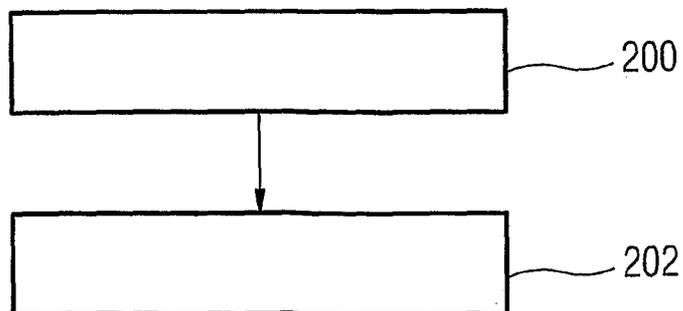
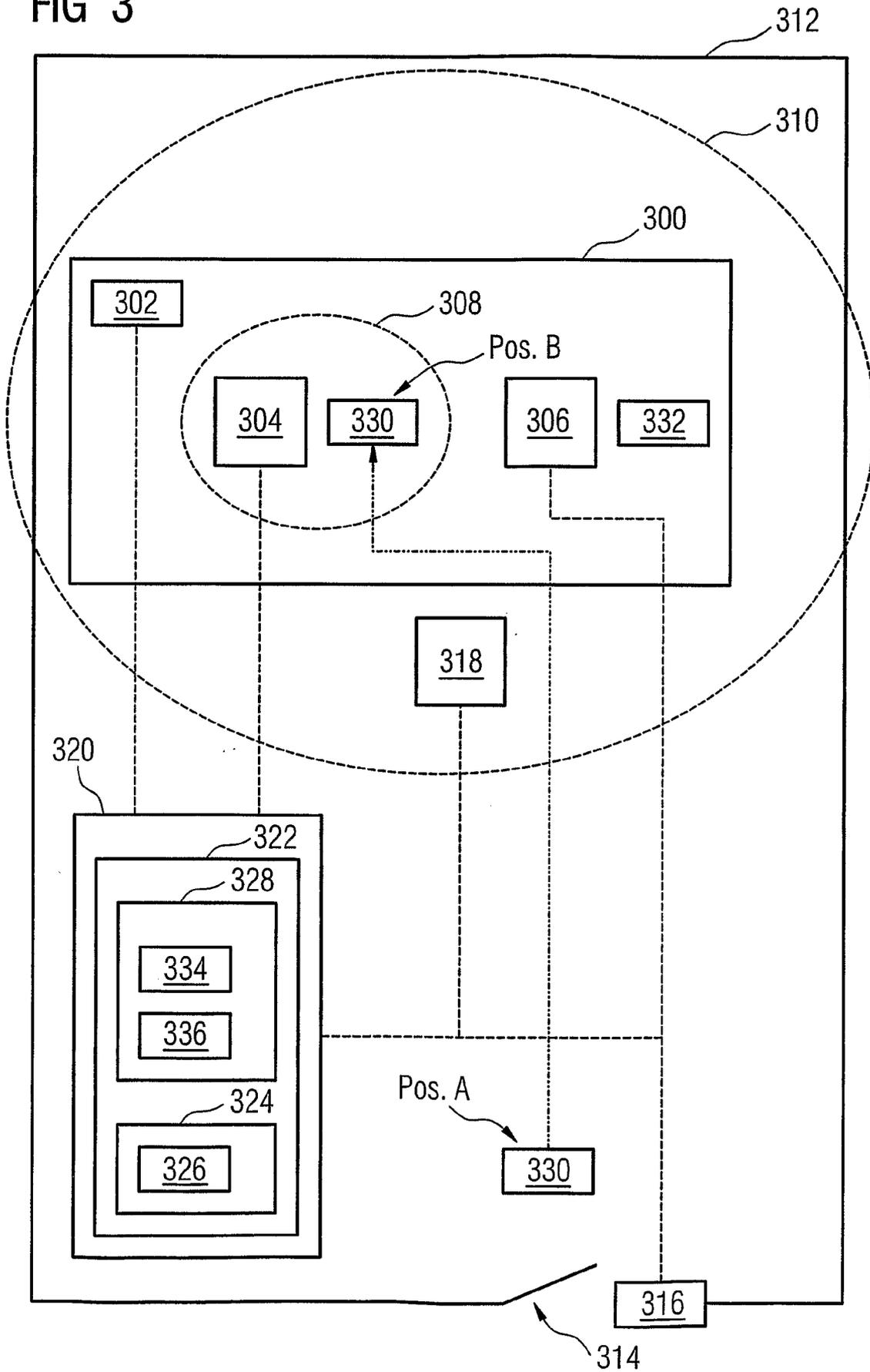


FIG 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2007/000746

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F16P3/14
ADD. B25J9/16 G05B19/406

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F16P G05B B25J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2004/148039 A1 (FARCHMIN DAVID W [US] ET AL) 29 July 2004 (2004-07-29) the whole document	1-23
X	US 2005/063133 A1 (MATHER COREY ALEXANDER [AU] ET AL) 24 March 2005 (2005-03-24) paragraphs [0008] - [0042], [0083] - [0098], [0106] - [0115]; figures 1-16	1-4, 8-13, 15-19, 23
X	DE 202 08 788 U1 (BAUTRANS UMWELTSERVICE GMBH [DE]) 22 August 2002 (2002-08-22) the whole document	1, 15, 16, 23
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 Januar 2008

Date of mailing of the international search report

05/02/2008

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Das Neves, Nelson

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2007/000746

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	EP 1 233 231 A (PROGRESSIVE TOOL & IND CO [US]) 21 August 2002 (2002-08-21) paragraphs [0007] - [0009] figures 1-4	1,15,16,23
A	-----	8-12
E	EP 1 820 611 A (ABB RESEARCH LTD [CH]) 22 August 2007 (2007-08-22) paragraph [0047] claims 1-32	1,9-11,15,16,23
E	US 2007/205861 A1 (NAIR SURESH [US] ET AL) 6 September 2007 (2007-09-06) the whole document	1,9-13,15,16,23
A	WO 2007/010795 A (OMRON TATEISI ELECTRONICS CO [JP]; IDEC CORP [JP]; SUNX LTD [JP]; YAMA) 25 January 2007 (2007-01-25) abstract	1-23
A	DE 10 2005 003827 A1 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE]) 27 July 2006 (2006-07-27) the whole document	1-23
A	US 2 913 581 A (SIMONTON MARVIN E ET AL) 17 November 1959 (1959-11-17) the whole document	1,12,13,16,23

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/DE2007/000746

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2004148039	A1	29-07-2004	EP 1590710 A2 02-11-2005
			KR 20050088496 A 06-09-2005
			KR 20050084533 A 26-08-2005
			WO 2004068544 A2 12-08-2004
US 2005063133	A1	24-03-2005	NONE
DE 20208788	U1	22-08-2002	NONE
EP 1233231	A	21-08-2002	CA 2357150 A1 15-08-2002
			US 2002111702 A1 15-08-2002
EP 1820611	A	22-08-2007	WO 2007093591 A1 23-08-2007
US 2007205861	A1	06-09-2007	WO 2007136902 A2 29-11-2007
WO 2007010795	A	25-01-2007	NONE
DE 102005003827	A1	27-07-2006	NONE
US 2913581	A	17-11-1959	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2007/000746

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F16P3/14 ADD. B25J9/16 G05B19/406		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F16P G05B B25J		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2004/148039 A1 (FARCHMIN DAVID W [US] ET AL) 29. Juli 2004 (2004-07-29) das ganze Dokument	1-23
X	US 2005/063133 A1 (MATHER COREY ALEXANDER [AU] ET AL) 24. März 2005 (2005-03-24) Absätze [0008] - [0042], [0083] - [0098], [0106] - [0115]; Abbildungen 1-16	1-4, 8-13, 15-19, 23
X	DE 202 08 788 U1 (BAUTRANS UMWELTSERVICE GMBH [DE]) 22. August 2002 (2002-08-22) das ganze Dokument	1, 15, 16, 23
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
21. Januar 2008		05/02/2008
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Das Neves, Nelson

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2007/000746

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 233 231 A (PROGRESSIVE TOOL & IND CO [US]) 21. August 2002 (2002-08-21) Absätze [0007] - [0009] Abbildungen 1-4	1,15,16, 23
A	-----	8-12
E	EP 1 820 611 A (ABB RESEARCH LTD [CH]) 22. August 2007 (2007-08-22) Absatz [0047] Ansprüche 1-32	1,9-11, 15,16,23
E	-----	
E	US 2007/205861 A1 (NAIR SURESH [US] ET AL) 6. September 2007 (2007-09-06) das ganze Dokument	1,9-13, 15,16,23
A	-----	
A	WO 2007/010795 A (OMRON TATEISI ELECTRONICS CO [JP]; IDEC CORP [JP]; SUNX LTD [JP]; YAMA) 25. Januar 2007 (2007-01-25) Zusammenfassung	1-23
A	-----	
A	DE 10 2005 003827 A1 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE]) 27. Juli 2006 (2006-07-27) das ganze Dokument	1-23
A	-----	
A	US 2 913 581 A (SIMONTON MARVIN E ET AL) 17. November 1959 (1959-11-17) das ganze Dokument	1,12,13, 16,23

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2007/000746

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2004148039 A1	29-07-2004	EP 1590710 A2	02-11-2005
		KR 20050088496 A	06-09-2005
		KR 20050084533 A	26-08-2005
		WO 2004068544 A2	12-08-2004
US 2005063133 A1	24-03-2005	KEINE	
DE 20208788 U1	22-08-2002	KEINE	
EP 1233231 A	21-08-2002	CA 2357150 A1	15-08-2002
		US 2002111702 A1	15-08-2002
EP 1820611 A	22-08-2007	WO 2007093591 A1	23-08-2007
US 2007205861 A1	06-09-2007	WO 2007136902 A2	29-11-2007
WO 2007010795 A	25-01-2007	KEINE	
DE 102005003827 A1	27-07-2006	KEINE	
US 2913581 A	17-11-1959	KEINE	