



REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(10) Nummer: **AT 412 196 B**

PATENTCHRIFT

(12)

(21) Anmeldenummer: A 447/2000
(22) Anmeldetag: 17.03.2000
(42) Beginn der Patentdauer: 15.04.2004
(45) Ausgabetag: 25.11.2004

(51) Int. Cl.⁷: **B25J 13/00**

(56) Entgegenhaltungen:
US 4672280A US 4926544A US 4940925A
US 5488277A

(73) Patentinhaber:
KEBA AG
A-4041 LINZ, OBERÖSTERREICH (AT).

(54) VERFAHREN ZUR ZUORDNUNG EINER MOBILEN BEDIENUND/ODER
BEOBACHTUNGSEINRICHTUNG ZU EINER MASCHINE SOWIE BEDIEN- UND/ODER
BEOBACHTUNGSEINRICHTUNG HIERFÜR

AT 412 196 B

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Zuordnung einer mobilen elektronischen Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung (9) zu wenigstens einer Maschine oder wenigstens einem Maschinenteil aus einer Vielzahl von bedien- und/oder beobachtbaren Maschinen (2) oder Maschinenteilen. Dabei wird in einem Zuordnungs- bzw. Anmeldeprozeß zwischen der Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung (9) und einer korrespondierenden Gegenstelle an der jeweiligen Maschine (2) entweder mittels Schnittstellen (14, 15) zur gerichteten, drahtlosen Anpeilung der korrespondierenden Gegenstelle oder alternativ mittels in der Sendereichweite bzw. in der Empfangsempfindlichkeit abgestimmten Sende- und/oder Empfangseinrichtungen (16, 17) mit einem begrenzten, örtlichen Funktions- bzw. Wirkungsbereich (21) eine eindeutige Zuordnungs- bzw. Anmeldeverbindung aufgebaut. Nach erkannter und erfolgter Zuordnung wird die vorgesehene Bedienung und/oder Beobachtung der Maschine (2) bzw. des Maschinenteils über ein anderes, standardmäßig vorgesehenes Datenübertragungsmittel (22), beispielsweise über eine feste Vernetzung und/oder über eine drahtlose Verbindung zwischen der Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung (9) und der ausgewählten Maschine (2)

vorgenommen. Weiters wird eine Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung (9) zur Ausführung dieses Verfahrens vorgeschlagen.

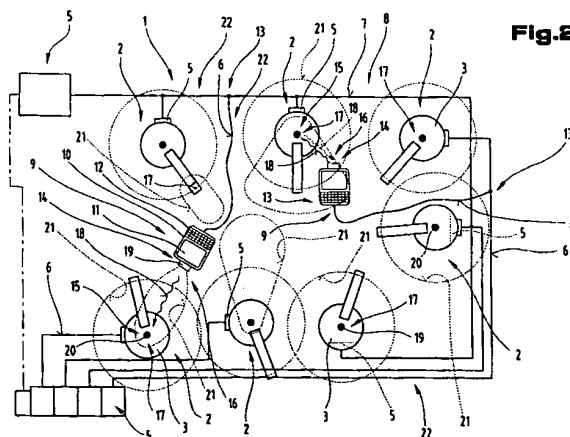


Fig. 2

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Zuordnung einer mobilen, elektronischen Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung zu wenigstens einer Maschine oder wenigstens einem Maschinenteil aus einer Gruppe oder einer Vielzahl von bedien- und/oder beobachtbaren Maschinen oder Maschinenteilen, beispielsweise Industrierobotern oder Manipulatoren, sowie eine hierfür geeignete Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung mit einer Eingabevorrichtung mit mehreren Bedienelementen und/oder einer optischen Anzeigevorrichtung sowie mit wenigstens einer Schnittstelle zu wenigstens einer Steuereinrichtung für eine oder mehrere Maschinen oder Maschinenteile, beispielsweise Roboter.

Eine Automatisierungsanlage mit einzelnen Produktionszellen umfaßt mehrere Maschinen bzw. Industrieroboter, welche von einem Bediener programmiert, gegebenenfalls umgerüstet und fallweise überprüft bzw. beobachtet werden müssen, um einen geordneten Produktionsablauf und gleichbleibend hohe Produktqualität zu erzielen. Hierfür werden mobile bzw. tragbare elektronische Bedieneinrichtungen, welche zumeist auch zur Visualisierung des technischen Prozesses geeignet sind, verwendet. Die jeweiligen Maschinen stehen meist dicht beieinander und haben diese Maschinen üblicherweise unterschiedliche Arbeitsaufgaben und weisen somit unterschiedliche Steuerungsprogramme in Hinblick auf den erforderlichen Bewegungs- bzw. Betriebsablauf auf. Eine mobile Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung soll dabei für möglichst viele der Maschinen verwendbar sein, um die Anzahl der erforderlichen Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtungen und somit die Kosten für die technische Anlage gering halten zu können. Um die Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung mit einer bestimmten Maschine in Wirkverbindung versetzen zu können, mußten vom Bediener üblicherweise Kennungen bzw. Codes in das Handterminal eingegeben bzw. aus einer Liste von verfügbaren Kennungen ausgewählt werden. Dies erfolgte zumeist auch unter Zuhilfenahme von Referenzlisten bzw. Plänen betreffend die Aufstellung und Typen der Maschinen und waren diese Unterlagen fortlaufend auf dem aktuellen Stand zu halten, um Fehlerquellen zu vermeiden.

Die US 4,940,925 A beschreibt ein visuelles Navigations- bzw. Überwachungssystem für automatisch geleitete Fahrzeuge, insbesondere für mobile Roboter. Die entlang vordefinierter Pfade bewegten Roboter bzw. Automaten werden dabei von einem Kamerasystem überwacht. Den einzelnen Teilabschnitten der möglichen Fahrwege ist dabei jeweils eine Kamera mit begrenztem Erfassungsbereich zugeordnet, sodaß eine Mehrzahl solcher Kameras erforderlich ist, um die auf jedem Roboter ausgebildeten Signalisierungspunkte, beispielsweise in Form von vier zueinander distanzierten Lichtquellen, in jedem Streckenabschnitt verfolgen zu können. Der Erfassungsbereich von einander benachbarten Kameras überschneidet sich dabei zumindest geringfügig. Diesem Navigations- bzw. Überwachungssystem liegen weiters die Daten betreffend die planmäßigen Routen und Zeitablaufpläne der jeweiligen Roboter zugrunde. Aus diesen Daten kann vom visuellen Navigations- bzw. Überwachungssystem berechnet werden, bei welcher Kamera bzw. in welchem Abschnitt oder Feld ein bestimmter Roboter aufgefunden werden müßte. Es ist somit nicht mehr erforderlich, die Bildsignale von sämtlichen Kameras auszuwerten, sodaß eine raschere bzw. weniger rechenintensive Positionsermittlung ermöglicht ist. Mit diesem System kann einerseits die Einhaltung der plangemäßen Fahrpläne überwacht werden. Weiters können Kurskorrekturen vorgenommen werden und quasi verschwundene Roboter gesucht und wieder eingegliedert werden. Der Aufbau einer eindeutigen, möglichst fehlersicheren Wirkverbindung zwischen einem bestimmten Roboter und einer bei Bedarf daran anbindbaren, mobilen Steuereinrichtung ist nicht entnehmbar.

Die US 4,926,544 A offenbart ein automatisiertes Anlieferungs- und Montagesystem für Industrieprodukte. Dabei ist ein erster, rechnergeleitet verfahrbarer Werkstückträger vorgesehen, welcher zur Aufnahme des eigentlichen Werkstückes vorgesehen ist. Zudem ist ein weiteres, eigenständig angetriebenes Vehikel vorgesehen, welches zum Transport von Komponenten ausgebildet ist, die auf dem Werkstück zu montieren sind. Weiters sind Übergabemittel ausgebildet, mit welchem diese Komponenten vom Transportvehikel zum Werkstück auf dem verfahrbaren Werkstückträger übertragen werden können. Außerdem ist ein Steuerungssystem ausgebildet, mit welchem die Werkstückträger, die Transportvehikel und die Übergabemittel derart koordiniert werden, daß eine automatische Werkstückbearbeitung bzw. Montage geschaffen ist. Ferner kann oberhalb der Arbeitsfläche eine Kamera positioniert sein, mit welcher die Abläufe im Arbeitsbereich überwacht und mit den vorgesehenen Abläufen verglichen werden können. Die Datenübertragungsstrecken

zwischen den einzelnen Steuervorrichtungen können dabei durch ein drahtloses Kommunikationsnetzwerk gebildet sein. Mit diesem System können somit mehrere, eigenständig angetriebene Maschineneinheiten derart koordiniert werden, daß ein Gesamtsystem zur Montage bzw. Fertigung von Produkten entsteht. Ein Aufbau einer gezielten, steuerungstechnischen Verbindung zwischen einem ausgewählten Automaten und einer zeitweilig daran anzuschaltenden Bedien- bzw. Beobachtungseinheit ist nicht vorgeschlagen worden.

Die US 4,672,280 A beschreibt ein System mit mehreren mobilen Robotern und mehreren Wartestationen für diese Roboter. An diesen Wartestationen können die mobilen Roboter mit elektrischer Energie geladen werden. Die Roboter verbleiben dabei solange an der jeweiligen Warte- und Ladestation, bis von entfernter Stelle eine Anforderung abgesetzt wird bzw. ein Aufruf eines bestimmten Roboters erfolgt. Ein derartiges Aufrufsignal wird dabei von einem der Abrufgeräte aus einer Mehrzahl möglicher Abrufgeräte erzeugt. Die Übertragung des Aufrufsignals, welches einen einzigartigen, den gewünschten Roboter identifizierenden Code umfaßt, wird dabei über das Energieversorgungsnetz übertragen, über welches die Roboter mit elektrischer Energie aufgeladen werden. Der über dieses Energieversorgungsnetz übertragene Code im Aufrufsignal kann dann vom entsprechenden Roboter empfangen werden. Daraufhin wird der entsprechende Roboter angewiesen, sich zu jenem Abrufgerät zu bewegen, von welchem das Aufrufsignal abgesetzt wurde. Mit diesem System können zwar Abrufbefehle für einen bestimmten Roboter aus einer Mehrzahl von Robotern generiert werden, ein möglichst fehlersicherer, von einem Bediener einzuleitender Verbindungsaufbau zu einen bestimmten Roboter aus einer Mehrzahl von Robotern ist aber nicht angegeben.

In der US 5,488,277 A ist ein Verfahren zur Bewegungssteuerung einer Mehrzahl von mobilen Robotern angegeben. Dieses System umfaßt eine zentrale Steuerungsvorrichtung, welche via eine drahtlose Signalübertragungsstrecke mit den mobilen Robotern in Kommunikationsverbindung versetzt werden kann. In der Steuerungsvorrichtung ist dabei eine Reservierungstabelle zur Speicherung vordefinierter Bewegungspfade für jeden mobilen Roboter angelegt und dirigiert diese Steuerungsvorrichtung einen der mehreren mobilen Roboter zu einem Zielroboter. Der entsprechende Roboter sucht sich sodann einen Weg zu dem von der Steuerungsvorrichtung vorgegebenen Ziel. Diese geplante Weginformation wird an die Steuerungsvorrichtung übergeben und von dieser daraufhin überprüft, ob dieser Pfad bereits vergeben oder noch frei ist. Falls dieser Weg noch nicht reserviert wurde, wird der entsprechende mobile Roboter von der Steuerungsvorrichtung diesbezüglich informiert. Der entsprechende mobile Roboter, welcher diese Informationen über die erfolgreiche Wegreservierung empfangen hat, verfährt sodann automatisch entlang dieser reservierten Route.

Zudem überwacht diese Steuerungsvorrichtung einen störungsfreien Verkehrsablauf, indem einzelne Roboter angehalten werden oder indem von einzelnen Robotern andere Routen befahren werden sollen. Mit diesem System kann zwar verhindert werden, daß beim Einsatz einer Mehrzahl von mobilen Robotern Kollisionen auftreten, der sichere Aufbau einer bestimmten, operativen Verbindung zwischen zwei elektronischen bzw. elektromechanischen Einheiten wird jedoch nicht angeregt.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein möglichst fehlersicheres Zuordnungsverfahren zu schaffen, ohne daß die hierfür erforderlichen Maßnahmen größeren Aufwand nach sich ziehen. Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine hierfür geeignete Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung zu schaffen.

Die Aufgabe der Erfindung wird dadurch gelöst, daß in einem Zuordnungs- bzw. Anmeldeprozeß zwischen der Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung und der jeweiligen Maschine bzw. einer Gegenstelle an der Maschine entweder mittels Schnittstellen zur gerichteten, drahtlosen Anpeilung der korrespondierenden Gegenstelle oder mittels in der Sendereichweite bzw. in der Empfangsempfindlichkeit abgestimmten Sende- und/oder Empfangseinrichtungen mit einem begrenzten, örtlichen Funktions- bzw. Wirkungsbereich eine eindeutige Zuordnungs- bzw. Anmeldeverbindung aufgebaut wird und nach erkannter und erfolgter Zuordnung die vorgesehene Bedienung und/oder Beobachtung der Maschine bzw. des Maschinenteils über ein anderes, standardmäßig vorgesehenes Datenübertragungsmittel, beispielsweise über eine feste Vernetzung und/oder über eine drahtlose Verbindung zwischen der Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung und der ausgewählten Maschine bzw. den ausgewählten Maschinenteilen erfolgt.

Vorteilhaft ist dabei, daß die Zuordnung der Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung bzw. des demgemäßen Handterminals zu einer bedienenden und/oder zu beobachtenden Anwendung für den Bediener überaus logisch und eindeutig ist. Darüber hinaus erfolgt die erfindungsgemäße Zuordnung mit möglichst geringem Fehlerrisiko und ist der Zuordnungsablauf für den Bediener während der Arbeit klar erkennbar. Ein wesentlicher Vorteil der erfindungsgemäßen Maßnahmen liegt auch darin, daß der Anmelde- bzw. Zuordnungsprozeß in deutlich kürzerer Zeit vorgenommen werden kann und somit der eigentliche Bedien- bzw. Beobachtungsvorgang frühzeitiger ausgeführt werden kann. Darüber hinaus sind keinerlei Unterlagen bzw. Pläne mehr zu aktualisieren bzw. zu warten, wodurch eine weitere Fehlerquelle bei der Bedienung bzw. Beobachtung aufgrund veralteter Daten, Unterlagen oder Pläne ausgeschaltet wird. Mit der erfindungsgemäßen Lösung ist folglich eine überaus komfortable und schnelle Anmeldung einer Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung bzw. eines Handterminals an zu bedienende und/oder zu beobachtende Anwendungen ermöglicht. Darüber hinaus sind kaum noch Fehlbedienungen, wie diese bei der manuellen Eingabe einer Nummer bzw. einer Adresse am Handterminal immer wieder aufgetreten sind, möglich. Das erfindungsgemäße Verfahren schützt also die Maschine oder das herzustellende Produkt und auch Personen vor schwerwiegenden Schäden bzw. Verletzungen. Durch den gerichteten bzw. den engen geographischen Funktions- bzw. Wirkungsbereich des Kommunikations- bzw. Übertragungskanals kann die Anmeldung bzw. Zuordnung sehr selektiv vorgenommen werden und können Fehlzuordnungen nahezu ausgeschlossen werden. Der Anmelde- bzw. Zuordnungsvorgang ist dabei für den Anwender absolut klar und logisch erkennbar. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß die Schnittstellen bzw. die Sende- und/oder Empfangseinrichtungen für die Schaffung des Übertragungs- bzw. Kommunikationskanals eine niedrige Bandbreite aufweisen können und somit relativ kostengünstig ausgeführt werden können. Der Austausch der eigentlichen Steuerungs- und/oder Visualisierungsdaten erfolgt nämlich über die bewährten, funktionssicheren Datenübertragungsmittel, welche in einem entsprechenden Automatisierungssystem ohnehin implementiert sind.

Vorteilhaft sind dabei weiterführende Maßnahmen nach Anspruch 2, da dadurch dem Anwender die Wirkverbindung zur jeweiligen Maschine in akustischer und/oder in optischer Form eindeutig signalisiert werden kann.

Weiters ist ein Vorgehen gemäß den im Anspruch 3 angegebenen Merkmalen vorteilhaft, weil dadurch eine ungewollte Neuordnung bzw. Neuankmeldung der Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung an einer anderen Maschine ausgeschlossen werden kann und somit fehlerhafte Bedienungsvorgänge bzw. irrtümliche Beobachtungsvorgänge ausgeschlossen werden können.

Durch die in Anspruch 4 angegebenen Maßnahmen kann ein Abmeldeprozeß der Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung überaus rasch und besonders komfortabel ausgeführt werden.

Durch die Maßnahmen gemäß Anspruch 5 kann eine unbeabsichtigte bzw. ungewollte mehrfache Anmeldung bzw. eine mehrfache Bedienung einer bestimmten Maschine bzw. eines bestimmten Maschinenteiles ausgeschlossen werden.

Durch die Maßnahmen nach Anspruch 6 oder 7 wird einerseits ein hoher Bedienkomfort erzielt und andererseits kann eine Zuordnung bzw. Anmeldung nur bewußt durch den Anwender erfolgen, wodurch ungewollte Zuteilungen verhindert werden können.

Nachdem die Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung für den Anwender unmittelbar zugreifbar ist, kann durch die Maßnahmen gemäß Anspruch 8 eine augenblickliche und komfortable Zuordnung eingeleitet werden, ohne daß der Anwender dabei seinen Standort wechseln muß.

Durch die Maßnahmen nach Anspruch 9 können einerseits unbeabsichtigte Zuordnungen des Handterminals zu einer Maschine vermieden werden. Andererseits können dadurch ungewollte Mehrfachzuordnungen des Handterminals zu mehreren, benachbart angeordneten Maschinen verhindert werden.

Durch die Ausgestaltung nach Anspruch 10 wird eine nahezu uneingeschränkte Mobilität des Bedienterminals erzielt und kann der Verkabelungsaufwand auf ein Minimum reduziert bzw. gänzlich erübrigt werden.

Die Aufgabe der Erfindung wird unabhängig davon aber auch dadurch gelöst, daß bei einer Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung eine weitere Schnittstelle für einen drahtlosen Verbindungsaufbau zu einer korrespondierenden Gegenstelle bei oder auf der zu bedienenden und/oder zu beobachtenden Maschine zur eindeutigen, selektiven Zuordnung bzw. Anmeldung der Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung bei einer oder mehreren zu bedienenden und/oder zu beobach-

tenden Maschinen oder Maschinenteilen ausgebildet ist.

Vorteilhaft ist dabei, daß der Zuordnungs- bzw. Anmeldeprozeß in sehr kurzer Zeit vorgenommen werden kann und darüber hinaus eine hohe Fehlersicherheit gegeben ist. Zudem ist der Anmeldeprozeß in einfacher Art und Weise ausführbar und sind für den Anwender kaum Schulungsmaßnahmen erforderlich. Das mit dem erfindungsgemäßen Handterminal ausführbare Zuordnungs- bzw. Anmeldeverfahren ist darüber hinaus für den Anwender leicht verständlich und wird dem Anwender ein nahezu intuitives Auswahlverfahren für eine Maschine oder für Maschinenteile ermöglicht.

Vorteilhaft dabei ist eine Weiterbildung nach Anspruch 12 oder 13, da dadurch eine eindeutige Zuordnung der Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung zu der gewünschten Maschine durch eine einfache Anpeilung dieser Maschine bzw. durch eine einfache Positionierung der Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung im Nahbereich der jeweiligen Maschine erfolgen kann.

Von Vorteil ist weiters eine Ausgestaltung nach Anspruch 14, da dadurch ein unidirektionaler Datenübertragungskanal aufgebaut werden kann und dadurch die für den automatisierten Anmelde- bzw. Zuordnungsprozeß erforderlichen Komponenten auf ein Minimum beschränkt werden können.

Von Vorteil ist aber auch eine Ausgestaltung nach Anspruch 15, da dadurch gleichfalls eine eindeutige und gezielte Zuordnung geschaffen werden kann und die Sendeeinrichtung hinsichtlich der Sendeleistung bzw. Sendereichweite relativ hoch dimensioniert werden kann.

Es ist aber ebenso eine Ausgestaltung nach Anspruch 16 möglich, bei welcher dann der Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung die passive bzw. empfangende Komponente zugeteilt ist und dadurch beispielsweise der Energieverbrauch der Bedien- und/oder Empfangseinrichtung niedrig gehalten werden kann.

Die Ausgestaltung nach Anspruch 17 ermöglicht einen kostengünstigen Aufbau mit wenigen elektronischen bzw. elektrotechnischen Komponenten.

Die Ausführungsform nach Anspruch 18 ermöglicht einen einfachen Aufbau einer gerichteten Übertragungsstrecke zwischen zwei voneinander distanzierten Einheiten.

Die Ausgestaltung nach Anspruch 19 ermöglicht einen fehlersicheren und eindeutigen Zuordnungsaufbau auch über weitläufigere Distanzen.

Bei der Ausführungsform nach Anspruch 20 ist von Vorteil, daß der Anmeldevorgang bzw. der Zuordnungsprozeß nur in einem engen Nahbereich mit einer Entfernung von üblicherweise wenigen Zentimetern bis in etwa einem Meter ausgeführt werden kann. Weiters ist von besonderem Vorteil, daß ein derartiges Transpondersystem als batterieles arbeitende Sende- und/oder Empfangseinrichtung ausgebildet werden kann und daher der entsprechende Transponder in einfacher Art und Weise dem Handterminal oder der jeweiligen Maschine zugeordnet werden kann. Aufwendige Verkabelungen bzw. Implementierungen des Transponders in die Elektronik der Bedien- und/oder Eingabeeinrichtung oder in die Steuereinrichtung der Maschine sind also nicht erforderlich. Es ist lediglich erforderlich, entweder an den zu bedienenden und/oder zu beobachtenden Maschinen oder am Handterminal eine Lesevorrichtung für den Transponder vorzusehen und bedeutet dies lediglich einen Eingriff in einen Teilbereich des elektronischen Steuerungssystems. Darüber hinaus kann durch das Transpondersystem in einfacher Art und Weise eine Codierung des Zuordnungsprozesses geschaffen werden, wodurch Mehrfachzuordnungen vermieden bzw. verhindert werden können.

Eine vorteilhafte Kommunikationsverbindung ist in Anspruch 21 gekennzeichnet. Vorteilhaft ist dabei, daß Kollisionen bzw. Überschneidungen mit bereits bestehenden Infrarot- oder Funkverbindungen ausgeschlossen werden können.

Weiters ist eine Ausgestaltung gemäß Anspruch 22 von Vorteil, da dadurch die Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung direkt mit der entsprechenden Gegenstelle an der vorgesehenen Maschine zumindest kurzfristig kontaktiert werden muß und somit jegliche Fehlzuordnungen ausgeschlossen sind.

Vorteilhaft ist auch eine Ausgestaltung nach Anspruch 23, da dadurch eine vom Steuerungssystem automatisch erkannte Möglichkeit zur Zuordnung der Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung zu einer Maschine vom Anwender bewußt einzuleiten ist und dadurch ungewollte Aufbauten von Kommunikationsverbindungen vermieden werden können. Alternativ oder in Kombination dazu müssen gegebenenfalls automatisch vom Steuerungssystem detektierte Bedingungen bzw.

Anzeichen für eine eigentlich einzuleitende Abmeldung bzw. Trennung der Kommunikationsverbindung vom Anwender quittiert werden, wodurch keine ungewollten Trennungen von bestehenden Daten- bzw. Kommunikationsverbindungen auftreten können.

Durch die mögliche Weiterbildung gemäß Anspruch 24 kann ein System geschaffen werden, mit welchem eine hochsichere Erfassung bzw. Überwachung von Zuordnungs- und/oder Abmeldungsbedingungen hinsichtlich der vorgesehenen Orientierung oder Richtung und/oder hinsichtlich der vordefinierten geografischen Nähe von Kommunikationsvorrichtungen ermöglicht ist.

Schließlich ist auch eine Ausgestaltung nach Anspruch 25 von Vorteil, da dadurch wahlweise ein bidirektionaler und/oder ein unidirektionaler Kommunikationsweg aufgebaut werden kann. Vor allem bei der Nutzung der bidirektionalen Kommunikation ist von Vorteil, daß eine mögliche Zuordnung, beispielsweise durch den Austausch und die Evaluierung von Kennungen bzw. Adressen, gegengeprüft werden kann. Weiters ist dadurch ein Austausch von Statusinformationen ermöglicht, wodurch hochzuverlässige Kommunikationsverbindungen entsprechend dem sogenannten „hand - shake“ - Verfahren aufgebaut werden können. Weiters können dadurch beabsichtigte Trennungen der Kommunikationsverbindung von den beteiligten Kommunikationsteilnehmern bewertet werden, sodaß definierte bzw. unbedenkliche Trennungen der Kommunikationsverbindung ermöglicht sind.

Die Erfindung wird im nachfolgenden anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel einer Produktionszelle einer Automatisierungsanlage mit mehreren Manipulatoren und den jeweils zugeordneten Steuereinrichtungen in stark vereinfachter, schematischer Darstellung;

Fig. 2 eine andere Ausführungsform einer Produktionszelle mit beispielsweise zwei mobilen Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtungen bzw. Handterminals, welche mit jeweils einer der Maschinen bzw. einem der Manipulatoren der Produktionszelle in Wirkverbindung versetzt werden;

Fig. 3 eine andere Ausführungsform einer Automatisierungsanlage mit mehreren dicht zusammenstehenden Maschinen bzw. Robotern und einem entsprechenden Handterminal in stark vereinfachter, schematischer Darstellung.

Einführend sei festgehalten, daß in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen. Weiters können auch Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen für sich eigenständige, erfinderische oder erfindungsgemäße Lösungen darstellen.

In Fig. 1 ist eine Produktionszelle einer industriellen Automatisierungsanlage 1 veranschaulicht. Die Automatisierungsanlage 1 kann dabei aus einem Verbund mehrerer derartiger oder andersartiger Produktionszellen bestehen. Eine Produktionszelle umfaßt wenigstens eine Maschine 2, beispielsweise Roboter 3, oder sonstige Maschinenteile zur Automatisierung von technischen Prozessen.

Eine Maschine 2 kann dabei ebenso aus mehreren Maschinenteilen bestehen und wirken die einzelnen Maschinenteile in der gewünschten Art und Weise auf ein herzustellendes bzw. zu bearbeitendes Produkt 4 ein.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel bearbeiten drei Roboter 3 bzw. drei eigenständige Manipulatoren beispielsweise ein zu produzierendes Kraftfahrzeug. Die Roboter 3 können dabei durch Schweißroboter oder Manipulatoren zur Montage oder Behandlung von Bauteilen gebildet sein.

Gemäß dem allgemein üblichen Aufbau umfaßt jede Maschine 2 bzw. jeder Roboter 3 eine Steuereinrichtung 5 bzw. kann alternativ oder zusätzlich auch eine zentrale Steuereinrichtung 5 vorgesehen sein, welche mit den jeweiligen Maschinen 2 bzw. Robotern 3 verbunden ist. Die Steuereinrichtung 5 steht dabei mit den Aktoren und/oder mit den Sensoren bzw. Gebern der Maschine 2 in Leitungsverbindung und können somit Steuer- und/oder Regelkreise, beispielsweise

für Antriebe und sonstige Komponenten der jeweiligen Maschine 2 aufgebaut werden.

Extern zur Maschine 2 angeordnete Steuereinrichtungen 5 sind üblicherweise über elektrische und/oder optische Leitungen 6 mit der jeweiligen Maschine 2 verbunden. Bevorzugt ist zur Minimierung des Verkabelungsaufwandes zwischen den Steuereinrichtungen 5 und den Maschinen 2 ein Bussystem 7 bzw. ein Netzwerk 8 für den geordneten Informations- bzw. Datenaustausch zwischen den Steuereinrichtungen 5 und den jeweiligen Maschinen 2 ausgebildet. Dieses Bussystem 7 ist durch beliebige, aus dem Stand der Technik bekannte Vernetzungen, bevorzugt durch standardisierte Feldbussysteme, gebildet.

Anstelle eines drahtgebundenen Netzwerkes 8 ist es selbstverständlich auch möglich, eine drahtlose Kommunikationsverbindung, beispielsweise eine Funkverbindung, zwischen allen bzw. einzelnen Komponenten der Automatisierungsanlage 1 vorzusehen.

Zur Bedienung und/oder Beobachtung der einzelnen, zumeist dicht aneinandergereihten Maschinen ist wenigstens eine Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung 9 vorgesehen. Diese Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtungen 9 für die technische Anwendung bzw. für die Maschinen 2 sind wenigstens innerhalb der Produktionszelle bzw. innerhalb der Automatisierungsanlage 1 mobil. Dabei kann die Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung 9 als pultartige Vorrichtung mit einem eigenen Fahrwerk ausgebildet sein oder mit einem geeigneten Standsockel versehen sein. Bevorzugt ist die Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung 9 derart ausgebildet, daß sie von einem Benutzer mühelos getragen werden kann, und somit an beliebigen Stellen innerhalb der Automatisierungsanlage 1 positioniert werden kann. Die Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung 9 ist demnach durch ein sogenanntes Handterminal 10 gebildet, das auf der Handfläche bzw. auf dem Unterarm des Benutzers aufgelegt werden kann.

Zur Beobachtung und gegebenenfalls zur erleichterten Bedienung der Maschine 2 weist die Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung 9 eine Anzeigevorrichtung 11 auf. Diese optische Anzeigevorrichtung 11 kann dabei durch eine LCD-Anzeige oder durch einen grafikfähigen, möglichst flachen Bildschirm gebildet sein. Auf dieser Anzeigevorrichtung 11 können beispielsweise ein Anlagenschema, Prozeßdaten, Bedienhinweise, Kontrollelemente und dergleichen visualisiert werden.

Zur Bedienung einer Maschine 2 umfaßt die Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung 9 wenigstens eine Eingabevorrichtung 12, beispielsweise in Art von Drucktasten, Schaltern, Drehreglern, Zeigevorrichtungen, Steuerhebeln und dgl. Gegebenenfalls können die Anzeigevorrichtung 11 und die Eingabevorrichtung 12 auch kombiniert werden und in Art eines berührungssensitiven Bildschirms bzw. Touch-Screen vorgesehen sein. Ebenso können einzelne Anzeigevorrichtungen 11, beispielsweise Kontrolleuchten in Eingabevorrichtungen 12, beispielsweise Tasten, integriert sein, um so den jeweiligen Schaltzustand optisch signalisieren zu können.

Zum Informations- bzw. Datenaustausch zwischen der Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung 9 und der Steuereinrichtung 5 ist zumeist eine Leitungsverbindung vorgesehen. Selbstverständlich ist es auch möglich, zur Informationsübertragung zwischen der Steuereinrichtung 5 und der Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung 9 drahtlose Kommunikationssysteme aufzubauen und dadurch eine hohe Mobilität aufgrund der leitungsungebundenen Ausbildung der Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung 9 zu erzielen. Speziell bei einer leitungsgebundenen Verbindung ist an der Steuereinrichtung 5 und/oder im Netzwerk 8 wenigstens eine Steckverbindung 13 vorgesehen. Mittels dieser Steckverbindung 13 ist dann die Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung 9 in das Steuerungssystem einbindbar. Diese Steckverbindungen 13 können dabei an der zentral liegenden Steuereinrichtung 5, beispielsweise an einem Schaltschrank, angeordnet sein, oder durch Netzwerkdosen im Leitungsverbund zwischen den einzelnen Einheiten gebildet sein. Das Handterminal 10 soll dabei über die Steckverbindung 13 an beliebigen Stellen innerhalb der Automatisierungsanlage 1 angekoppelt und mit der jeweiligen Maschine 2 in Wirkverbindung versetzt werden können.

Mittels der Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung 9 können einzelne Maschinen 2 bzw. einzelne Maschinenteile aus der Gruppe der dicht aneinander gereihten Maschinen 2 selektiv bedient und/oder hinsichtlich ihrer Funktions- oder Arbeitsweise beobachtet bzw. kontrolliert werden. Unter anderem kann die Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung 9 auch dazu verwendet werden, um Verarbeitungs- bzw. Bewegungsabläufe der Maschine 2 bzw. des Roboters 3 zu programmieren. Hierfür verwendet der Bediener die Eingabevorrichtung 12 des Handterminals 10

und gibt dadurch Bewegungsabläufe vor, welche in einem Speicher der Steuereinrichtung 5 hinterlegt werden. Dieser auch als "teach-in-modus" bezeichnete Vorgang verlangt vom Bediener äußerste Präzision und können irrtümliche oder fehlerhafte Bedienungen hohe Schäden an der Maschine 2 oder am Produkt 4 verursachen. Nach erfolgreichem Abschluß des „Lernprozesses“ für die Maschine 2 kann das entsprechend abgespeicherte Steuerungsprogramm beliebig oft abgerufen werden, wodurch der Bearbeitungsvorgang nunmehr automatisiert ablaufen kann.

Auch für Kontroll- bzw. Prüfzwecke und/oder Diagnosefunktionen ist die Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung 9 fallweise in das Steuerungssystem einzukoppeln und der ordnungsgemäße Ablauf der Automatisierungsanlage bzw. der Maschine 2 zu prüfen. Irrtümliche bzw. fehlerhafte Beobachtungen der Anlage können ebenso schwerwiegende Folgen nach sich ziehen. Dies vor allem dann, wenn durch den Irrglauben des Bedieners fälschlicherweise in die Steuereinrichtung 5 eingegriffen wird und dessen Ablauf verändert wird.

Vor allem die variable Position des Anwenders der Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung 9 stellt dabei eine gewisse Fehlerquelle dar. Um die Maschinen 2 bestmöglich einsehen bzw. beobachten zu können, ist die nahezu uneingeschränkte Mobilität des Bedieners aber ein unausweichliches Erfordernis. Eine Zuordnung zwischen dem als Steuer- bzw. Beobachtungsorgan fungierenden Handterminal 10 und der aktiv mit diesem Handterminal 10 in Verbindung stehenden Maschine 2 ist dadurch jedoch nicht mehr klar erkennbar.

Durch die komplexe und vielfach unübersichtliche Verkabelung der einzelnen Maschinen 2 innerhalb einer Automatisierungsanlage 1 bzw. Produktionszelle mit vielen autarken und dicht zusammenstehenden Maschinen 2 ist es für einen Bediener also schwierig, die Übersicht zu bewahren und ordnungsgemäße Kommunikationsverbindungen aufzubauen. Insbesondere durch die Art der Umgebung, die Art der Anwendung und durch die variable Position des Bedieners zu einer zu bedienenden und/oder zu beobachtenden Maschine 2 können Probleme bei der Bedienung und/oder Beobachtung von Maschinen oder Anlagenteilen mittels dem tragbaren Handterminal 10 auftreten. Insbesondere bei komplexen Produktionszellen mit vielen autarken und dicht zusammenstehenden Maschineneinheiten, welche eine komplexe, unübersichtliche Verkabelung oder eine kabellose Verbindung bzw. einen Netzwerkananschluß aufweisen, sind Schwierigkeiten bei der Zuordnung des Handterminals 10 zur jeweiligen Maschine 2 nicht auszuschließen. Dies vor allem auch deshalb, da keine klar erkennbare Zuordnung zwischen der Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung 9 und der zu bedienenden und/oder zu beobachtenden Anwendung mehr hergestellt werden kann. Es besteht dadurch die Gefahr der Fehlbedienung und somit von Unfällen mit Schäden materieller Art, sowie die Gefährdung von Leben und Gesundheit von im Umkreis der Maschinen 2 stehenden Personen.

In Fig. 2 sind wiederum mehrere Maschinen 2 bzw. Roboter 3 schematisch angedeutet. Einzelne dieser Maschinen 2 sind untereinander über das Bussystem 7 bzw. das Netzwerk 8 verbunden und an eine zentral angeordnete Steuereinrichtung 5 angeschlossen. Ebenso sind einzelne der Maschinen 2 über direkt verdrahtete Leitungsverbindungen mit jeweils zugeordneten, extern angeordneten Steuereinrichtungen 5 leitungsverbunden. Wie dies mit strichpunktierten Linien angedeutet wurde, kann auch zwischen einzelnen, distanziert zueinander angeordneten Steuereinrichtungen 5 eine Kommunikationsverbindung aufgebaut sein.

Eine geeignete Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung 9 ist dabei wiederum an beliebigen, für die Bedienung und/oder Beobachtung als am günstigsten erachteten Stellen in das Netzwerk 8 einbindbar, wie dies durch Knotenpunkte schematisch veranschaulicht wurde. Hierfür kann wiederum eine möglichst flexible Leitung 6 zwischen dem Handterminal 10 und der mit Kabeln aufgebauten Vernetzung der Maschinen 2 bzw. zu den direkt verlaufenden Leitungen 6 vorgesehen sein.

Mit der Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung 9 können einzelne der Maschinen 2 aus der Gruppe der Maschinen 2 gesteuert bzw. beobachtet werden. Wie aus Fig. 2 klar ersichtlich ist, kann allein durch die Anbindung der Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung 9 an das Netzwerk 8 bzw. an das Leitungssystem der Steuereinrichtung 5 keine Zuordnung zur jeweiligen Maschine 2 erkannt werden, nachdem die Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung 9 an beliebigen Stellen innerhalb des Leitungssystems in das Steuerungssystem einkoppelbar ist.

Um hierbei eine fehlersichere Zuordnung der mobilen bzw. tragbaren elektronischen Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung 9 zu wenigstens einer Maschine 2 oder wenigstens einem Maschinenteil aus der Vielzahl der bedien- und/oder beobachtbaren Maschinen 2 oder Maschinen-

teilen zu erreichen, ist ein Zuordnungs- bzw. Anmeldeprozeß vorgesehen. Bei diesem Zuordnungs- bzw. Anmeldeprozeß zwischen der Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung 9 und der jeweiligen Maschine 2 wird mittels miteinander korrespondierenden Schnittstellen 14, 15 eine Verbindung aufgebaut.

5 Diese Schnittstellen 14, 15 können dabei durch Schnittstellen für einen drahtlosen Verbindungsaufbau mit gerichteter Charakteristik zur Anpeilung der korrespondierenden Schnittstelle 14 oder 15 bzw. der entsprechenden Gegenstelle gebildet sein. Alternativ dazu können die miteinander korrespondierenden Schnittstellen 14, 15 anstelle der richtungsgebundenen Kommunikationsfähigkeit reichweitenbegrenzt ausgebildet sein bzw. eine definierte Empfangsempfindlichkeit aufweisen.

10 Die Schnittstellen 14, 15 umfassen miteinander korrespondierende Sende- und/oder Empfangseinrichtungen 16, 17, zwischen welchen bevorzugt ein leitungsloser Informationskanal aufgebaut werden kann.

15 Zum Aufbau eines bidirektionalen Übertragungskanal 18 umfaßt jede der Schnittstellen 14 und 15 eine Sendeeinrichtung 19 sowie eine Empfangseinrichtung 20. Zweckmäßigerweise ist aber eine der Schnittstellen 14, 15 durch eine Sendeeinrichtung 19 gebildet und die dazu korrespondierende weitere Schnittstelle 14 bzw. 15 ist durch eine Empfangsvorrichtung 20 gebildet, um wenigstens einen unidirektionalen Übertragungskanal 18 zwischen den zwei Schnittstellen 14, 15 aufbauen zu können.

20 Wesentlich ist dabei, daß die Sendeeinrichtung 19 entweder eine klare, richtungsgebundene Sendecharakteristik zur eindeutigen Anpeilung einer korrespondierenden Gegenstelle bzw. Empfangseinrichtung 20 oder eine klar und möglichst scharf begrenzte Sendereichweite aufweist. Alternativ oder in Kombination dazu kann auch die Empfangseinrichtung 20 eine eindeutige und möglichst scharf abgegrenzte Empfangsempfindlichkeit aufweisen bzw. nur Signale empfangen können, welche aus einer bestimmten, vordefinierten Richtung kommen.

25 Die Sende- bzw. Empfangscharakteristik der Sendeeinrichtung 19 bzw. der Empfangseinrichtung 20 weist dabei üblicherweise eine Keulenform auf. In Abhängigkeit der jeweils verwendeten Übertragungsmethode umfaßt die Sendeeinrichtung 19 Antennen, elektrisch/optische oder elektrisch/akustische Signalwandler oder dgl. In entsprechender Weise umfassen die hierfür entsprechend ausgebildeten Empfangseinrichtungen 20 Empfangsantennen, optisch/elektrische bzw. akustisch/elektrische Wandler oder dgl.

30 Mittels den möglichst richtungsgebundenen oder in der Sendereichweite bzw. Empfangsempfindlichkeit begrenzten Sende- und/oder Empfangseinrichtungen 16, 17 kann eine eindeutige Zuordnung zwischen der Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung 9 und der jeweils vorgesehenen Maschine 2 in vorteilhafter Art und Weise erzielt werden. Die Sende- und/oder Empfangseinrichtungen 16, 17 können dabei entweder permanent in Betrieb sein oder aber auch bei Erfordernis durch den Benutzer gezielt aktiviert werden. Durch die richtungsgebundene bzw. örtlich begrenzte Kommunikationsfähigkeit der Schnittstellen 14, 15 bzw. der miteinander korrespondierenden Sendeeinrichtung 19 und Empfangseinrichtung 20 wird sichergestellt, daß die Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung 9 nur einer ganz bestimmten, ausgewählten Maschine 2 zugeordnet werden kann und irrtümliche Fehlzugeordnungen nahezu ausgeschlossen werden können.

35 Es ist dabei völlig belanglos, ob die Sendeeinrichtung 19 der Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung 9 oder der zu steuernden und/oder zu beobachtenden Maschine 2 zugeordnet ist. Bevorzugt ist jedoch die Sendeeinrichtung 19 als aktives Element der Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung 9 zugeordnet und die damit korrespondierende Empfangseinrichtung 20 ist im Bereich der zu steuernden Maschine 2 bzw. dem zu steuernden und/oder zu beobachtenden Maschinenteil platziert.

40 Wie vor allem der Darstellung in Fig. 2 zu entnehmen ist, kann ein Funktions- bzw. Wirkungsbereich 21 der Sende- und/oder Empfangseinrichtungen 16, 17 in Draufsicht eine Kreisform einnehmen bzw. räumlich gesehen eine Kugelform aufweisen. Selbstverständlich ist es, wie in strichpunktierten Linien dargestellt wurde, auch möglich, daß der Funktions- bzw. Wirkungsbereich 21 bezugnehmend auf eine horizontale Ebene keulenförmig, trapezförmig, nierenförmig oder dgl. gestaltet ist. Selbstverständlich ist es auch möglich, daß die Sendeeinrichtung 19 gegenüber den Empfangseinrichtungen 20 einen andersartigen Funktions- bzw. Wirkungsbereich 21 aufweist.

55 Bevorzugt weist jedoch die Empfangseinrichtung 20 einen annähernd kreisförmigen Funktions-

bzw. Wirkungsbereich 21 auf und ist im Gegensatz dazu der Funktions- bzw. Wirkungsbereich 21 der Sendeeinrichtung 19 keulenförmig bzw. länglich ausgebildet.

Wird dann ein gewünschter Zuordnungs- bzw. Verbindungsaufbau zwischen den Schnittstellen 14 und 15 der Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung 9 und der jeweiligen Maschine bzw. einer kleinen Gruppe von Maschinen 2 erkannt, so erfolgt die vorgesehene Steuerung und/oder Bedienung der Maschine 2 bzw. des Maschinenteils bevorzugt über ein anderes, standardmäßig vorgesehenes Datenübertragungsmittel 22, beispielsweise über eine feste Vernetzung, insbesondere über das Netzwerk 8, und/oder über eine drahtlose Verbindung, insbesondere über eine Funkverbindung zwischen der Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung 9 und der ausgewählten Maschine 2 bzw. den ausgewählten Maschinenteilen. Dieses standardmäßig vorgesehene Übertragungsmittel 22 ist dabei das üblicherweise verwendete, bereits ausgeführte Netzwerk 8 bzw. die allgemein übliche Leitungsverbindung zwischen der jeweiligen Steuereinrichtung 5 und der Maschine 2.

In Fig. 3 ist gleichfalls eine Anordnung mehrerer Maschinen 2 bzw. mehrerer Maschinenteile veranschaulicht, welche mittels einer geeigneten Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung 9 angesteuert und/oder in ihrer Funktions- bzw. Arbeitsweise überprüft werden können. Die Maschinen 2 bzw. Roboter 3 einer Fertigungsstraße 23 sind dabei wiederum miteinander vernetzt und/oder stehen einzelne Maschinen 2 in drahtloser Verbindung, bevorzugt in Funkverbindung. Hierbei ist jeder Maschine 2 eine eigenständige Steuereinrichtung 5, beispielsweise eine speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) zugeordnet und sind die einzelnen Steuereinrichtungen 5 beispielsweise über ein standardisiertes Feldbussystem miteinander leitungsverbunden.

Die Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung 9 ist ebenso an dieses Netzwerk 8 für die Steuereinrichtungen 5 bzw. für die speicherprogrammierbaren Steuervorrichtungen der Maschinen 2 anschaltbar. Dies erfolgt üblicherweise ebenso über eine Leitung 6 am Handterminal 10. Es ist dabei nicht erforderlich, daß die Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung 9 in der Nähe der zu bedienenden und/oder zu beobachtenden Maschine 2 an das Netzwerk angeschlossen ist, sondern kann das Handterminal 10 an einer beliebigen Stelle innerhalb der Vernetzung angeschlossen werden. Doch auch wenn die Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung 9 direkt an der jeweiligen Maschine 2 angeschlossen wird, kann es durch Unachtsamkeiten zu falschen Verbindungen und somit zu fehlerhaften Steuerungs- bzw. Beobachtungsabläufen kommen.

Die Gefahr der fehlerhaften Zuordnung der Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung 9 wird durch die Ausbildung der erfindungsgemäßen Kommunikationsverbindung bzw. durch Anwendung des erfindungsgemäßen Zuordnungsverfahrens auf ein Minimum reduziert.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel weist das Handterminal 10 eine optische Sendeeinrichtung 19, beispielsweise für Infrarotsignale, Laserstrahlen oder sonstige optische Signale auf. An den Maschinen 2 ist eine zum Empfang der ausgesandten optischen Signale geeignete optische Empfangseinrichtung 20 ausgebildet, welche demnach beispielsweise durch Infrarotsensoren, Infrarotdioden, Laserdioden oder sonstige geeignete optische Sensoren gebildet ist. Zwischen der optischen Sendeeinrichtung 19 und der optischen Empfangseinrichtung 20 ist dabei ein definierter Übertragungskanal 18 aufbaubar, über welchen die Steuereinrichtung 5 bzw. die Steuerelektronik der Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung 9 einen Anmeldevorgang bzw. einen Zuordnungsprozeß eindeutig erkennt. Danach erfolgt die eindeutige Zuordnung der Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung 9 zur jeweiligen Maschine 2. Der eigentliche Datenaustausch zur Bedienung und/oder Beobachtung der Maschine 2 läuft über das weitere Datenübertragungsmittel 22, beispielsweise über die Leitung 6 und das Netzwerk 8.

Gegebenenfalls wäre es auch möglich, einzelne zur Beobachtung und/oder Steuerung der Maschine erforderlichen Daten über den Übertragungskanal 18 zwischen den beiden Schnittstellen 14 und 15 zu leiten und dadurch eine teilweise Entlastung des Netzwerkes 8 zu erreichen. Anstelle der optischen Sende- und/oder Empfangseinrichtungen 16, 17 ist es selbstverständlich auch möglich, den Zuordnungs- bzw. Verbindungsaufbau mit kapazitiven, induktiven, elektromagnetischen oder akustischen Sende- und/oder Empfangseinrichtungen 16 aufzubauen. Hierbei sind entweder Lesespulen 23, elektrisch/akustische bzw. akustisch/elektrische Wandler 24, Sendantennen 25 und/oder Empfangsantennen 26 für elektromagnetische Wellen und/oder Kapazitäts-sensoren 27 vorgesehen. Alle diese vorgenannten Detektions- bzw. Sendemittel sind einerseits der jeweiligen Maschine 2, beispielsweise einem Manipulatorarm des Roboters 3 stationär zugeordnet

und andererseits der mobilen Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung 9 zugeteilt.

Alternativ dazu ist es auch denkbar, daß die miteinander korrespondierenden Schnittstellen 14, 15 durch Kontaktstifte 28 und/oder durch einen Kontaktierungsstab oder durch wenigstens eine elektrische Kontaktfläche zu einem korrespondierenden Gegenkontakt an der zu bedienenden und/oder zu beobachtenden Maschine 2 gebildet sind. In diesem Fall muß der Bediener der Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung 9 mit dem Handterminal 10 die Gegenkontakte 29 an der gewünschten Maschine 2 kontaktieren, um mit dieser in Wirkverbindung versetzt zu werden.

Ein erfolgreicher Zuordnungs- bzw. Verbindungsaufbau wird wenigstens an der jeweiligen Maschine 2 oder aber auch an der Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung 9 mittels einem geeigneten Signalgeber, beispielsweise mit einer Signalleuchte 30 signalisiert. Es ist selbstverständlich auch möglich akustische und/oder grafische Signalgeber, beispielsweise Symbole oder Zeichen, an der Maschine und an der jeweiligen Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung zu aktivieren. Insbesondere die Zeichen bzw. Symbole an der Maschine können auch durch eindeutig identifizierende Tafeln, Aufkleber oder dgl. gebildet sein. Zur eindeutigen Unterscheidung, welche Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung 9 mit welcher Maschine 2 bzw. mit welcher Maschinengruppe verbunden ist, können die Signalgeber unterschiedliche Signalisierungsarten verwenden. Die einzelnen Signale können sich dabei in der Intensität und/oder in der Frequenz und/oder in der Signalisierungsfarbe unterscheiden. Vor allem bei Einsatz einer Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung 9 mit einer grafikfähigen Anzeigevorrichtung 11 kann auch ein Abbild der Anlage visualisiert und die jeweils aktiv zugeordnete Maschine 2 auf der Anzeigevorrichtung 11 hervorgehoben werden.

Zweckmäßigerweise wird die Zuordnungs- bzw. Anmeldeverbindung zwischen der Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung 9 und der jeweiligen Maschine 2 zyklisch überprüft und bei Abbruch bzw. Abriß der gerichteten Zuordnungs- bzw. Anmeldeverbindung die Steuerungs- und/oder Beobachtungsverbindung über die Datenübertragungsmittel 22 beendet bzw. unterbrochen.

Zweckmäßigerweise ist im Steuerungssystem oder in der Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung 9 ein Zeitgeber bzw. Timer implementiert, mit welchem eine Zeitgrenze definiert werden kann, innerhalb welcher eine aktive Zuordnung aufrecht gehalten wird, auch wenn keine Steuerungs- und/oder Beobachtungsaktivitäten vorliegen. Wird diese Zeitgrenze überschritten, weil der Anwender beispielsweise die Halle verlassen hat oder weil er quasi vergessen hat sich aktiv abzumelden, so erfolgt die Trennung der Datenverbindung zur Maschine 2 automatisch und muß diese erforderlichenfalls erneut wieder aufgebaut werden.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung kann während dem Anmeldeprozeß von der Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung 9 ein Code bzw. eine Kennung 31 ausgesandt werden und von der diese Kennung bzw. diesen Code empfangenden Gegenstelle bzw. Schnittstelle 15 über das übliche Datenübertragungsmedium 22 rückübermittelt werden und anschließend von der die Kennung 31 zur vorausgesandten Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung 9 auf Gültigkeit geprüft werden. Selbstverständlich ist es auch möglich, daß der einzigartige, unverwechselbare Code von der Schnittstelle 15 an der Maschine 2 ausgesandt wird und von der Schnittstelle 14 am Handterminal 10 empfangbar ist.

Die Zuordnung zwischen der Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung 9 und der jeweiligen zu bedienenden und/oder zu beobachtenden Maschine kann bei Eintritt in den Funktions- bzw. Wirkungsbereich der Sende- und/oder Empfangseinrichtungen 16, 17 automatisch erfolgen. Alternativ dazu kann durch einen einfachen Quittivorgang die mögliche Zuordnung bestätigt werden. Die Quittierung erfolgt dabei bevorzugt mittels einem Bedienelement an der Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung 9.

Der Wirkungs- bzw. Funktionsbereich der Sende- und/oder Empfangseinrichtungen 16, 17 liegt in einem engen Nahbereich um die Maschinen 2 und/oder um die Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtungen 9.

Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, daß zum besseren Verständnis des erfindungsgemäßen Zuordnungsverfahrens dessen Maßnahmen allgemein erläutert bzw. die Bestandteile des Bedien- und/oder Beobachtungsgerätes 9 teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

Die den eigenständigen erfinderischen Lösungen zugrundeliegende Aufgabe kann der

Beschreibung entnommen werden.

Vor allem können die einzelnen in den Fig. 1; 2; 3 gezeigten Ausführungen und Maßnahmen den Gegenstand von eigenständigen, erfindungsgemäßen Lösungen bilden. Die diesbezüglichen, erfindungsgemäßen Aufgaben und Lösungen sind den Detailbeschreibungen dieser Figuren zu entnehmen.

Bezugszeichenaufstellung

	1	Automatisierungsanlage
10	2	Maschine
	3	Roboter
	4	Produkt
	5	Steuereinrichtung
15	6	Leitung
	7	Bussystem
	8	Netzwerk
	9	Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung
	10	Handterminal
20	11	Anzeigevorrichtung
	12	Eingabevorrichtung
	13	Steckverbindung
	14	Schnittstelle
25	15	Schnittstelle
	16	Sende- und/oder Empfangseinrichtung
	17	Sende- und/oder Empfangseinrichtung
	18	Übertragungskanal
30	19	Sendeeinrichtung
	20	Empfangseinrichtung
	21	Funktions- bzw. Wirkungsbereich
	22	Datenübertragungsmittel
35	23	Lesespule
	24	Wandler
	25	Sendeanenne
	26	Empfangsantenne
40	27	Kapazitätssensor
	28	Kontaktstift
	29	Gegenkontakt
	30	Signalleuchte
45	31	Kennung

PATENTANSPRÜCHE:

- 50 1. Verfahren zur Zuordnung einer mobilen elektronischen Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung (9) zu wenigstens einer Maschine (2) oder wenigstens einem Maschinenteil aus einer Gruppe oder einer Vielzahl von bedien- und/oder beobachtbaren Maschinen (2) oder Maschinenteilen, beispielsweise Robotern (3), **dadurch gekennzeichnet**, daß in einem Zuordnungs- bzw. Anmeldeprozeß zwischen der Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung (9) und der jeweiligen Maschine (2) bzw. einer Gegenstelle an der Maschine (2)
- 55

- entweder mittels Schnittstellen (14, 15) zur gerichteten, drahtlosen Anpeilung der korrespondierenden Gegenstelle oder mittels in der Sendereichweite bzw. in der Empfangsempfindlichkeit abgestimmten Sende- und/oder Empfangseinrichtungen (16, 17) mit einem begrenzten, örtlichen Funktions- bzw. Wirkungsbereich (21) eine eindeutige Zuordnungs- bzw. Anmeldeverbindung aufgebaut wird und nach erkannter und erfolgter Zuordnung die vorgesehene Bedienung und/oder Beobachtung der Maschine (2) bzw. des Maschinenteils über ein anderes, standardmäßig vorgesehenes Datenübertragungsmittel (22), beispielsweise über eine feste Vernetzung und/oder über eine drahtlose Verbindung zwischen der Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung (9) und der ausgewählten Maschine (2) bzw. den ausgewählten Maschinenteilen erfolgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein erfolgter Zuordnungs- bzw. Verbindungsaufbau wenigstens an der jeweiligen Maschine (2) und/oder an der Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung (9) deutlich signalisiert wird.
 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine aktive Zuordnung bzw. Anmeldung einer Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung (9) an einer oder mehreren Maschinen (2) oder Maschinenteilen nur durch eine gezielte bzw. bewußte Abmeldung des Anwenders durch Betätigung wenigstens eines Bedienelementes einer Eingabevorrichtung (12) der Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung (9) oder einer Steuereinrichtung (5) der Maschine (2) oder des Maschinenteils erfolgt.
 4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zuordnungs- bzw. Anmeldeverbindung nach einem gültigen Anmeldeprozeß zyklisch überprüft wird und bei Abriß oder Unterbrechung der gerichteten Zuordnungs- bzw. Anmeldeverbindung die Steuerung und/oder Beobachtung der Maschine (2) entweder automatisch oder durch einfache Quittierung der Abmeldungsmöglichkeit durch den Anwender beendet wird.
 5. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß beim Anmeldeprozeß von der Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung (9) eine Kennung (31) bzw. ein Code ausgesandt wird und von der diese Kennung (31) empfangenden Gegenstelle bzw. Maschine (2) entweder über das übliche Datenübertragungsmittel (22) oder über den gleichen, drahtlosen Übertragungskanal (18) wieder rückübermittelt und von der die Kennung (31) zuvor aussendenden Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung (9) auf Gültigkeit geprüft wird.
 6. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zuordnung zwischen der Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung (9) und der jeweiligen zu bedienenden und/oder zu beobachtenden Maschine (2) bei Eintritt in den Funktions- bzw. Wirkungsbereich (21) der Sende- und/oder Empfangseinrichtung (16, 17) automatisch oder nach einfacher Quittierung der möglichen Zuordnung erfolgt.
 7. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zuordnung zwischen der Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung (9) und der jeweiligen zu bedienenden und/oder zu beobachtenden Maschine (2) bei Vorliegen der gerichteten Verbindung automatisch oder im Anschluß an eine aktive Quittierung der möglichen Zuordnung erfolgt.
 8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Quittierung der Zuordnung mittels eines Bedienelementes an der Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung (9) erfolgt.
 9. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Funktions- bzw. Wirkungsbereich (21) der Sende- und/oder Empfangseinrichtungen (16, 17) in einem engen Nahbereich um die Maschinen (2) und/oder um die Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung (9) liegt.
 10. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die drahtlose Verbindung durch eine Funkverbindung gebildet ist.
 11. Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung mit einer Eingabevorrichtung mit mehreren Bedienelementen und/oder einer optischen Anzeigevorrichtung sowie mit wenigstens einer Schnittstelle zu wenigstens einer Steuereinrichtung für eine oder mehrere Maschinen oder Maschinenteile, beispielsweise Roboter, insbesondere zur Verwendung für ein Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,

- daß eine weitere Schnittstelle (14; 15) für einen drahtlosen Verbindungsaufbau zu einer korrespondierenden Gegenstelle bei oder auf der zu bedienenden und/oder zu beobachtenden Maschine (2) zur eindeutigen, selektiven Zuordnung bzw. Anmeldung der Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung (9) bei einer oder mehreren zu bedienenden und/oder zu beobachtenden Maschinen (2) oder Maschinenteilen ausgebildet ist.
12. Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schnittstelle (14; 15) eine Sendeeinrichtung (19) mit gerichteter Sendecharakteristik umfaßt.
 13. Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schnittstelle (14; 15) eine Sendeeinrichtung (19) mit einer örtlich begrenzten oder einer auf den umliegenden Nahbereich begrenzten Sendecharakteristik umfaßt.
 14. Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Gegenstelle durch eine mit der Sendeeinrichtung (19) korrespondierende Empfangseinrichtung (20) gebildet ist.
 15. Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Gegenstelle durch eine Empfangseinrichtung (20) mit definiert begrenzter Empfangsempfindlichkeit gebildet ist.
 16. Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 11 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schnittstelle (14; 15) der Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung (9) eine Empfangseinrichtung (20) für von der Sendeeinrichtung (19) im Bereich einer Maschine (2) ausgesandte Signale umfaßt.
 17. Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 11 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zuordnungsverbindung zwischen der Sendeeinrichtung (19) und der Empfangseinrichtung (20) unidirektional aufgebaut ist.
 18. Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 11 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schnittstelle (14; 15) durch eine optische Sendeeinrichtung (19) für Infrarotsignale oder Laserlicht gebildet ist.
 19. Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 11 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schnittstelle (14; 15) durch eine Sendeeinrichtung (19) für elektromagnetische Wellen gebildet ist.
 20. Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 11 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, daß die miteinander korrespondierende Sendeeinrichtung (19) und Empfangseinrichtung (20) durch ein Transpondersystem gebildet ist.
 21. Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 11 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schnittstelle (14; 15) durch eine akustische Sendeeinrichtung (19), beispielsweise für Ultraschallsignale, gebildet ist.
 22. Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 11 bis 21, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schnittstelle (14; 15) entweder durch Kontaktstifte (28) und/oder einen Kontaktierungsstab oder durch eine elektrische Kontaktfläche zu einem korrespondierenden Gegenkontakt (29) an der zu bedienenden und/oder zu beobachtenden Maschine (2) gebildet ist.
 23. Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 11 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Bedienelement der Eingabevorrichtung zur gezielten An- und/oder Abmeldung der Zuordnung vorgesehen ist.
 24. Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 11 bis 23, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Distanzmeßvorrichtung und/oder eine Positionserfassungsvorrichtung zur Ermittlung der Entfernung der Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung (9) relativ zur einer Maschine (2) oder zu einem Maschinenteil ausgebildet ist.
 25. Bedien- und/oder Beobachtungseinrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 11 bis 24, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schnittstelle (14; 15) durch eine Sendeeinrichtung und/oder Empfangseinrichtung (16; 17) für Signale zu und/oder von einer damit korrespondierenden Gegenstelle bzw. Sende- und/oder Empfangseinrichtung (16; 17) gebildet ist, welche im Nahbereich von bedien- und/oder beobachtbaren Maschinen (2) angeordnet

ist.

HIEZU 3 BLATT ZEICHNUNGEN

5

10

15

20

25

30

35

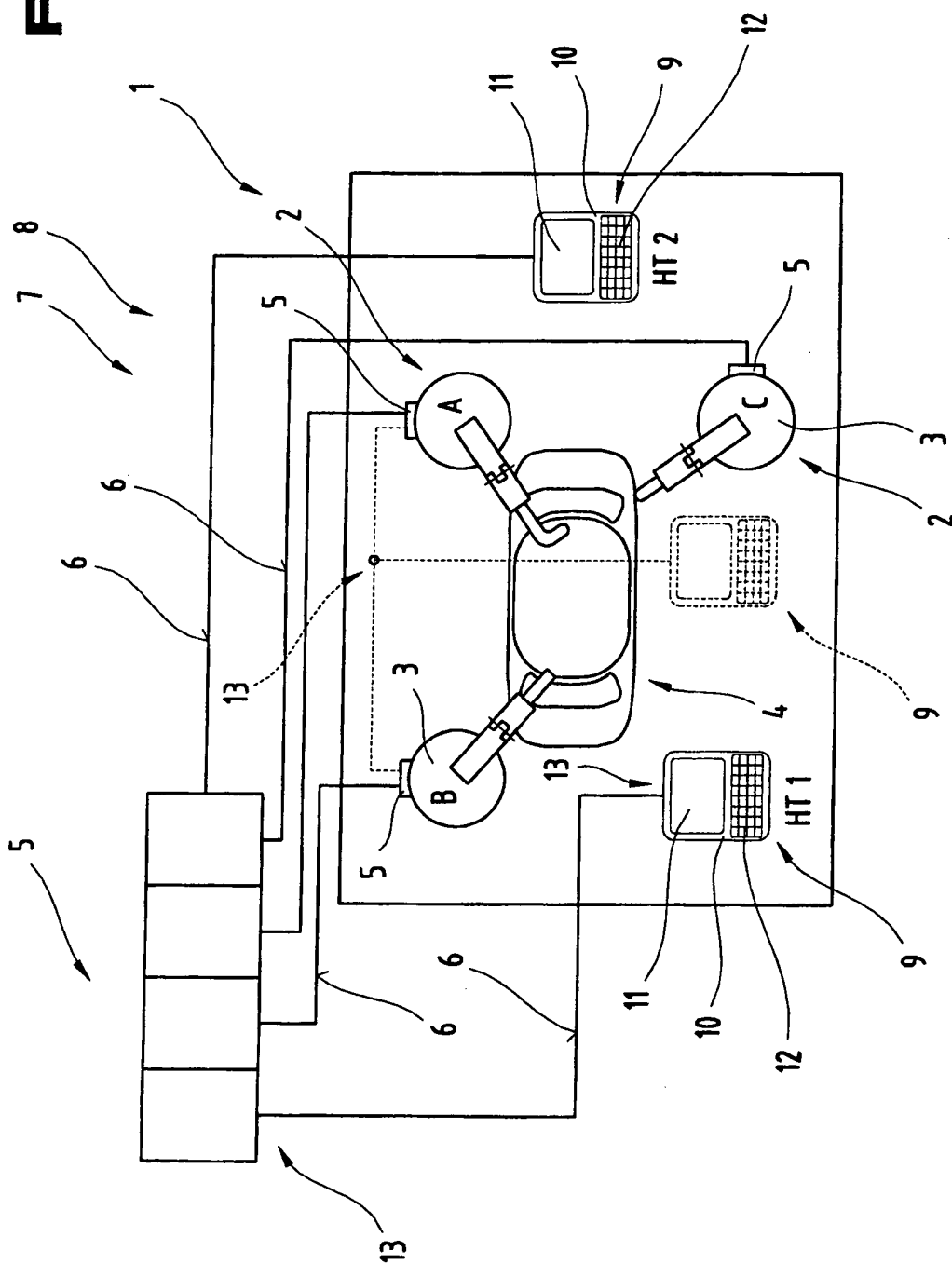
40

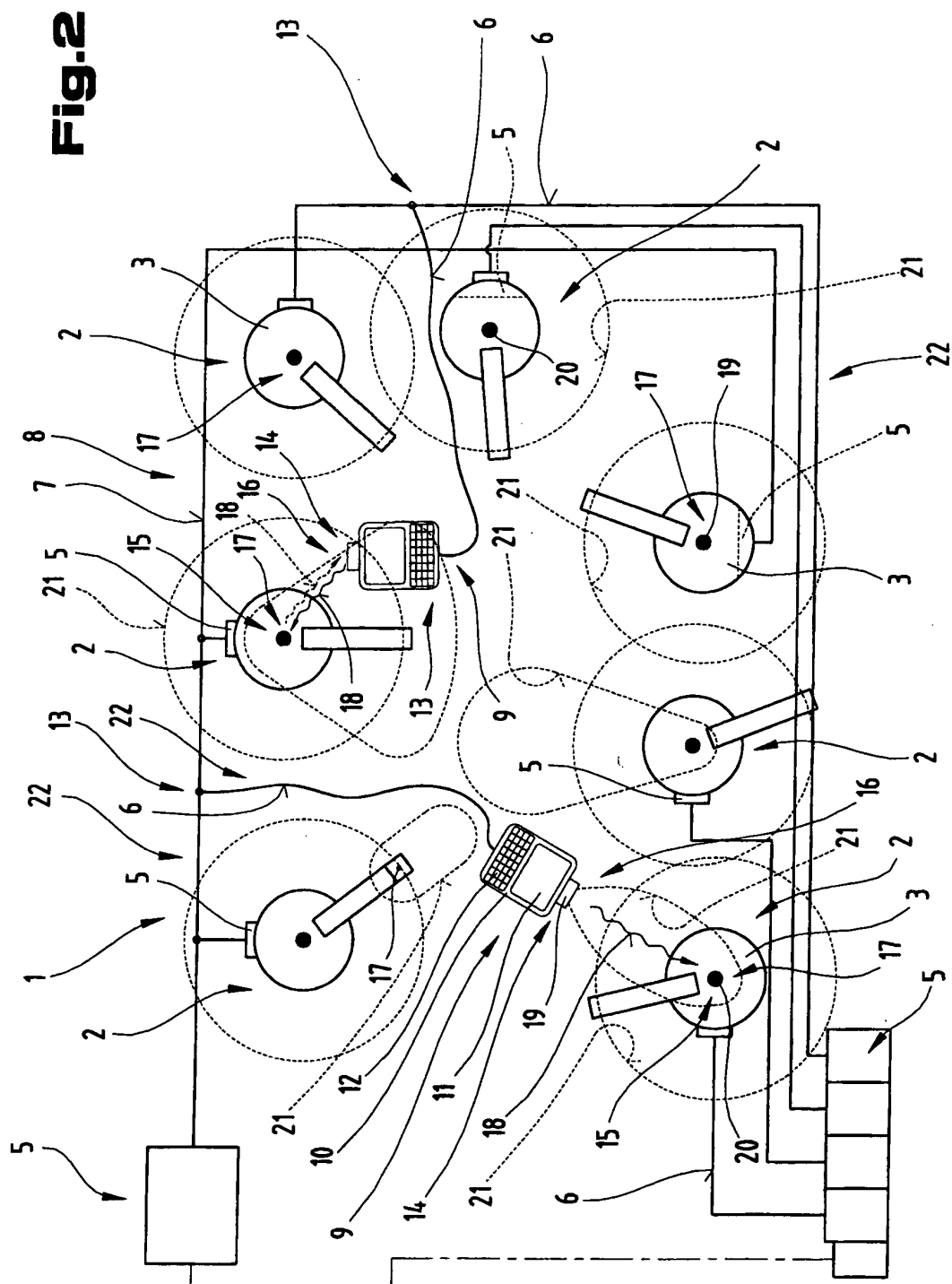
45

50

55

Fig.1





Fi. 3

