



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.10.1997 Patentblatt 1997/41

(51) Int. Cl.⁶: E05F 15/20, E06B 3/90

(21) Anmeldenummer: 97104737.8

(22) Anmeldetag: 20.03.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI NL SE

(72) Erfinder: Landert, Heinrich
8180 Bülach (CH)

(30) Priorität: 02.04.1996 DE 19613178

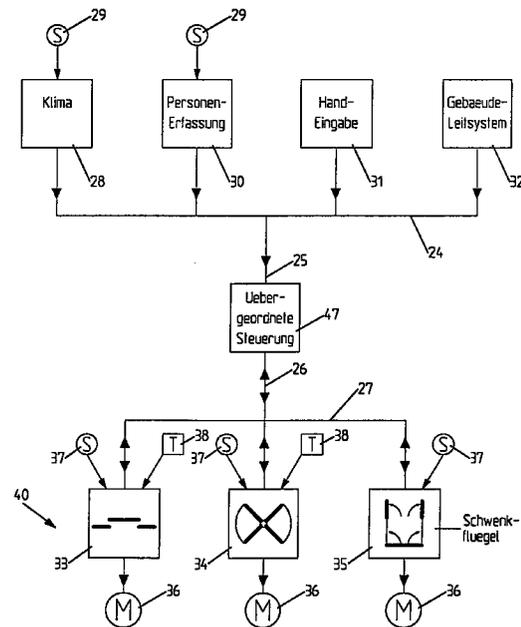
(74) Vertreter: Riebling, Peter, Dr.-Ing.
Patentanwalt,
Rennerle 10
88131 Lindau (DE)

(71) Anmelder: Landert, Heinrich
8180 Bülach (CH)

(54) **Verfahren zum Betrieb einer Türanlage und eine nach dem Verfahren arbeitende Türanlage**

(57) Ein Verfahren zum Betrieb einer Türanlage (40) für Personen und/oder Fahrzeuge und eine nach dem Verfahren arbeitende Türanlage besteht aus einer fixen Struktur und mindestens zwei unabhängig voneinander motorisch bewegbaren Türelementen (33-35), wobei die Bewegungen dieser Elemente durch mindestens einen übergeordneten Prozessor bzw. mindestens ein übergeordnetes Programmmodul derart koordiniert gesteuert werden, daß vorgegebene Kriterien (Eingangskapazität, Wärmeverlust, Sicherheit, etc.) unter Berücksichtigung der von Sensoren erfaßten Verkehrssituation (Dichte, Platzbedarf, Bewegungsrichtung, Geschwindigkeit, Identifikation von Benutzern) und/oder Umgebungsbedingungen (Temperatur, Wind, Druckdifferenzen, Luftwechselbedarf) optimal erfüllt werden.

Fig. 1



Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine nach dem Verfahren arbeitende Türanlage nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Eine derartige Türanlage ist beispielsweise mit dem Gegenstand der WO 9211544 bekannt geworden, bei der aber lediglich eine automatisch zu öffnende und zu schließende Tür dadurch gesteuert wird, daß die Höhe eines Objektes, welches durch die Tür passieren will, von außen erkannt wird und dementsprechend die Öffnungsweite der Tür eingestellt wird. Die genannte bekannte Technik beschränkt sich also auf eine vertikal zu öffnende und zu schließende Tür und dient dazu, das Einfahren eines Lieferwagens, Lastwagens oder dergleichen in eine Halle zu ermöglichen, um dementsprechend die Öffnungsweite angepaßt an die Höhe dieses Fahrzeuges zu steuern.

Mit einer derartigen Türanlage ist es jedoch nicht möglich, auf die Anzahl von Personen Rücksicht zu nehmen, die ein bestimmtes Gebäude betreten wollen. Bei Türanlagen, wie sie insbesondere auch bei großen Gebäuden vorkommen, besteht nämlich das Problem, daß eine derartige Türanlage einerseits möglichst durchzugsfrei gestaltet werden soll. Unter diesem Begriff wird verstanden, daß ein schleusenartiger Durchgangsraum im Bereich der Türanlage geschaffen wird, von dem mindestens immer eine - den Gebäudeabschluß bildende - Seite geschlossen ist, sodaß die Außenluft nicht unmittelbar in das Gebäude eindringen kann. Andererseits soll aber in vielen Anwendungsfällen der Durchtritt von Personen und/oder Fahrzeugen durch die Türanlage möglichst wenig behindert werden und der Eingang für Passanten möglichst einladend wirken. Was wohl am ehesten bei einem voll offen stehenden Eingang der Fall ist.

Eine derartige Forderung nach Durchzugsfreiheit besteht vor allem bei ungünstigen Witterungsverhältnissen, wie z.B. kalte Außentemperatur, Regen, Schnee, Wind und dergleichen. Bei anderen Witterungsverhältnissen soll jedoch diese Durchzugsfreiheit nicht in allen Fällen aufrechterhalten werden und die Türen sollen möglichst einladend geöffnet werden und bleiben, um einen möglichst ungehinderten Zugang zu einem Gebäude zu gewährleisten.

Ein weiteres Problem besteht darin, daß das Öffnungsverhalten der Türanlage der Durchgangsfrequenz der passierenden Personen angepaßt werden soll, d.h., wenn eine größere Anzahl von Personen die Türanlage passiert, soll das Öffnungsverhalten anders gestaltet werden, als vergleichsweise, wenn nur eine einzige Person die Türanlage passiert.

Dieses Verhalten - nämlich die Anpassung der Türanlage an die Durchgangsfrequenz - soll noch durch die vorher beschriebenen Witterungsverhältnisse und/oder die im betreffenden Zeitpunkt bestehenden Komfortansprüche im Innenbereich, beispielsweise an Durchzugsfreiheit, modifiziert werden.

Als Idealzustand wird angegeben, daß eine Tür nur

soweit öffnet, wie es für den Personendurchgang einer oder mehrerer Personen erforderlich ist, d.h., die Tür soll „am richtigen Ort“ öffnen oder schließen (hierunter wird die Durchgangslinie der durch die Türanlage passierenden Person verstanden) und zwar nur soweit, wie es für den fallbezogenen Personendurchtritt erforderlich ist und im übrigen auch nur solange, wie es gleichfalls für diesen individuellen Personendurchtritt erforderlich ist.

Bisher ist es aber lediglich bekannt, eine derartige Türanlage entweder vollständig zu öffnen, oder hierfür eine manuell einzugebende, sogenannte Winteröffnung einzustellen. Die vollständige Öffnung - auch wenn nur eine einzige Person hindurchtritt - hat den Nachteil, daß eine große Wärmemenge verloren geht und, daß unnötige Energie für den Antrieb der gesamten Türkombination verschwendet wird.

Bei der vorher genannten Winteröffnung, die manuell eingestellt wird, besteht zwar der Vorteil, daß nur eine relativ kleine Durchschlupföffnung für die eintretende Person freigegeben wird, dies aber mit dem Nachteil, daß wenn mehrere Personen passieren wollen, die Winteröffnung nicht ohne weiteres aufgehoben oder automatisch im erforderlichen Ausmaß vergrößert wird.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine Türanlage und ein Verfahren zum Betrieb einer Türanlage der eingangs genannten Art so weiterzubilden, daß die Türanlage individuell in Abhängigkeit von einer erfaßten Verkehrssituation und in Abhängigkeit von den Umgebungsbedingungen in ihrem Öffnungs- und Schließverhalten gesteuert wird.

Zur Lösung der gestellten Aufgabe ist die Erfindung durch die technische Lehre des Anspruchs 1 gekennzeichnet.

Wesentliches Merkmal der vorliegenden Erfindung ist die Schaffung einer sogenannten intelligenten Tür, mit der es erstmals möglich ist, das Öffnungs- und Schließverhalten einer kompletten Türanlage in Abhängigkeit von der Verkehrssituation und von Umgebungsbedingungen, wie z.B. Temperatur, Wind, Druckdifferenzen, Luftwechselbedarf und ähnlichen Parametern zu steuern.

Mit der gegebenen technischen Lehre ergibt sich also der Vorteil, daß man individuell und pro Gebäude angepaßt eine Türanlage programmieren kann, die einerseits einen möglichst durchzugsfreien Eingang oder Durchgang für Personen und/oder Fahrzeuge bietet, andererseits diesen Eingang oder Durchgang möglichst wenig behindert und die jederzeit genau an die entsprechenden Gebäudebedarfsverhältnisse angepaßt ist.

Wichtig ist also, daß die Verkehrssituation vor der Türanlage mit entsprechenden Sensoren erfaßt wird. Derartige Sensoren können ein oder mehrere Videokameras sein, die an eine entsprechende Bilddatenverarbeitung angeschlossen sind, um festzustellen, wieviele Personen und/oder Fahrzeuge sich auf die Türanlage zu bewegen, oder sich an der Türanlage vorbeibewegen.

gen, ohne diese Türanlage betreten zu wollen.

Der Einfachheit halber wird in der folgenden Beschreibung stets nur von einer Türanlage für den Eingang oder Durchgang von Personen gesprochen. Die Erfindung ist jedoch nicht hierauf beschränkt, sondern die Erfindung betrifft allgemein Türanlagen, die sowohl für Personen allein und/oder für Fahrzeuge geeignet sind.

Neben der Erfassung der Verkehrssituation vor der Türanlage mittels Videokameras sind noch andere Erfassungsmedien erfindungsgemäß vorgesehen, wie z.B. Gewichtsidentifikation der sich nähernden Personen über entsprechende Wiegeplattformen vor der Türanlage, Geschwindigkeitserfassung von sich nähernden Personen über entsprechende Ultraschall- oder Mikrowellenmelder, ebenso ist die Erfassung einer derartigen Verkehrssituation durch entsprechende Video-, Ultraschall- oder Mikrowellen-Feldauswertung möglich.

Die Bestimmung der Verkehrssituation zur Steuerung des Öffnungs- und Schließverhaltens der Türanlage ist jedoch nicht nur auf die Erfassung der Personendichte (Anzahl der Personen pro Zeiteinheit) beschränkt, die die Türanlage passieren wollen, sondern es können noch andere Kriterien für die Bestimmung der Verkehrssituation verwendet werden, die in die Mikroprozessorsteuerung nach der Erfindung eingegeben werden.

Ein anderes Kriterium ist erfindungsgemäß der Platzbedarf der die Türanlage passierenden Personen, welcher ebenfalls die Öffnungsweite der Türanlage modifiziert. Ein derartiger, veränderter Platzbedarf ergibt sich z.B. daraus, wenn ein Rollstuhlfahrer oder eine mit Gepäck beladene Person die Türanlage passieren soll. Es wird dann erfindungsgemäß eine andere Öffnungsweite vorgesehen, als vergleichsweise für nur eine einzige, ohne Gepäck beladene Person.

Selbstverständlich soll die Steuerung auch entsprechende Bewegungsrichtungen der Personen, welche die Türanlage passieren wollen, erkennen. Parallel an der Türanlage vorbeigehende Personen sollen also insoweit erfaßt werden, als daß sie nicht zu einer Öffnung oder Schließung der Türanlage führen.

Ebenso wird nach der technischen Lehre der Erfindung in einer anderen Ausführungsform die Geschwindigkeit einer Person erfaßt, welche auf die Türanlage zusteuert, um dafür zu sorgen, daß die Türanlage mit hoher Geschwindigkeit und/oder frühzeitiger öffnet, wenn sich diese Person mit hoher Annäherungsgeschwindigkeit nähert. Entsprechend gilt eine langsame Öffnungsgeschwindigkeit und/oder ein relativ später Öffnungszeitpunkt, wenn sich eine Person mit langsamer Zutrittsgeschwindigkeit der Türanlage nähert. Auch soll hiermit gleichzeitig der Ort der Passage der Person durch die Türanlage erfaßt werden. Es sollen nur die Türflügel betätigt werden, die in Durchgangsrichtung der Person liegen.

In einer Weiterbildung der vorliegenden Erfindung ist noch vorgesehen, daß auch die Personen, welche

die Türanlage passieren wollen, entsprechend identifiziert werden. Hier gibt es bekannte Identifizierungssysteme, die sämtlich von dem Rahmen der vorliegenden Erfindung umfaßt sind. Ein derartiges bekanntes Identifizierungssystem könnte z.B. ein Voice-Print der betreffenden Person sein, die nur bei entsprechender Identifizierung die Türanlage passieren darf. Eine andere Möglichkeit ist die Bilddatenerkennung der passierenden Person, Fingerabdruckerkennung, Handabdruckerkennung, Iriserkennung und dergleichen mehr. Alle Identifikationssysteme sollen von der vorliegenden Erfindung umfaßt sein.

Alle die vorher genannten Parameter sollen nun erfindungsgemäß mit den Parametern der Umgebungsbedingungen kombiniert werden, um dementsprechend das Öffnungs- und Schließverhalten der Türanlage zu steuern.

Hierzu ist es in einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, daß zunächst die Temperatur, der Wind, die Druckdifferenz zwischen dem Außen- und Innenbereich und auch der Luftwechselbedarf des Gebäudes, insbesondere im Bereich der Eingangspartie, berücksichtigt werden und als entsprechende Steuerparameter in den Mikroprozessor eingegeben werden.

Wenn beispielsweise im Außenbereich vor dem Gebäude eine entsprechend niedrige Temperatur herrscht, dann soll das Öffnungsverhalten insoweit beeinflußt werden, als daß die Tür möglichst durchzugsfrei gesteuert wird und gleichzeitig ein möglichst geringer Luftwechsel von dem Außenbereich in den Innenbereich stattfindet.

Gleiches gilt für entsprechende Windverhältnisse, die von der Steuerung erfaßt werden oder auch von Druckdifferenzen, bezogen auf den Innendruck des Gebäudes und den außen herrschenden Luftdruck.

Ebenso kann der Luftwechselbedarf des Gebäudes und/oder von Gebäudeteilen ermittelt und durch die Steuerung als das Verhalten der Türanlage beeinflussender Parameter mit berücksichtigt werden.

Wichtig bei allen Ausführungsformen ist, daß ein oder mehrere der oben genannten Kriterien allein oder in Kombination miteinander in die Steuerung eingegeben werden, so daß sich ein großer Anwendungsbereich für eine derartige intelligente Türanlage ergibt.

Erfindungsgemäß wird also die Durchlässigkeit einer Türanlage in Abhängigkeit von den oben genannten Parametern gesteuert.

Wesentliche Elemente des Betriebsverhaltens eines automatischen Eingangs während eines bestimmten Zeitabschnitts (z. B. Stunde, Tag), insbesondere auch dessen „Durchlässigkeit“, lassen sich durch geeignete Kennzahlen beschreiben und damit durch eine Mikroprozessor-Steuerung im erwünschten Sinne auswerten, beispielsweise Kennzahlen für Durchgangsbelastung, Offenheit, (belastungsbezogene) Geschlossenheit, Durchzugsfreiheit und (umgebungszulässige) Durchlässigkeit. Diese Kenngrößen lassen sich je nach Türart (aus leicht ersichtlichen Gründen

sind beispielsweise für Karussell-Drehtüren z. T. etwas andere Definitionen erforderlich) und im Einzelfall gewünschter Funktionsweise des Eingangs in unterschiedlicher Weise definieren, beispielsweise für einen Eingang mit mindestens zwei hintereinander liegenden Schiebetüren wie folgt:

- Durchgangsbelastung: Über den Zeitraum gemittelter Prozentanteil der maximal verfügbaren Durchgangsbreite, der durch durchgehende Personen effektiv beansprucht wird, ermittelbar beispielsweise durch Lichtvorhänge in den Türöffnungen oder angenähert durch die durchschnittliche Anzahl Personen, die sich gleichzeitig im Raum zwischen den Türen befinden, dividiert durch ein vom Abstand der Türen abhängiges Längenmaß.
- .Offenheit: Über den Zeitraum gemittelter Prozentanteil der maximal verfügbaren Durchgangsbreite, der effektiv offen steht (also beispielsweise 50 % bei halb geöffneter Tür)
- (Belastungsbezogene) Geschlossenheit: Quotient von Durchgangsbelastung dividiert durch Offenheit. Die Kennzahl gibt an, welcher Prozentsatz der durchschnittlichen Öffnungsweite des Durchgangs in der betrachteten Zeiteinheit für den Personen-Durchtritt unbedingt erforderlich wäre. Je tiefer der Wert liegt, desto größer ist der (vermeidbare) Wärmeverlust, andererseits aber desto „offener“, „einladender“ ist der Eingang.
- Durchzugsfreiheit: Prozentanteil des betrachteten Zeitabschnittes, während dessen mindestens eine vollständig geschlossene Türe oder Tür-Kombination den Durchzug verhindert.
- (Umgebungs-zulässige) Durchlässigkeit: Eine weite und lange Öffnung des Eingangs ist (wie übrigens auch ein kurz oder länger dauernder Verzicht auf Durchzugsfreiheit) um so eher zulässig ,
 - je kleiner der Temperatur-Unterschied innen-außen ist,
 - je weniger Wind weht,
 - je freundlicher die Witterung ist (z. B. kein Regen oder Schnee),
 - je kleiner der Druck-Unterschied innen-außen ist,
 - je geringer die Komfort-Ansprüche (z. B. an Durchzugsfreiheit) im Eingangsbereich sind,
 - je größer der Luftwechsel-Bedarf im Eingangsbereich des Gebäudes ist.

Offensichtlich kann bei Verwendung der beispielhaft aufgeführten Definitionen die Durchgangsbelastung maximal den Wert der Offenheit und damit die belastungsbezogene Geschlossenheit maximal den Wert Eins erreichen, und zwar nur dann, wenn die Tür-

anlage entsprechend einer der erfindungsgemäßen Ausführungsformen nur dort, nur so weit und nur so lange öffnet, wie für den Durchtritt der Person(en) unbedingt erforderlich ist.

Die in vielen Fällen (mindestens bei kalter Witterung) angestrebten 100% Durchzugsfreiheit erfordert, daß immer mindestens eine Türe eines Durchgangsraumes einer Türanlage vollständig geschlossen ist, was bei zwei hintereinander liegenden Türen die Offenheit und damit die maximal mögliche Durchgangsbelastung auf einen Wert deutlich unter 50% reduziert . Dies kann in bestimmten Situationen (Stoßverkehr, Notausgang) höchst unerwünscht sein. Die Vorteile der erfindungsgemäßen intelligenten Steuerung der Türe in Abhängigkeit von Verkehrssituation (beispielsweise Durchgangsbelastung) und Umgebung (beispielsweise Witterungsverhältnisse) zeigen sich beispielsweise darin, daß trotz optimaler Durchzugsfreiheit und auf das erforderliche oder wünschbare beschränkter Offenheit (minimaler Wärmeverlust) die Anlage bei Bedarf den Eingang vollautomatisch vollständig frei gibt (Offenheit 100%) und, sobald als möglich und erwünscht, automatisch wieder zu einer den aktuellen Verkehrs- und Witterungsverhältnissen optimal angepaßten, reduzierten Offenheit (kein Durchzug, kleine Wärmeverluste), bzw. erhöhter (belastungsbezogener) Geschlossenheit, zurückkehrt.

Der Erfindungsgegenstand der vorliegenden Erfindung ergibt sich nicht nur aus dem Gegenstand der einzelnen Patentansprüche, sondern auch aus der Kombination der einzelnen Patentansprüche untereinander. Alle in den Unterlagen - einschließlich der Zusammenfassung - offenbarten Angaben und Merkmale, insbesondere die in den Zeichnungen dargestellte räumliche Ausbildung werden als erfindungswesentlich beansprucht, soweit sie einzeln oder in Kombination neu gegenüber dem Stand der Technik sind.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von mehreren Ausführungswege darstellenden Zeichnungen näher erläutert. Hierbei gehen aus den Zeichnungen und ihrer Beschreibung weitere erfindungswesentliche Merkmale und Vorteile der Erfindung hervor.

Es zeigen :

Fig. 1: schematische Darstellung einer möglichen Kontrollstruktur für einen erfindungsgemäßen Eingang;

Fig. 2: schematische Darstellung einer möglichen Einbindung der Kontroll-Struktur für einen erfindungsgemäßen Eingang in eine übergeordnete Kontroll-Struktur;

Fig. 3: schematische Teilansicht des Grundrisses eines Beispielen eines erfindungsgemäßen Einganges mit einer Teleskop-Schiebetüre mit fünf separat angetriebenen und gesteuerten Schiebeflügeln;

Fig. 3a: in vollständig geschlossener;

Fig. 3b: in vollständig geöffneter Stellung;

Fig. 3c: Öffnungsstellung der Türe unter Kontrolle der erfindungsgemäßen Parameter; 5

Fig. 3d: weitere Öffnungsstellung der Türe unter Einfluß der erfindungsgemäßen Parameter; 10

Fig. 3e: eine weitere erfindungsgemäße Ausführungsform-Variante;

Fig. 4: schematischer Grundriß einer weiteren Türanlage nach der Erfindung mit drei unterschiedlichen Durchgangsräumen; hierbei zeigen : 15

Fig. 4a - 4d: Beispiel einer zeitliche Abfolge eines Bewegungsablaufes der Türanlage bei bestimmten Betriebsbedingungen; 20

Fig. 5: Beispiel eines erfindungsgemäßen Eingangs mit vier separat angetriebenen einfachen Schiebeflügeln; hierbei zeigen :

Fig. 5a - 5d: Beispiel einer zeitlichen Abfolge der Betriebsweise der Türanlagen bei bestimmten Betriebsbedingungen; 25

Fig. 5e - 5h: eine alternative Ausführungsformen der gleichen Türanlage in verschiedenen Betriebsstellungen; 30

Fig. 6: Beispiel einer erfindungsgemäßen Karussell-Drehtüre mit separat angetriebenen Flügeln; hierbei zeigen : 35

Fig. 6a - 6d: Beispiel einer zeitlichen Abfolge verschiedener Betriebszustände dieser Karussell-Drehtür; 40

Figur 6e - 6f: eine weitere erfindungsgemäße Ausführungs-Variante, welche die erfindungsgemäßen Vorzüge in gesteigertem Ausmaß zu erreichen erlaubt; 45

Fig. 7: ein weiteres Ausführungsbeispiel einer zwei-flügligen Karussell-Drehtür mit zwei vorzugsweise doppelflügligen Schiebetüren; hierbei zeigen : 50

Fig. 7a>7b>7c>7d>7e>7f: zeitliche Abfolge der Stellungen der verschiedenen Flügel bei bestimmten Betriebsweisen dieser Tür.

Fig. 7g - 7 h : eine weitere Variante der Karussell-Drehtür nach Fig. 7 55

Figur 8a, 8b: verschiedene beispielhafte, graphisch dargestellte, durch die Erfindung ermöglichte

Zusammenhänge zwischen aktuellen Umgebungsbedingungen und wichtigen Eingangs-Kennwerten.

Figur 9 : ein vereinfachtes Blockschaltbild einer Anlage nach der Erfindung

Figur 10 : Beispiel einer Türanlage samt Umgebung

Figur 11 : ein Detail der Figur 10

In Figur 1 ist eine Kontrollstruktur einer aus mehreren Türanlagen bestehenden Gesamt-Anlage gezeigt.

Als Beispiel sei dargestellt, daß eine Gesamt-Türanlage 40 aus je einer Anzahl 0 bis n mindestens zum Teil separat motorisch angetriebenen und gesteuerten Schiebetür-Flügeln einer Schiebetür-Anlage 33, Karussell-Drehtür-Flügeln einer Drehtür-Anlage 34 und/oder Schwenkflügeln einer Schwenkflügel-Anlage 35 und/oder je mindestens zum Teil gemeinsam motorisch angetriebener und gesteuerter Kombinationen und/oder anderer bekannter Ausführungsformen von Tür-Elementen besteht, von denen beispielhaft drei dargestellt sind.

Jedem dieser Türelemente der Anlagen 33 - 35 können eigene Sensoren 37 zugeordnet sein, wobei jeder Sensor beispielsweise die Annäherung einer oder mehrerer Personen an diese jeweilige Anlage 33 - 35 erfaßt und demgemäß die verschiedenen Flügel dieser Anlage 33 - 35 steuert. 25

Zusätzlich ist im Beispiel jedem Türelement 33 - 35 individuell ein an sich bekanntes Bedientableau 38 zugeordnet, mit dem manuelle Eingaben bezüglich der gewünschten Betriebsart, beispielsweise der Öffnungsweite der Winterstellung und andere willkürliche Eingaben vorgenommen werden können. 30

Der Antrieb 36 jedes Türelementes der Anlage 33 - 35 ist lediglich durch einen Motor symbolisiert, obwohl in der Realität eine Vielzahl von Antriebsmotoren und anderen Antriebsgliedern verwendet werden können. 40

Wichtig ist nun, daß alle Türelemente 33 - 35 über einen gemeinsamen Bus 27 und/oder eine Leitung 26 von einer übergeordneten Steuerung 47 angesteuert werden, welche Steuerung 47 wiederum beispielsweise über eine Leitung 25 mit einem weiteren Bus 24 verbunden ist, welcher aber auch mit Bus 27 identisch sein kann. Auf diesen Bus wirken nun die erfindungsgemäßen Parameter, wie z.B. eine Klima-Erfassung 28, welche mit ein oder mehreren Sensoren 29 die klimatischen Verhältnisse vor und hinter der Türanlage erfaßt. 45

Neben dieser Klima-Erfassung 28 wirkt auf den Bus 24 eine Personenerfassung 30, die ebenfalls mit ein oder mehreren Sensoren 29 ausgestattet ist.

Entsprechend dem allgemeinen Beschreibungsteil kann damit die Anzahl, die Annäherungsgeschwindigkeit, die Annäherungsrichtung, die Art der Personen (zugelassene oder nicht zugelassene Personen) und dergleichen mehr erkannt werden.

Zusätzlich gibt es noch eine Hand-Eingabe 31, mit

der Festwerte und Vorgabewerte einprogrammiert werden können und die gesamte übergeordnete Steuerung 47 kann auch noch an ein Gebäudeleitsystem 32 angeschlossen sein, welches ebenfalls Steuersignale in die übergeordnete Steuerung 47 einspeist.

Die oben genannten Parameter 28 - 32 wirken also über den Bus 24 und die Leitung 25 auf die Steuerung 47, welche ihrerseits die gesamte Türanlage 33 - 35 ansteuert, wobei jede Türelemente durch eine zusätzliche individuelle Steuerung (beeinflusst durch die Sensoren 37 und die Bedienertableaus 38) angesteuert werden kann.

Die Figur 2 zeigt, daß neben den auf den Bus 24 einwirkenden Parametern noch eine Reihe von weiteren Parametern als übergeordnete Instanzen auf die Türanlage 40 wirken können, die ihrerseits wiederum auf ein oder mehrere Teil-Eingänge 41 wirken können (diese Teil-Eingänge 41 können beispielsweise aus den vorher erläuterten Anlagen 33 - 35 bestehen, wobei jeder Teil-Eingang aus mehreren Tür-Elementen 42 besteht).

Figur 2 zeigt nun, daß eine Reihe übergeordnete Instanzen auf diese Anlage 40 wirken können, wie z.B. Signale, die von einer Kontrollinstanz 39a (Fremden-Polizei) einer Kontrollinstanz 39b (Staat), einer Kontrollinstanz 39c (Armee) bestehen kann. Zusätzlich können über die verschiedenen eingezeichneten Signalleitungen auch noch die Polizei mit der Kontrollinstanz 39e, die Gemeinde mit der Kontrollinstanz 39f und die Feuerwehr mit der Kontrollinstanz 39g insgesamt auf ein Gebäudeleitsystem mit der Kontrollinstanz 39h einwirken. Alle vorher genannten Kontrollinstanzen 39a - 39h wirken dann in der vorher erwähnten Weise auf die Türanlage 40 ein.

Die Figur 3 zeigt als Beispiel eine Türanlage 40 bzw. Teileingang 41 in ihrer Ausführung als Schiebetür-Anlage 33 (vergleiche Figur 1).

Hierbei ist vorgesehen, daß ein Durchgangsraum 1 durch ein Festteil 22 definiert wird, welches Festteil an der Öffnungsseite durch Teleskop-Schiebetüren 3,4,7,7a verschließbar ist. Die Figur 3a zeigt hierbei den vollständig geschlossenen Zustand der Türanlage 40, während Figur 3b die vollständig geöffnete Stellung zeigt.

Die Figuren 3c und 3d zeigen nun den Betriebszustand der Türanlage 40 unter Einfluß der erfindungsgemäßen Steuerung. Es ist erkennbar, daß eine Person 9 an einer bestimmten Seite der Türanlage den Durchgangsraum 1 betreten will. Erfindungsgemäß ist nun vorgesehen, daß lediglich die Schiebetürflügel 3,7 beiseite geschoben werden, um so einen individuellen Durchgang für die Person 9 zu bilden.

Die anderen Schiebetürflügel 4,7a,8 bleiben in ihrer Stellung unverändert.

In der Figur 3b ist erkennbar, daß mehrere Personen 9,10 als Gruppe durch die Türanlage 40 passieren wollen. Dies wird von der erfindungsgemäßen Steuerung erkannt und lediglich die Schiebetürflügel 7a,8 in den eingezeichneten Pfeilrichtungen beiseite gescho-

ben, während alle anderen Schiebetürflügel unverändert bleiben.

Auch hier ist die Anpassung der Öffnungsweite der Türanlage an die Anzahl der eintretenden Personen und vor allem auch an der Ort angepaßt, an dem die Personen die Türanlage 40 passieren wollen.

Hieraus ergibt sich der wesentlichen Vorteil der Erfindung, nämlich, daß stets nur soviel von der Türanlage 40 geöffnet wird, wie es individuell für die passierenden Personen notwendig ist.

Figur 3e zeigt eine andere mögliche Ausführungsform, bei der eine Anzahl vertikal übereinander angeordneter, separat motorisch angetriebener und gesteuerter, Türelemente 12 den Tür-Abschluß bilden, der - wie die Figur beispielhaft zeigt - unter Kontrolle der Steuerung (immer dann, wenn dies - beispielsweise durch die herrschenden Witterungsbedingungen erforderlich ist) nur dort, nur so weit und nur so lange geöffnet wird, wie für den Durchtritt der Person minimal notwendig ist. Jedes Türelement 12 ist hierbei in horizontaler Richtung getrennt von den anderen, gleichartig ausgebildeten Türelementen 12 verschiebbar angetrieben. Die einzelnen Türelemente 12 können daher einzeln oder gruppenweise angesteuert werden.

Diese Funktion wird gemäß Erfindung vorzugsweise durch eine kombinierte Verarbeitung der Signale von - mit den Türflügeln mitfahrenden und/oder einer Mehrzahl mindestens annähernd in der Bewegungsebene der Tür-Elemente platzierten, ortsfesten (z. B. an sich bekannter Lichtvorhang) - berührungslosen Sensoren mit jenen einer Video-Bildverarbeitung von Aufnahmen des Tür-Umfeldes ermöglicht.

Die Figur 4 zeigt ein weiteres Beispiel einer erfindungsgemäßen Türanlage mit insgesamt drei Durchgangsräumen 1,1a,2, die voneinander durch entsprechende Trennwände 43,44 getrennt sind. Die beiden Durchgangsräume 1,1a dienen in der dargestellten (erfindungsgemäß in Abhängigkeit vom Verkehrsaufkommen automatisch intelligent gewählten Betriebsart) als Eingang der Türanlage, so daß die Personen in der Pfeilrichtung 5,6 die Türanlage passieren, während der Durchgangsraum 2 als Ausgang für die in Pfeilrichtung 11 die Türanlage passierenden Personen dient.

Jedem Durchgangsraum 1,1a,2 sind jeweils drei Paare von Schiebetürflügeln 3,4 bzw. 3a,4a und 7,8 zugeordnet.

Nachdem die Durchgangsräume 1,1a,2 die gleichen Schiebetürflügel aufweisen, reicht es aus, lediglich die Funktion eines einzigen Durchgangsraums näher zu beschreiben.

Die Türanlage besteht also aus drei Gruppen von je drei hintereinanderliegenden Doppel-Schiebetüren mit - beispielsweise - insgesamt 18 separat angetriebenen Schiebeflügeln, wovon je nach vorherrschender Verkehrsrichtung zwei (im Extremfall sogar alle drei) Gruppen als Ein- oder als Ausgang gesteuert werden.

Wie die von a - c dargestellte zeitliche Abfolge eines normalen Bewegungsablaufes - für in beiden

Richtungen größeres Verkehrsaufkommen - zeigt, ist in der momentan (auf Grund der Verkehrs-Situation) bevorzugten Bewegungsrichtung dauernd mindestens einer der zwei dafür reservierten Zugänge (Durchgangsraum 1, 1a) offen, während in der weniger beanspruchten Gegenrichtung eine Sperrung des Durchgangs (Durchgangsraum 2) während gut eines Drittels der Zeit in Kauf genommen werden muß.

Bei geringem Verkehrsaufkommen und nicht sehr kalter Witterung wartet gemäß 4d in jeder Richtung ein Durchgang (1,2) offen auf Passanten, während der dritte (Durchgangsraum 1a) als "Ersatz" öffnet, sobald einer der übrigen nach Eintritt eines Passanten schließt.

Bei kalter Witterung und kleinem Verkehrsaufkommen sind dagegen zur Minimierung des Wärmeverlustes alle drei Durchgänge meist beidseitig geschlossen und öffnen erst bei Bedarf.

Es versteht sich, daß die erfindungsgemäße Funktion der Türanlage noch besser gewährleistet werden kann, wenn beispielsweise die Ausführungsformen von Figur 3 und Figur 4 miteinander kombiniert werden, indem die Türelemente 3-4, 7-8 etc. von Figur 4 je durch eine Anordnung ähnlich Figur 3 ersetzt werden.

Die Figur 5 zeigt als weiteres, wesentlich einfacheres und damit kostengünstigeres Ausführungsbeispiel eine Türanlage mit vier separat angetriebenen, einfachen Schiebeflügeln 3,4 bzw. 3a,4a die zwischen sich zwei Durchgangsräume 1,2 definieren, die durch eine mittlere Trennwand 43 voneinander abgetrennt sind.

Hierbei zeigen die Figuren 5a - 5h einen normalen Ablaufzyklus, wie er bei erheblichen Verkehrsaufkommen ununterbrochen wiederholt abläuft. Ähnlich wie sich in einem solchen Fall eine herkömmliche, motorisch angetriebene Karussell-Drehtür ununterbrochen dreht, wiederholt sich hier der vorgegebene Bewegungszyklus. Türflügel 3 und 4a einerseits, 4 und 3a andererseits bewegen sich je gleichzeitig und gegeneinander, wie beispielsweise für 3 und 4a aus einem Vergleich von Figur 5a mit dem zeitlich einige Sekunden späteren Zustand gemäß Figur 5b ersichtlich ist. Hier wird beispielhaft die Durchzugsfreiheit demonstriert, indem die wechselweise Pendelbewegung von je zwei, unabhängig motorisch angetriebenen und gesteuerten, sich gegenläufig bewegenden, Türelementen dafür sorgt, daß jeder der beiden Durchgangsräume 1 und 2 stets mindestens einseitig vollständig abgeschlossen ist. Bei geringerem Verkehrsaufkommen läuft der Zyklus nicht mehr fortlaufend ab, sondern nur noch bedarfsgesteuert dann, wenn die Sensorik mindestens eine Person erfaßt, die passieren will. Wenn nämlich eine Person von oben her den Durchgangsraum 1 betreten will, wird der Schiebetürflügel 3 beiseite gefahren, so daß der Durchgangsraum 1 geöffnet wird. Die hindurchtretende Person verbleibt nun bei geschlossenem, gegenüberliegenden Schiebetürflügel 3a solange in dem Durchgangsraum 1, bis der Schiebetürflügel 3 wieder den Durchgangsraum 1 von der Eingangsseite sperrt und gleichzeitig der Schiebetürflügel 3a die Ausgangsseite des Durchgangsraums 1 freigibt. In analo-

ger Weise erfolgt dies in Bezug auf den dem Ausgang zugeordneten Durchgangsraum 2.

Bei noch geringerem Verkehrsaufkommen und/oder ungünstigeren Witterungsverhältnissen läuft kein automatischer Zyklus mehr ab, sondern der Eingang befindet sich im Ruhezustand in der vollständig geschlossenen Stellung gemäß Figur 5c oder 5g und die Türelemente beispielsweise 3 und 4a, öffnen sich einzeln bedarfsgesteuert nur dann, nur so weit und nur so lange, wie für den Durchtritt der Person erforderlich ist, wobei die Steuerung vorzugsweise in an sich bekannter Weise durch je gegenseitige Verriegelung der Öffnung der beiden Abschlüsse eines Durchgangsraums für Durchzugfreiheit sorgt.

Wichtig ist, daß die erfindungsgemäße Steuerung der Anlage den Wechsel zwischen den verschiedenen oben beschriebenen Betriebsarten und Zuständen automatisch vornimmt, um in Abhängigkeit der aktuellen Situation von Verkehrsaufkommen und Witterungsbedingungen stets ein optimales Verhalten des Eingangs (z. B. Durchzugsfreiheit und minimale Wärmeverluste werden abgewogen gegen die ebenfalls erwünschte kundenfreundliche Offenheit) sicherzustellen.

Die gleiche Funktion läßt sich - mit größerem Platzverlust - bereits mit nur zwei betätigten Schiebeflügeln erreichen. Bei Einsatz einer Rundschiebetüre, welche funktionsmäßig der in Figur 5a gezeigten Stellung entspricht, gelingt dies ohne Einbuße an Raum.

Die Figur 6 zeigt als Beispiel eine erfindungsgemäße Karussell-Drehtür mit separat angetriebenen Flügeln.

Die großen Vorteile gegenüber der konventionellen Lösung sind insbesondere im Falle einer Behinderung der Bewegung eines Flügels durch Ansprechen einer Sicherheits-Sensorik offensichtlich:

- eine ganz wesentlich kleinere bewegte Masse muß notgebremst werden,
- die Türfunktion und damit die übrigen Benutzer werden weit weniger gestört.

Während im Beispiel 6a der Drehflügel 20 gestoppt wird, um ein Einklemmen der Person 9 zu verhindern, kann Drehflügel 21 vorerst normal weiterdrehen, so daß Personen 10a und 10b vom Störfall vorerst nicht betroffen sind. Ist die Verhinderung von Durchzug nicht absolut zwingend, können die Drehflügel 17 und 21 automatisch bis in die in 6b gezeigte Position weiterdrehen, so daß Personen 10 ihren Durchgang ungehindert fortsetzen und weitere Personen diesen ungehindert benutzen können, bis die Behinderung entfällt, worauf die Türe automatisch wieder in den normalen Betrieb mit synchroner Rotation aller Flügel 17,20,21 übergeführt wird.

In Sonder-Situationen (Notausgang) kann die Türe motorisch beispielsweise in Position 6c oder ev. 6d gesteuert werden, um einen freien Durchgang zu erlauben.

Die Figur 6 zeigt also eine Karussell-Drehtür mit unabhängig voneinander schwenkbar angetriebenen Drehflügeln 17,20,21 die durch die erfindungsgemäße Steuerung angesteuert werden. Die Drehflügel 17,20,21 können sogar gemäß Figur 6d in eine zueinander parallele Stellung verschwenkt werden, um eine optimale Durchgangsöffnung zu erzielen.

Figur 6e - 6f zeigt eine noch komfortablere Variante. Die mindestens annähernd mit dem gleichen Radius wie die Umfassungswände des Eingangs gebogenen Drehflügel 20, 20a, 21, 21a können manuell oder vorzugsweise motorisch in die Nähe dieser Umfassungswände 22 gedreht, gekappt oder verschoben werden, wodurch sich analog zu Figur 6d im Bedarfsfall ein völlig freier Durchgang erreichen läßt. Hervorzuheben ist zudem, daß die gebogenen Drehflügel noch eine ästhetisch und funktionell besser ansprechendere Lösung erlauben, als die herkömmlichen ebenen Türelemente.

Die Figur 7 zeigt als weiteres Ausführungsbeispiel eine zweiflüglige Karussell-Drehtüre mit zwei vorzugsweise doppelflügligen Schiebetüren, die vorzugsweise als Rundschiebetüren ausgebildet sind.

Sie erlaubt - wie der normale zeitliche Ablauf $a > b > c > d$ skizziert - eine in jeder Beziehung optimale, gegenüber der ähnlichen konventionellen Lösung 1.i deutlich überlegene Funktionalität, insbesondere:

- längere Öffnungszeit
- Öffnung aus Mitte möglich
- stark reduzierte Massen für Notstop
- benutzerfreundlicheres Verhalten bei Ansprechen von Sicherheits-Sensoren
- mehr Flexibilität (verschiedenste Betriebsarten möglich)
- optimale Anpassung an Verkehr und Witterung möglich
- innovativer Gesamteindruck

Dies gilt insbesondere, falls die beiden Drehflügel gemäß 7e zusätzlich - manuell oder vorzugsweise motorisch - ausklappbar ausgebildet werden, womit auch hier auf Wunsch ein freier Durchgang erreichbar ist.

Die Karussell-Drehtür besteht im wesentlichen aus den ortsfesten Wänden 17,17a zwei inneren Drehflügeln 46a,46b sowie zwei äußeren jeweils paarweise vorhandenen Rundschiebetür-Elementen 21,21a bzw. 20,20a.

Figur 7a>7b>7c>7d>7e>7f zeigen einen normalen zeitlichen Ablauf, der durch die Steuerung koordinierten Bewegungen der einzeln motorisch angetriebenen und gesteuerten Türflügel 46a,46b,20a,20b,21a,21b, die bei größerem Verkehrsaufkommen und ungestörtem Betrieb durch eine mindestens annähernd kontinuierliche Drehbewegung der Drehflügel 46a,46b gekennzeichnet ist. Die oben aufgezeichneten Vorteile an Funktionalität und - insbesondere unter Beachtung von Analogien zu vorstehend beschriebenen, anderen Ausführungsformen der Erfindung - daraus leicht ersicht-

lich.

Die Umfangslänge der inneren Drehflügel 20, 20a entspricht etwa der Summe der Umfangslänge der äußeren Drehflügel 21 bzw. 21a.

Bei dieser Drehtüranlage 45 ist noch ein mittlerer Drehflügel 46 vorgesehen, der erfindungsgemäß wiederum aus einzelnen Drehflügelteilen 46a,46b besteht.

Aus Figur 7g ist zunächst erkennbar, daß mit Hilfe den Durchgangsraum 1 begrenzenden Schiebeflügeln 20a, 21a die Forderung nach einem durchzugsfreien Durchgang, beispielsweise bei geringerem Verkehrsaufkommen, in analoger Weise zur Beschreibung zu Figur 5a - 5h erfüllt werden kann, wenn der beispielsweise etwa S-förmig gebogene mittlere Drehflügel 46 in der gezeichneten Stellung fixiert bleibt und damit als an sich bewegliche, in dieser Betriebsart aber fixierte Trennwand die beiden Durchgangsräume 1,2 voneinander trennt.

In Weiterbildung des Ausführungsbeispiels nach Figur 7a und 7b kann noch zusätzlich vorgesehen sein, daß der mittlere, etwa S-förmige Drehflügel 46 mit seinen beiden Drehflügelteilen 46a wie in Figur 7h dargestellt, manuell oder vorzugsweise prozessorgesteuert motorisch zur Seite hin verschwenkt, verschoben oder verfahren werden kann, um diese beiden Drehflügelteile 46a,46b vollständig aus dem Durchgangsbereich zu befördern, um so insgesamt einen zentralen Durchgangsraum, bestehend aus den beiden Durchgangsräumen 1,2 zu erreichen.

Es ist leicht ersichtlich, daß in dieser Stellung der Drehflügelteile 46a,46b - beispielsweise bei relativ günstigen Witterungsbedingungen (entsprechend der rechten Seite der Diagramme von Figur 8) - leicht auch eine normale Windfangsteuerung mit oder ohne gegenseitige Verriegelung der Öffnungen realisiert werden kann.

Ebenso ist klar, daß sich gemäß der Erfindung eine weitere Verbesserung der Funktionalität des in Figur 7 dargestellten Lösungsbeispiels durch Kombination mit weiteren der vorstehend beschriebenen, erfindungsgemäßen Merkmale, insbesondere auch denjenigen von Figur 3 und Figur 4, erreichen läßt.

Unter Verwendung der oben beispielhaft definierten Kenngrößen läßt sich die Funktionsweise eines Beispiels eines erfindungsgemäßen Eingangs stark vereinfacht graphisch gemäß Fig. 8a und 8b als (stetige oder stufenweise, degressive, progressive oder beliebig entsprechend den Erfordernissen definierbare) Abhängigkeit der (belastungsbezogenen) Geschlossenheit sowie der Durchzugsfreiheit von der (umgebungs-zulässigen) Durchlässigkeit (abhängig von Witterungsverhältnissen, Außentemperatur etc.) darstellen.

Figur 8a zeigt hierbei die Beziehung zwischen der auf der Ordinate aufgetragenen (belastungsbezogenen) Geschlossenheit der Türanlage im Vergleich zu der auf der Abszisse aufgetragenen (umgebungsbezogenen) Durchlässigkeit der Türanlage. Hierbei sind zwei verschiedene Kurven dargestellt, wie sie sich bei zwei praktischen Anwendungsfällen darstellen. In beiden Fällen - wie auch bei den Anwendungsfällen in Fig. 8b

handelt es sich um von einem Wert von 1 (bzw. 100%) ausgehenden, fallenden Kurvenzweig.

Figur 8b zeigt die Abhängigkeit der Durchzugsfreiheit (auf der Ordinate) von der auf der Abszisse aufgetragenen (umgebungsbezogenen) Durchlässigkeit.

Der Begriff "umgebungsbezogene Durchlässigkeit" meint hierbei eine Durchlässigkeit der Türanlage, die von anderen Parametern abhängig ist, wie zum Beispiel den Wetterbedingungen, den Innenbedingungen im Gebäude (Luftwechselzahl und dgl.) und anderen Parametern mehr.

Fig. 9 zeigt ein auf das Wesentlichste vereinfachtes Block-Schaltbild einer erfindungsgemässen Anlage bestehend aus

- S der insbesondere in der Beschreibung zu Fig.1, 2, 8 näher dargestellten zentralen Steuerung S, die über Leitungen, Schnittstellen und/oder Bus(se) mit den übrigen Elementen kommuniziert und unter Auswertung der Signale von U, V, K, P, M die Aktionen der M nach eingegebenen und/oder selbst erarbeiteten (selbstlernenden) Kriterien optimiert. Hierbei gelten für die gleichen Teile die gleichen Bezugswahlen, wie sie in Verbindung mit Figur 1 erläutert wurden. Dabei versteht es sich, das die Intelligenz der Steuerung auch - beispielsweise auf andere der dargestellten Elemente - verteilt sein kann. Im einzelnen bedeuten die Elemente hierbei folgendes :
- U einer aus bekannten Elementen bestehenden Sensorik U, welche der Steuerung S die benötigten Angaben über die Umgebungs-Bedingungen (Witterung, Temperatur, Wind, Druckunterschiede, Luftwechselbedarf etc.) liefert
- V der insbesondere in der Beschreibung zu Fig. 10, 11 näher dargestellten Sensorik V, welche der Steuerung S die benötigten Angaben über die Verkehrssituation in der Umgebung der Türe (z.B. Art, Standort, Größe, Bewegungsrichtung, Bewegungsgeschwindigkeit, Identifikation etc. der den Durchgang benützenden Objekte wie Personen und/oder Fahrzeuge) liefert
- K einer aus bekannten Elementen bestehenden Sensorik K, welche ergänzend zu V - der Steuerung S die benötigten Angaben (insbesondere aus der Nähe bewegter Türelemente) zur Verhütung von Kollisionen (Sicherheit !) bewegter Türelemente mit den Durchgang benützenden Objekten liefert. Es versteht sich, das die Abgrenzung von H und V schwierig ist und - insbesondere in einfacheren erfindungsgemässen Anlagen - K die Funktionen von V mit übernehmen könnte.
- P einer aus bekannten Elementen (Steuerschaltern, Tastaturen, Leistsystemen etc.) bestehenden Einrichtung zur Eingabe von Parametern, welche

die Steuerung S bei ihren Optimierungen berücksichtigt

- M einer Anzahl (insbesondere in der Beschreibung zu Fig.3, 4, 5, 6, 7 näher dargestellten) unabhängig gesteuerter Motoren 36, Magnete, Monitore, Signale etc., welche unter Kontrolle der Steuerung S die Elemente der erfindungsgemässen Anlage, insbesondere deren Türflügel derart kontrolliert bewegen und/oder verriegeln etc.,
- und/oder den sie benutzenden Objekten diese zu möglichst kooperierendem Verhalten zu bringen versuchende Signale übermittelt und welche die erfindungsgemässe optimale Funktion der Anlage sicherstellen.

Fig. 10 zeigt das Beispiel einer Türanlage samt Umgebung, bestehend aus den drei von der Sensorik V (Fig. 9) zu überwachenden Räumen beidseits und innerhalb der Anlage sowie insbesondere die von Sensorik V (Fig. 9) erfaßten, den Durchgang benutzenden bzw. sich in seiner Nähe aufhaltenden und/oder bewegend Objekten B, R, F, G, P, S im Grundriß, wobei Richtung und Länge der dargestellten Pfeile Bewegungsrichtung und Geschwindigkeit der Objekte symbolisieren und

- B einen auf die Türe zugehenden Benutzer
- R eine sich langsam auf die Anlage zubewegende Rollstuhlfahrerin
- G eine mit viel Gepäck (erhöhter Platzbedarf) beladenen, sich in Gegenrichtung zu B und R bewegend Person
- F eine Frau mit Kind und Einkaufswagen
- P einen sich quer zur Türe bewegend Passanten
- S eine stillstehende Gruppe von Personen im Gespräch

darstellen. wobei die Sensorik V (Fig.1, 9), beispielsweise eine Video-Bildverarbeitung, idealerweise Ort, Platzbedarf, Bewegungsrichtung, Bewegungsgeschwindigkeit und ggf. Identifikation aller Objekte zur Verarbeitung an die Steuerung S (Fig.1, 9) übermittelt, damit diese erfindungsgemäss die Bewegung der Türelemente derart optimiert steuern kann, daß einerseits der Durchgang von B, R, G, F möglichst wenig behindert wird und andererseits auch die unter Berücksichtigung der Witterungsverhältnisse etc. bestehenden Anforderungen an Durchzugsfreiheit etc. bestmöglich unter einen Hut gebracht werden.

Fig. 11 zeigt als Detail von Fig. 10, wie ein kooperierender Hintergrund, beispielsweise ein optisch strukturierter oder speziell gefärbter Fußboden, der

Bildverarbeitung wesentlich erleichtert, da die interessierenden Objekte - je nach Aufenthalt auf einem strukturiertem Fußbodenelement - getrennt zu erfassen sind.

ZEICHNUNGSLEGENDE

1. Durchgangsraum 1a
2. Durchgangsraum
3. Schiebetürflügel a
4. Schiebetürflügel a
5. Pfeilrichtung
6. Pfeilrichtung
7. Schiebetürflügel 7a
8. Schiebetürflügel
9. Person
10. Person 10a,10b
11. Pfeilrichtung
12. Türelement
17. Drehflügel
20. Drehflügel 20a
21. Drehflügel 21a
22. Festteil 22a
24. Bus
25. Leitung
26. Leitung
27. Bus
28. Klima-Erfassung
29. Sensor
30. Personenerfassung
31. Eingabe
32. Leitsystem
33. Schiebetür-Anlage
34. Drehtür-Anlage
35. Schwenkflügel-Anlage
36. Antrieb
37. Sensor
38. Bedientableau
39. Kontroll-Instanz
a,b,c,d,e,f,g,h
40. Türanlage
41. Teil-Eingang
42. Tür-Element
43. Trennwand 43a,43b
44. Trennwand
45. Drehtür-Anlage
46. Drehflügel 46a,46b
47. Steuerung
- S. zentrale Steuerung
- U. Sensorik
- V. Sensorik
- K. Sensorik
- P. Parameter-Eingabe
- M. Motoren, Magnete, Monitore, Signale
- B. Benutzer
- R. Rollstuhlfahrerin
- G. Person mit Gepäck
- F. Frau mit Kind
- P. Passant

S. stillstehende Personengruppe

Patentansprüche

- 5 1. Verfahren zum Betrieb einer Türanlage für Personen und/oder Fahrzeuge (Schleuse) bestehend aus einer fixen Struktur und mindestens zwei unabhängig voneinander motorisch bewegbaren Türelementen bzw. Element-Kombinationen, dadurch gekennzeichnet, daß die Bewegungen dieser Elemente oder Kombinationen durch mindestens einen übergeordneten Prozessor bzw. mindestens ein übergeordnetes Programm-Modul derart koordiniert gesteuert werden, daß vorgegebene Kriterien (Eingangs-Kapazität, Wärme-Verlust, Sicherheit, etc.) unter Berücksichtigung der von Sensoren erfassten Verkehrs-Situation (Dichte, Platzbedarf, Bewegungs-Richtung, Geschwindigkeit, Identifikation, etc. von Benutzern) und/oder Umgebungsbedingungen (Temperatur, Wind, Druckdifferenzen, Luftwechsel-Bedarf etc.) optimal erfüllt werden.
- 10
- 15
- 20
- 25 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß diese Kriterien über Eingabemittel (beispielsweise Service-Computer, Gebäude-Leitsystem, via Modem-Verbindung, etc.) verändert werden können.
- 30 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß diese Kriterien für vom Benutzer (beispielsweise über Kontrollschalter, Kontroll-Tableau, Benutzer-Bildschirm etc.) wählbare unterschiedliche Betriebsarten unterschiedlich definiert werden können.
- 35
- 40 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerung mindestens einer der beteiligten Prozessoren bzw. Programm-Module diese Kriterien selbstlernend den gewonnenen Betriebs-Erfahrungen (z.B. bezüglich Wärmeverluste, Durchgangskapazität, Häufigkeit und Gewicht von Behinderungen durch ansprechende Sicherheits-Sensoren, etc.) anpasst.
- 45
- 50 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, daß die übergeordnete Steuerung des Eingangs oder einer Eingangs-Partie Sensordaten über die aktuelle Situation von Verkehr (Dichte, Bewegungs-Richtung, Geschwindigkeit, Identifikation, etc. von Benutzern) und Umgebung (Temperatur, Wind, Druckdifferenzen, Luftwechsel-Bedarf, etc.) dazu verarbeitet, eine für die aktuelle Situation bezüglich Energieverlust, Benutzerfreundlichkeit, Sicherheit und/oder weiterer relevanter Kriterien optimale Funktion (Bewegungsabläufe, Freilauf, Verregelung, etc. der einzelnen Türflügel) zu realisieren.
- 55

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Daten über die Verkehrssituation im Tür-Durchgangsbereich insbesondere auch durch Bildverarbeitung von Video-Aufnahmen gewonnen werden. 5
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 6, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine vom System laufend oder bei Bedarf ausgewertete Video-Kamera die relevante Szene von oben mit Blickrichtung gegen den Boden betrachtet. 10
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Bildverarbeitung durch eine kooperative Gestaltung des Hintergrundes (z.B. Fussboden blau gefärbt und/oder mit Markierungs-Elementen), und/oder der Beleuchtung bzw. Licht-Abschirmung und/oder die Verwendung von mindestens einer Gruppe von mindestens zwei, die gleiche Szene aus unterschiedlichem Blickwinkel betrachtende, koordiniert ausgewertete Kamera (Stereo) unterstützt wird. 15 20
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 - 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Bildverarbeitung im Nahbereich der motorisch angetriebenen Türelemente durch mit diesen verbundene, mitfahrende Sensoren unterstützt wird. 25
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Bewegungen mindestens eines dieser Elemente oder Element-Kombinationen unterhalb der übergeordneten Steuerung des Eingangs oder einer Eingangs-Partie zusätzlich individuell derart prozessorgesteuert werden, daß Ort, Weite, Bewegungs-Geschwindigkeiten und/oder Offenhaltezeit der Öffnung den von der übergeordneten Steuerung momentan vorgegebenen Kriterien optimal entsprechen. 30 35 40
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 10, dadurch gekennzeichnet, daß die für die Eingangs-Steuerung benützten Prozessoren in ein übergeordnetes Netzwerk eingebunden sind, das sowohl für optimale Eingangs-Funktionen notwendige oder nützliche Anweisungen übermittelt wie zu deren externer Unterstützung notwendige oder nützliche Meldungen entgegen nimmt. 45
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 11, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei der beteiligten Prozessoren über einen Bus (beispielsweise LON-Bus) miteinander kommunizieren. 50
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Eingang mindestens eine Gruppe von mindestens zwei hintereinander liegender Türelemente oder Kombinationen umfasst, von denen, zusammen mit der fixen Struktur und/oder weiteren Türelementen, jedes in geschlossener Stellung die beiden Seiten des Eingangs hermetisch oder mindestens durchzugfrei voneinander trennt. 55
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Eingang als mehrflüglige Karussell-Drehtüre gestaltet ist, deren einzelne Türflügel unabhängig um mindestens eine, für mindestens zwei Flügel mindestens annähernd gemeinsame, Achse drehbar gelagert und mit je einem separat steuerbaren Antrieb ausgerüstet sind.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Türflügel mit mindestens annähernd demselben Radius gerundet sind, wie die äußere Umgrenzung der Karussell-Drehtüre mit dieser (durch die übergeordnete Steuerung des Eingangs oder der Eingangs-Partie) kooperierende, separat angetriebene Schiebetür beispielweise Rundschiebetür-Elemente angeordnet sind, welche, bei minimaler Behinderung des freien Verkehrsflusses, in Offenstellung der Karusselltüre den Durchzug verhindern.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 - 15, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens einer der Türflügel manuell oder, vorzugsweise unter Kontrolle der übergeordneten Steuerung, motorisch in die Nähe der seitlichen Begrenzungen des Eingangsraums gedreht und/oder verschoben werden kann, um einen ungehinderten Durchgang für sperrige Güter, Notausgang oder Stossverkehr zu schaffen.
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 12, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Gruppe mindestens zwei hintereinander liegende, mindestens zweiflüglige Flach- oder Rund-Schiebetüren oder Flügel-, Einschwenk- oder ähnliche Türen in beliebiger Kombination mit je mindestens zwei separat angetriebenen und gesteuerten Flügeln sowie eine in Längsrichtung des Eingangs verlaufende Trennwand umfasst.
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennwand als Ganzes oder in Elementen manuell oder, vorzugsweise unter Kontrolle der übergeordneten Steuerung, motorisch in die Nähe der seitlichen Begrenzungen des Eingangsraums verschoben werden kann, um einen ungehinderten Durchgang für sperrige Güter, Notausgang oder Stossverkehr zu schaffen.
19. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 - 18, dadurch gekennzeichnet, daß allfällig vorhandene Schiebeflügel manuell, ggf. zusätzlich auch motorisch, vorzugsweise unter Kontrolle der übergeord-

- neten Steuerung, als Drehflügel ausgeklappt werden können, um einen ungehinderten Panik-Ausgang und/oder einen ungehinderten Durchgang für sperrige Güter, Notausgang oder Stossverkehr zu schaffen. 5
20. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerung derart programmiert ist, daß die vom Betreiber der Anlage gewünschte automatische Anpassung von (belastungsbezogener) Geschlossenheit und Durchzugsfreiheit an die aktuelle Situation von Verkehr und Umgebung jederzeit möglichst optimal gewährleistet ist. 10
21. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 20, dadurch gekennzeichnet, daß die übergeordnete Steuerung des Eingangs oder der Eingangs-Partie deren Passanten durch automatisch der aktuellen Situation angepasste Lichtsignale, Leuchtschriften, Sprachdurchsagen, Roboter-Gesten o.ä. zu kooperativem Verhalten zu veranlassen sucht. 20
22. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 21, dadurch gekennzeichnet, daß wichtige operative Elemente der Türanlage und der Steuerung redundant sind und sich selbst überwachend ausgebildet sind, um den Vorschriften für Flucht- und Rettungswege zu entsprechen. 25
23. Türanlage für Personen und/oder Fahrzeuge bestehend aus mindestens einem Festteil (22) und mindestens zwei unabhängig voneinander bewegbaren Türelementen, die eingangs- und ausgangseitig einen Durchgangsraum (1,2) definieren, dadurch gekennzeichnet, daß der Öffnungs- und Schließweg der Türelemente (3,4,7,17,20,21,46) der Türanlage (34,40,45) sensorgesteuert in Abhängigkeit von der Anzahl und dem Ort der die Türanlage passierenden Personen (9,10) ist. 30
24. Türanlage für Personen und/oder Fahrzeuge bestehend aus mindestens einem Festteil (22) und mindestens zwei unabhängig voneinander bewegbaren Türelementen, die eingangs- und ausgangseitig einen Durchgangsraum (1,2) definieren, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnungs- und Schließgeschwindigkeit der Türelemente (3,4,7,17,20,21,46) der Türanlage (34,40,45) sensorgesteuert in Abhängigkeit von der Annäherungsgeschwindigkeit der die Türanlage passierenden Personen ist. 45
25. Türanlage für Personen und/oder Fahrzeuge bestehend aus mindestens einem Festteil (22) und mindestens zwei unabhängig voneinander bewegbaren Türelementen, die eingangs- und ausgangseitig einen Durchgangsraum (1,2) definieren, dadurch gekennzeichnet, der Öffnungs- und Schließweg der Türelemente (3,4,7,17,20,21,46) der Türanlage (30,40,45) sensorgesteuert in Abhängigkeit von den klimatischen Bedingungen im Außenbereich vor der Türanlage und/oder den aktuellen Komfortansprüchen im Innenbereich (Durchzugsfreiheit etc.) ist. 50
26. Türanlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 23 - 24, dadurch gekennzeichnet, daß eine zusätzliche Steuerung des Öffnungs- und Schließweges und/oder der Geschwindigkeit durch die Parameter eines Gebäudeleitsystems erfolgt. 55
27. Türanlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 23 - 26, dadurch gekennzeichnet, daß eine zusätzliche Steuerung des Öffnungs- und Schließweges und/oder der Geschwindigkeit durch die Parameter übergeordneter Kontroll-Instanzen (39a - h) erfolgt.

Fig. 1

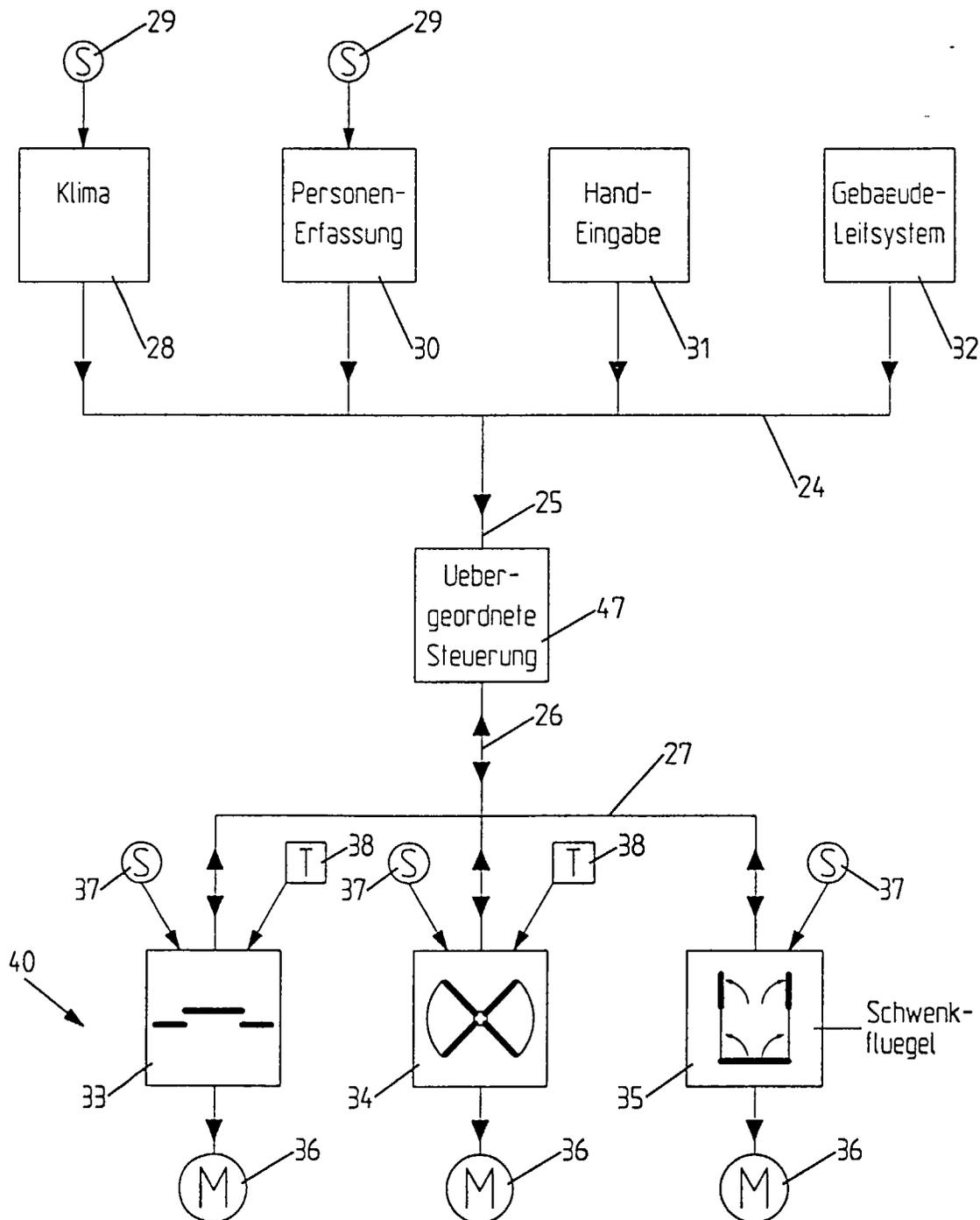


Fig. 2

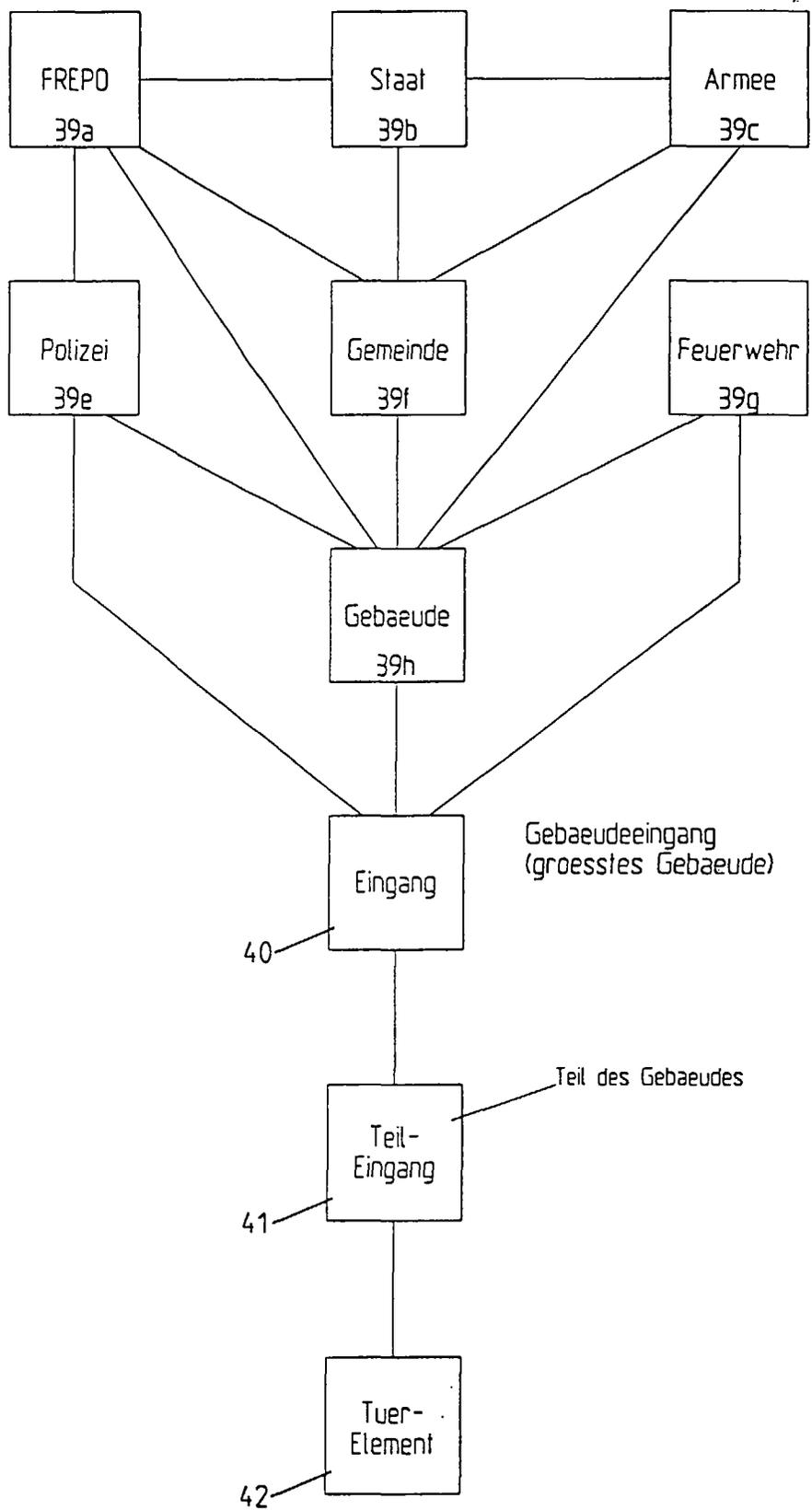


Fig. 3

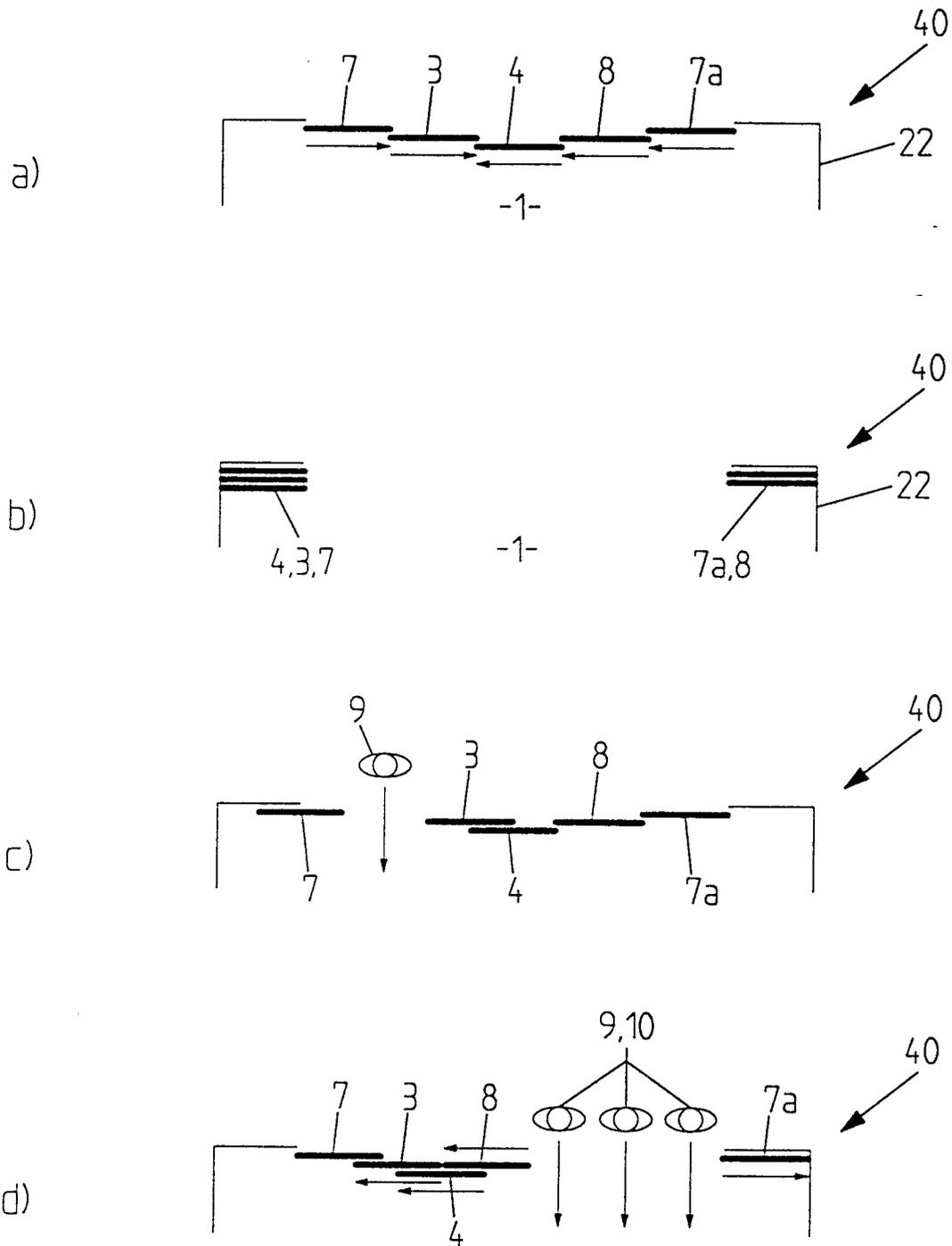


Fig. 3e

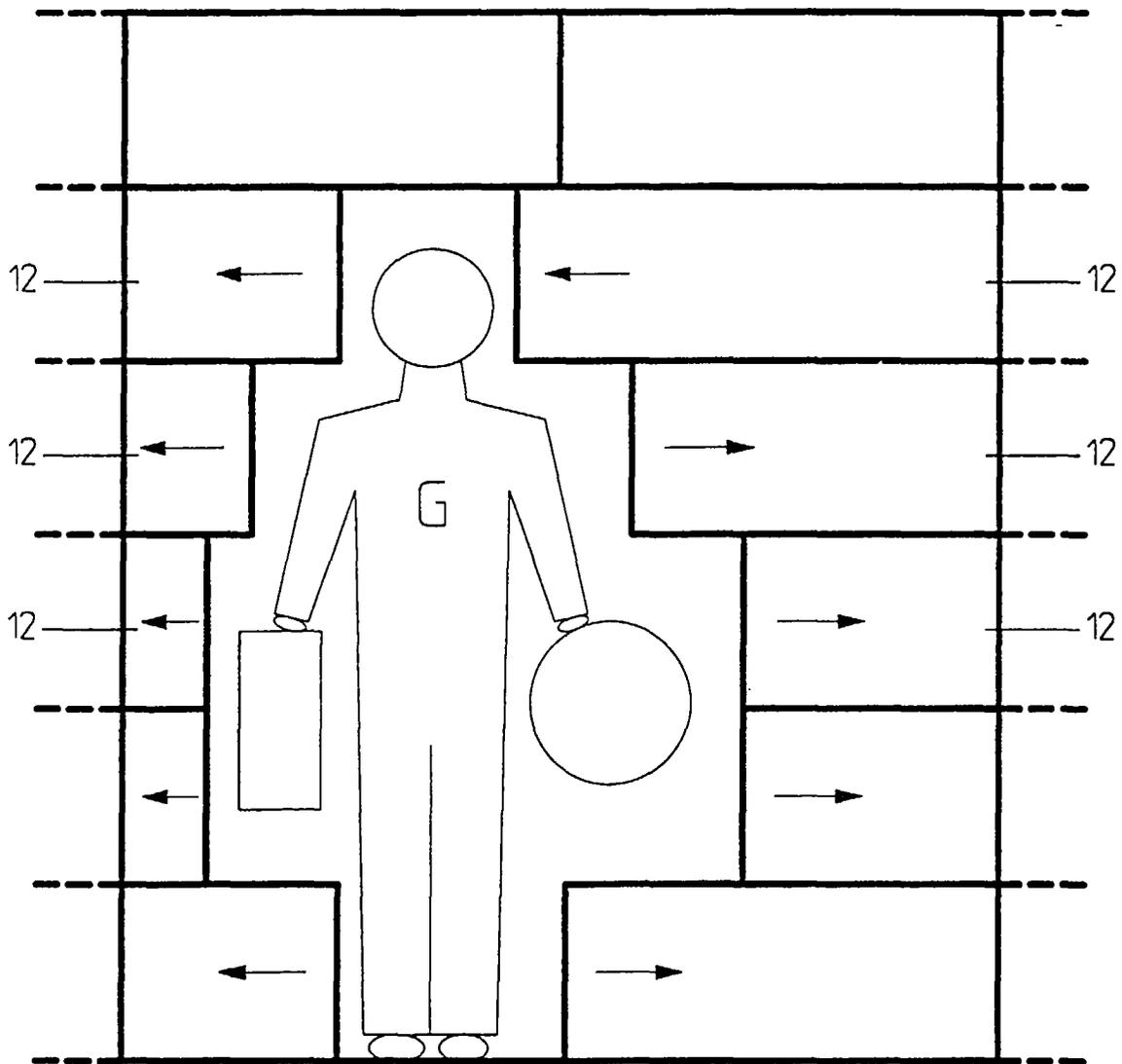
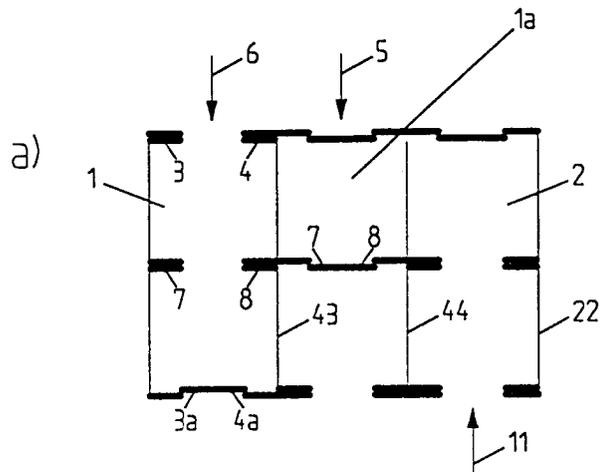


Fig. 4



Mindestens eine Tuer muss idealerweise geschlossen sein

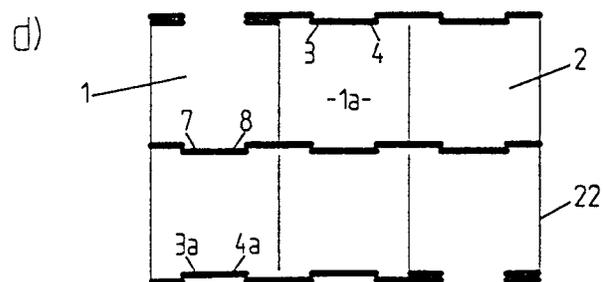
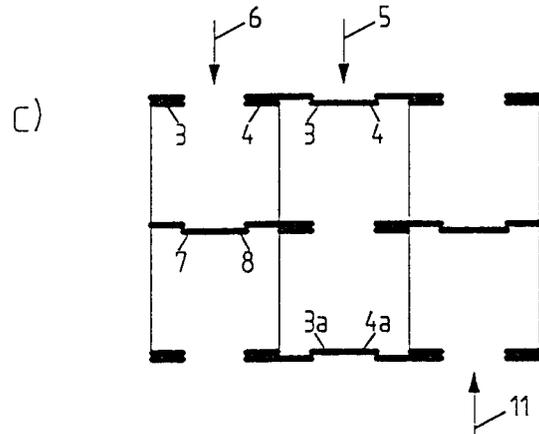
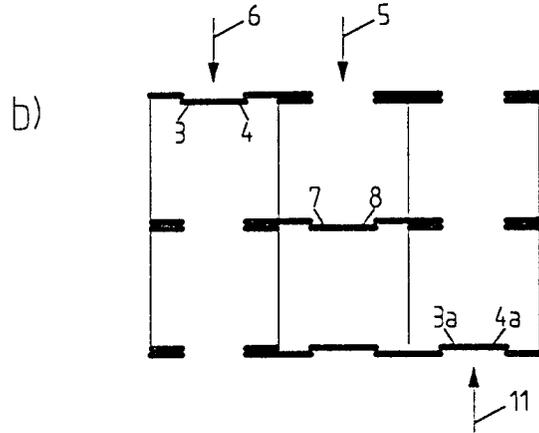


Fig. 5

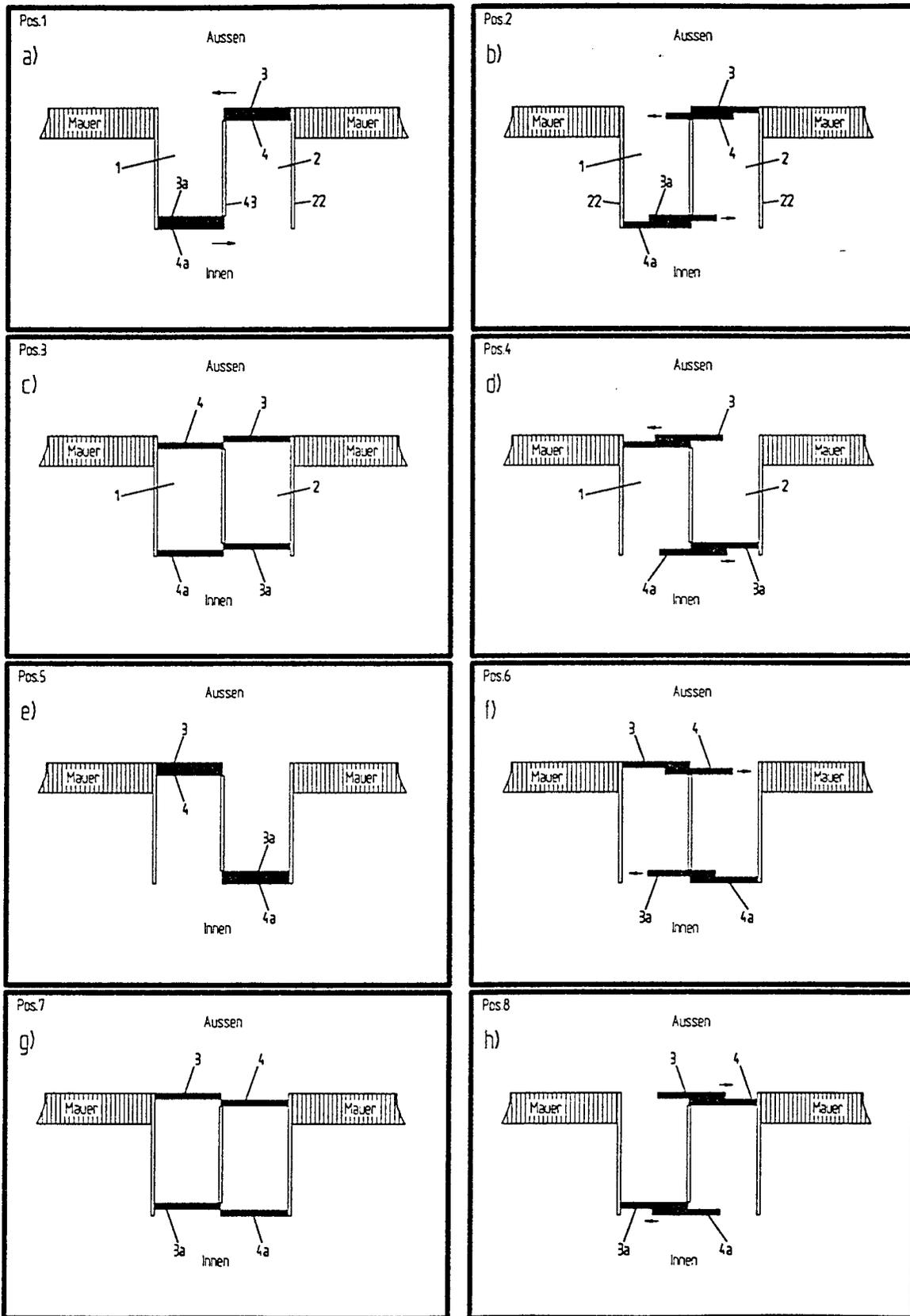


Fig. 6

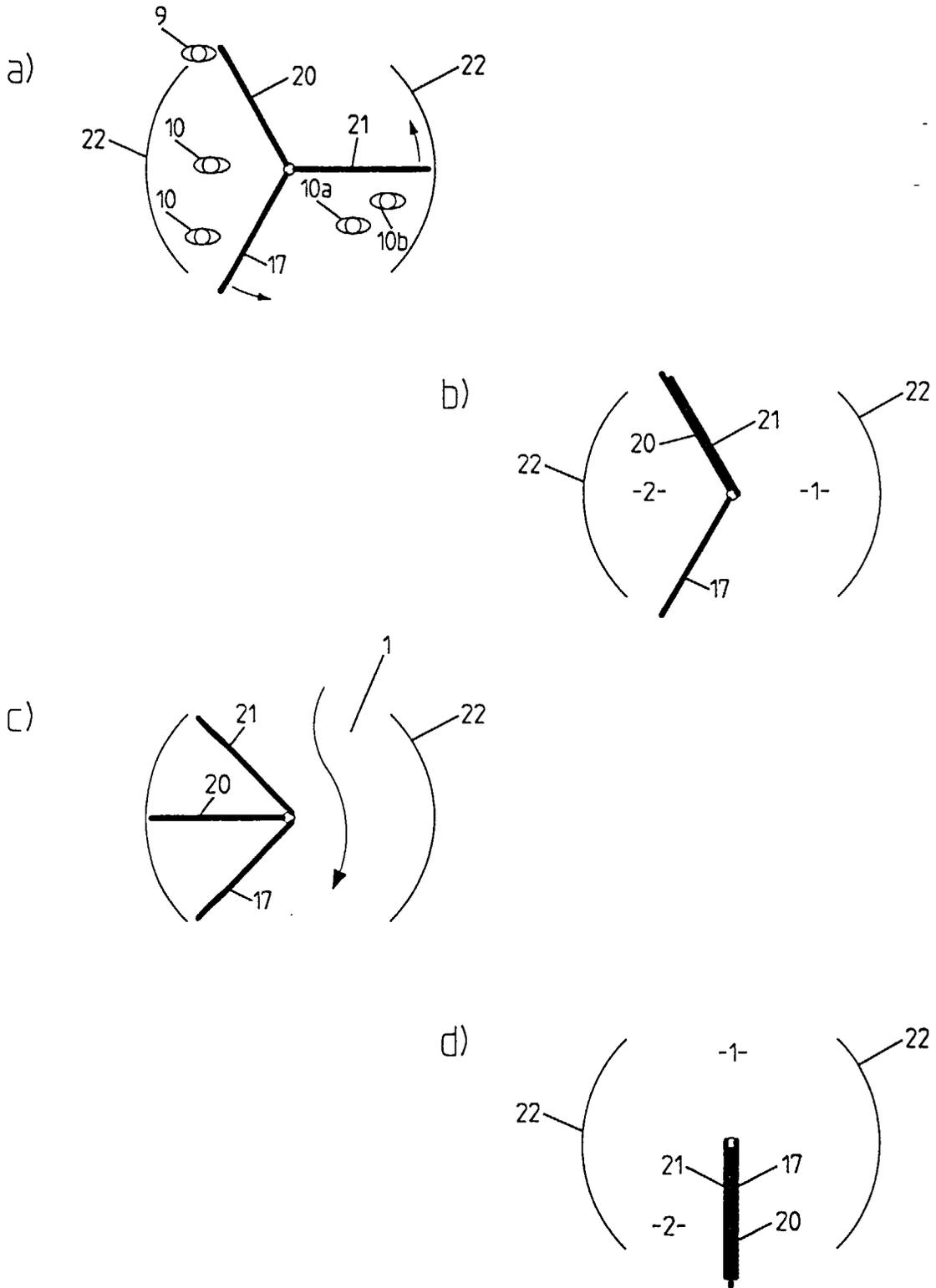


Fig. 6

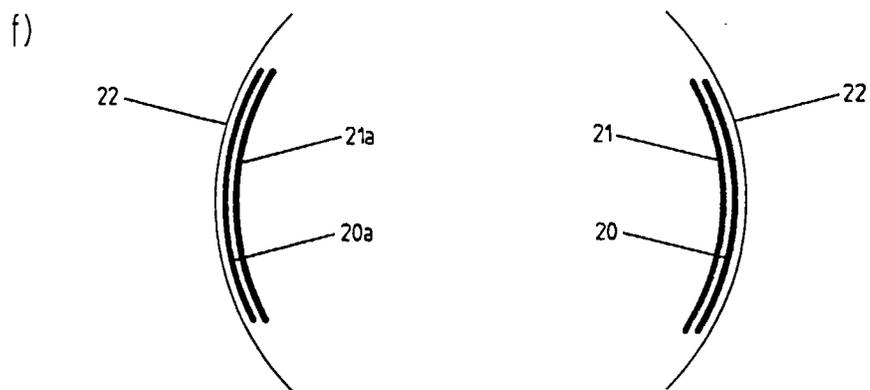
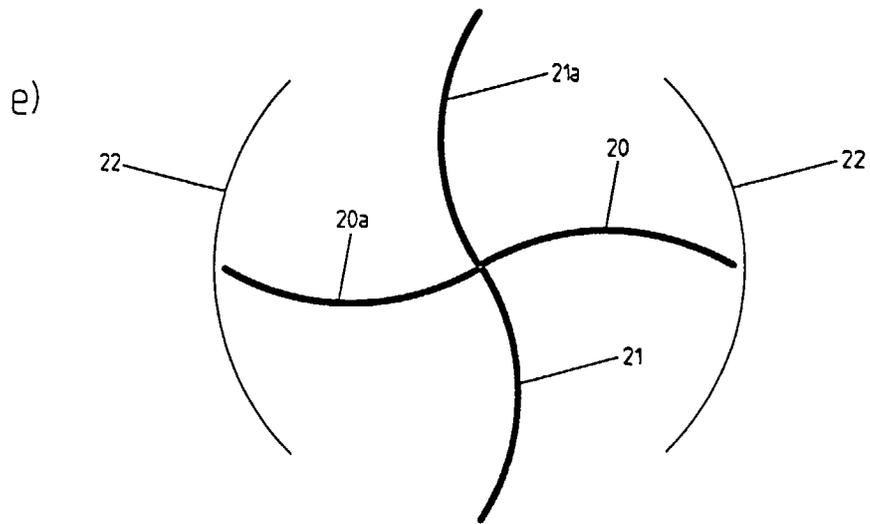


Fig. 7

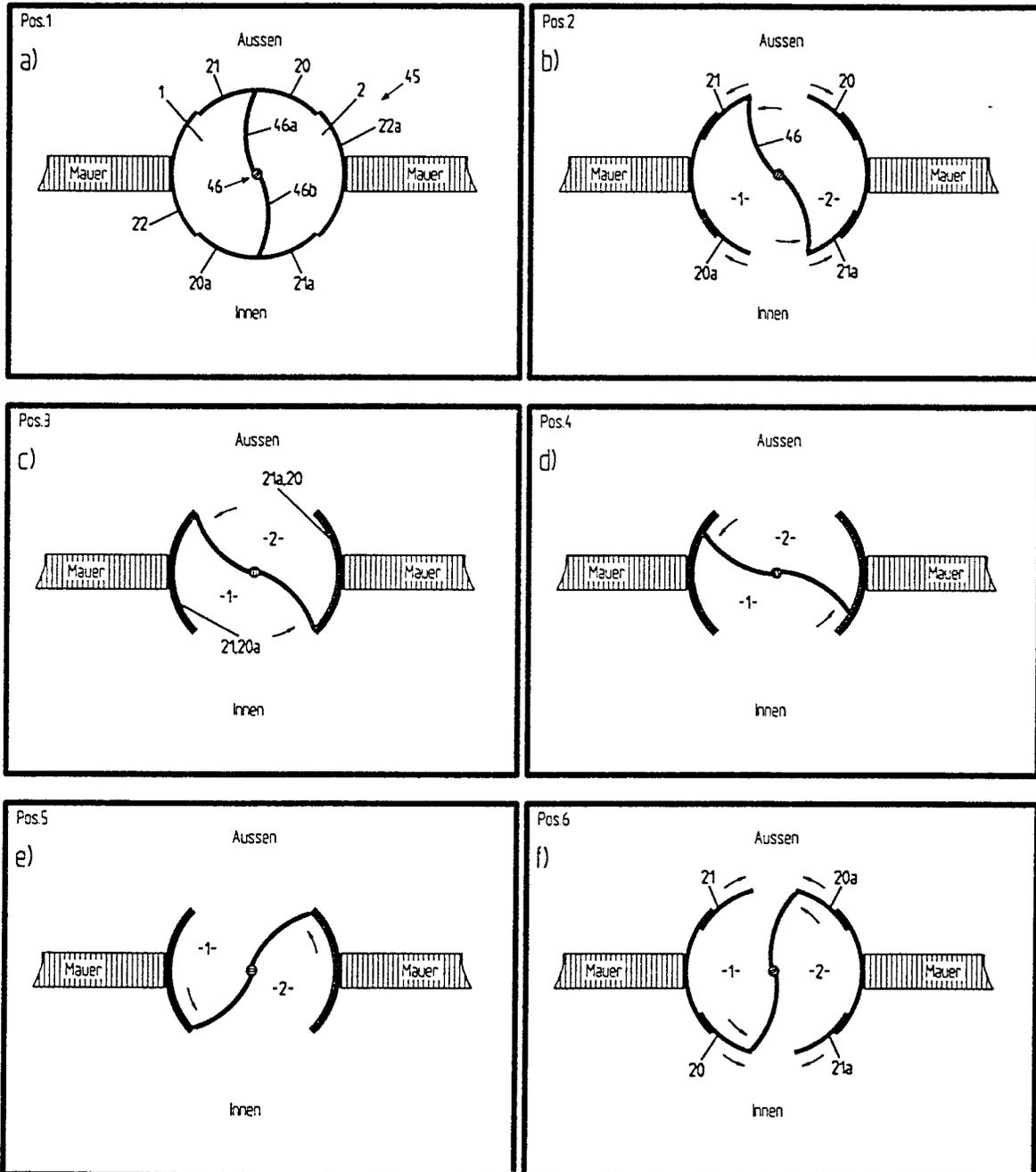


Fig. 7

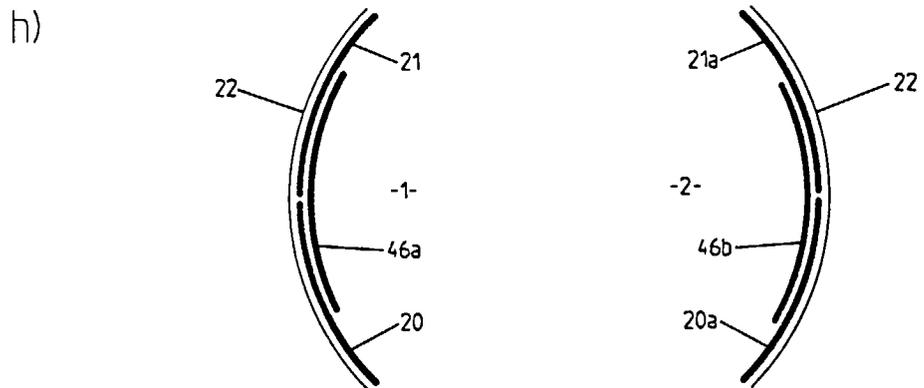
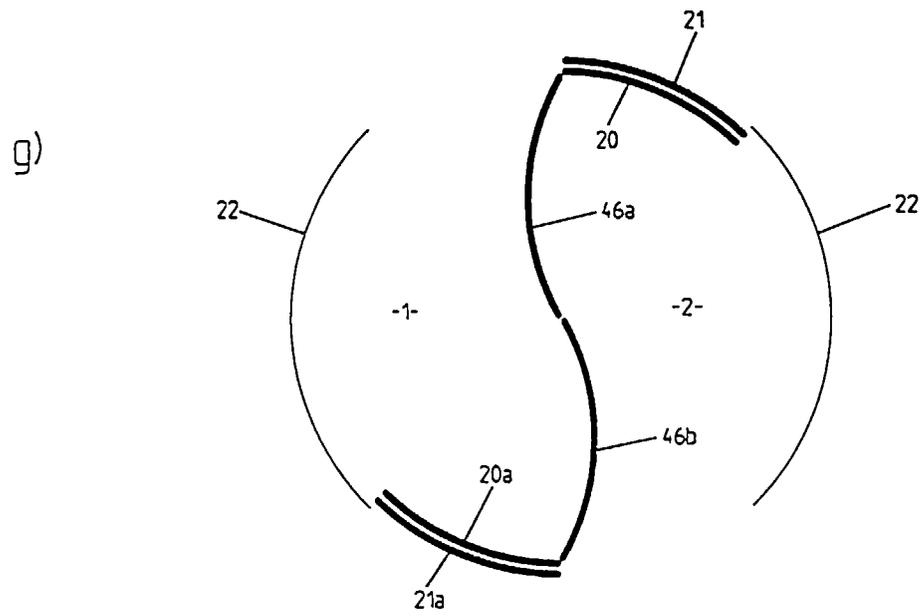
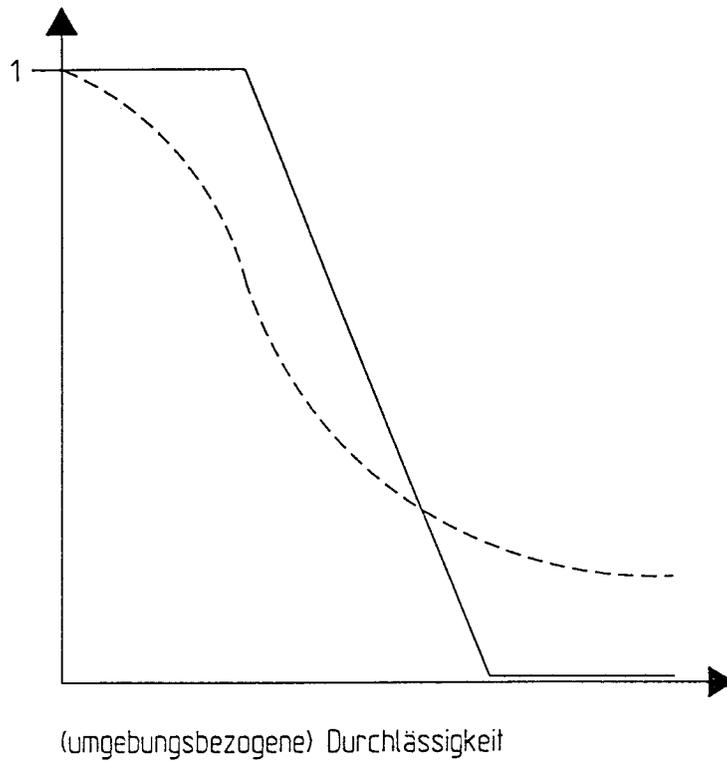


Fig. 8

a)

(belastungsbezogene)
Geschlossenheit



b)

Durchzugs
Freiheit

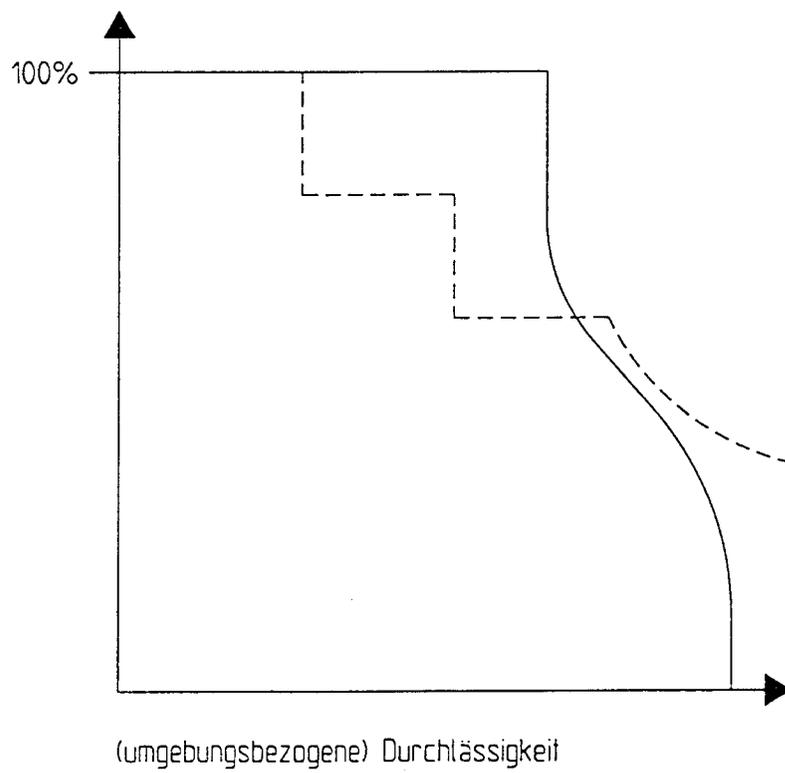


Fig. 9

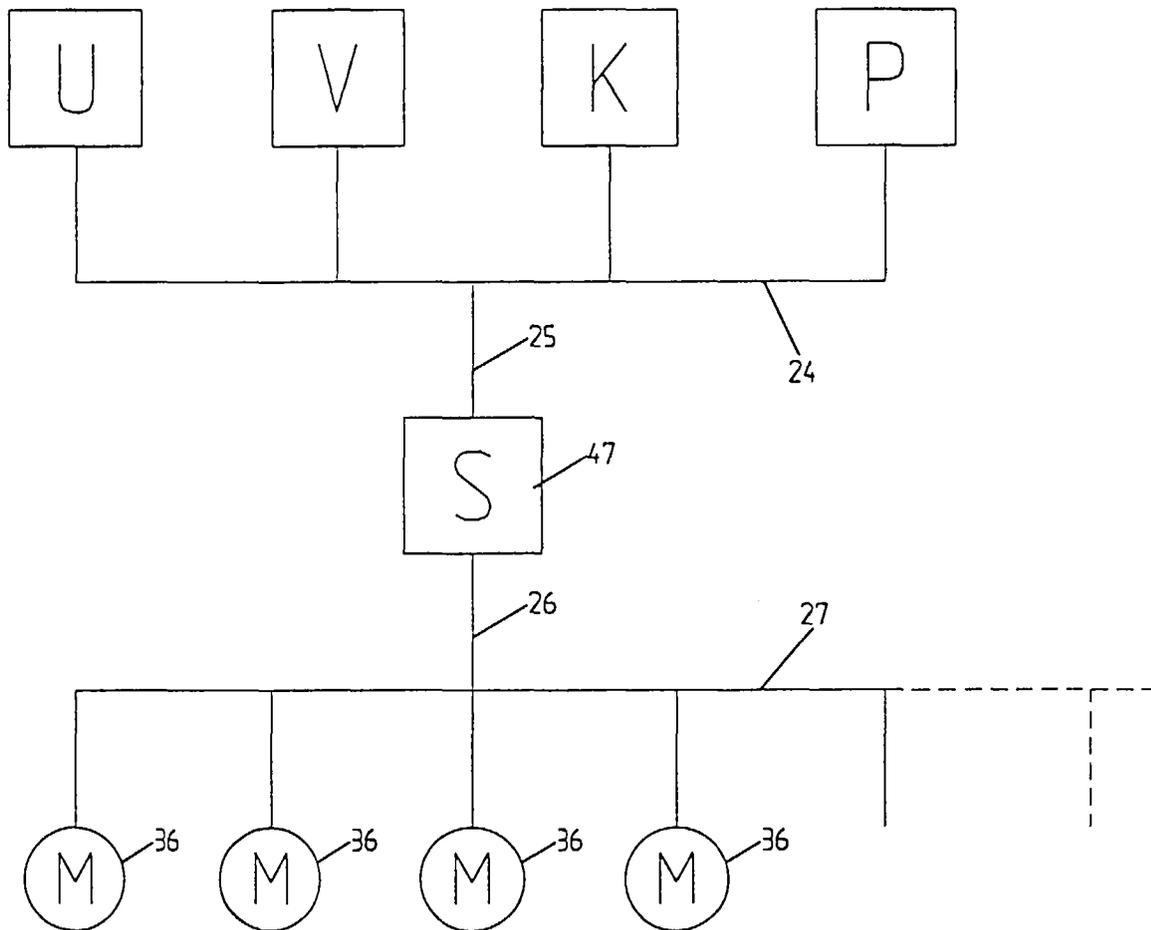


Fig. 10

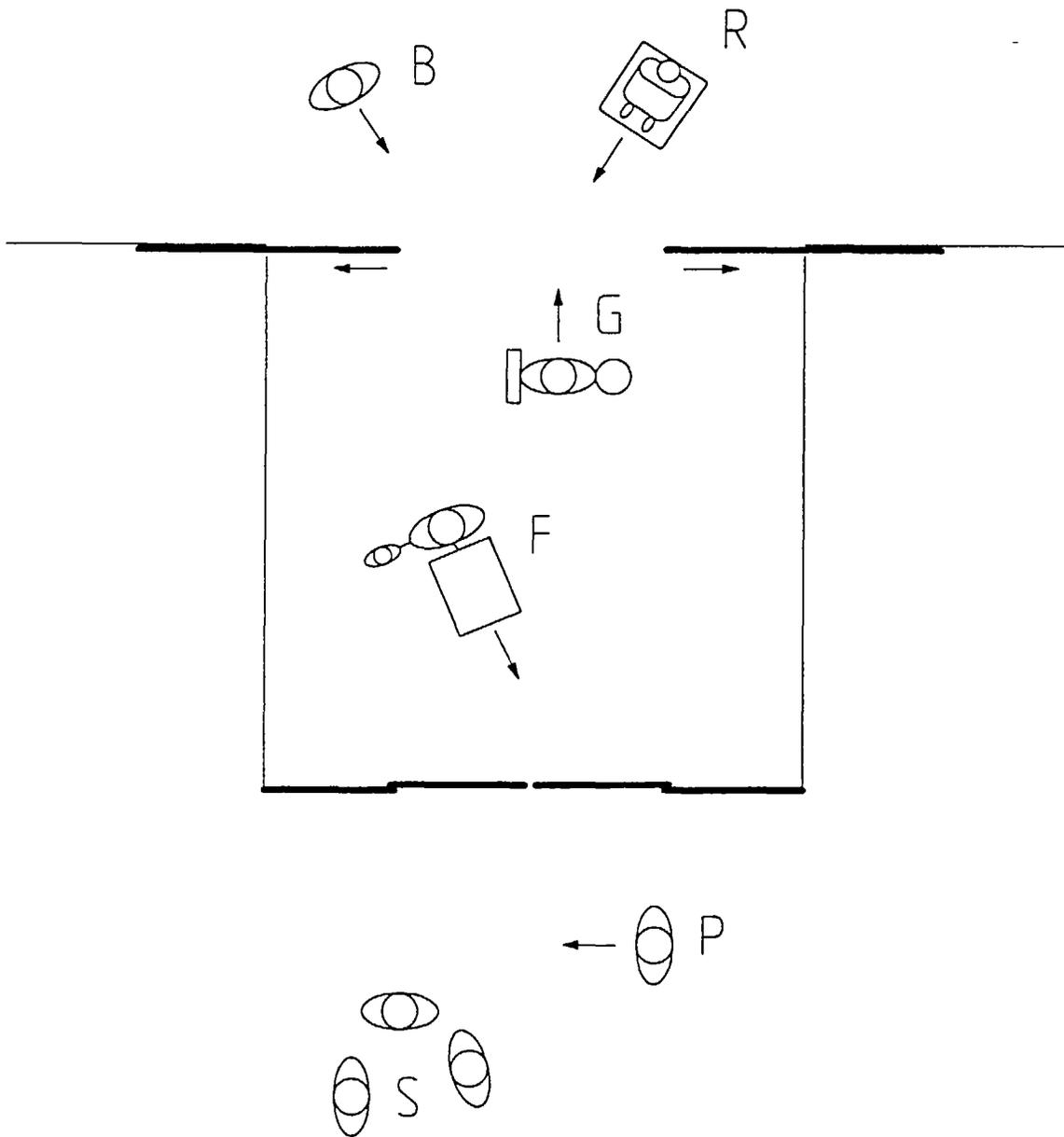
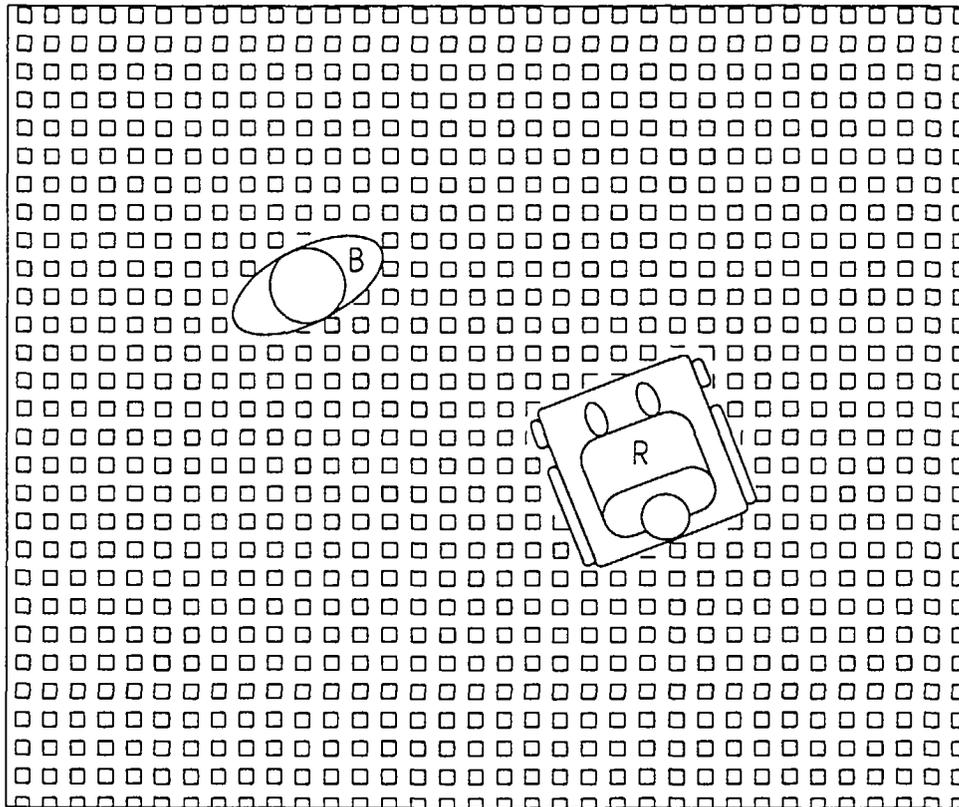


Fig. 11





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 10 4737

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	WO 95 06183 A (BOON)	1,2,13	E05F15/20
Y	* Seite 2, Zeile 11 - Seite 4 *	6,25	E06B3/90
A	* Abbildungen *	5,20	

X	WO 92 13300 A (SWINTEC)	1-3, 10-13,23	
Y	* Seite 1 - Seite 6 *	25	
A	* Abbildungen *	5,6,20	

X	EP 0 296 134 A (BESAM AKTIEBOLAG)	1,13,17	
Y	* Spalte 4, Zeile 16 - Zeile 46 *	14,16,19	
A	* Abbildungen *	5,20	

X	EP 0 696 670 A (NABCO)	24	
	* Anspruch 5 *		

Y	US 4 604 826 A (SORBER)	6	
A	* Zusammenfassung *	23	

Y	NL 8 701 287 A (BOON-EDAM)	14,19	
	* Seite 2, Zeile 27 - Seite 3; Abbildungen *		

Y	DE 43 10 295 A (AKTIENGESELLSCHAFT FÜR TÜR-AUTOMATION)	16	E05F E06B
	* Spalte 6, Zeile 41 - Zeile 54; Abbildung 5 *		

D,A	WO 92 11544 A (LARSSON)	1	
	* Zusammenfassung *		

A	DE 21 03 085 A (AMAZONEN-WERKE H. DREYER)	23	
	* Seite 2, Absatz 2 *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG		1. Juli 1997	Van Kessel, J
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
A : technologischer Hintergrund		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
O : mündliche Offenbarung		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P/4C03)