(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 30 703 T2** 2005.12.01

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 927 535 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 30 703.8**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 310 376.3**
(96) Europäischer Anmeldetag: **17.12.1998**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **07.07.1999**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **29.06.2005**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **01.12.2005**

(51) Int Cl.[7]: **A47K 10/48**
E03C 1/05, A47K 5/12

(30) Unionspriorität:
1736 **31.12.1997** **US**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT, BE, CH, DE, DK, FR, GB, IT, LI, SE

(73) Patentinhaber:
Sloan Valve Co., Franklin Park, Ill., US

(74) Vertreter:
Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser, 80538 München

(72) Erfinder:
Gauthier, Jerome M., Roselle, Illinois 60172, US;
Vuong, Nhon T., Lombard, Illinois 60148, US;
Sippel, Mark J., Schaumburg, Illinois 60193, US

(54) Bezeichnung: **Verfahren für den richtigen Ablauf des Händewaschens**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Diese Erfindung betrifft ein Verfahren zum Überwachen und Steuern der Verwendung von Wasser. In der Technik sind viele elektrische Steuerungen für Sanitäreinrichtungen bekannt. Einige Beispiele davon werden in den U.S.-Patenten 5.060.323 und 5.031.258 offen gelegt. Diese Steuerungen verwenden typischerweise Wasserventile, die durch Magnete elektrisch betrieben werden, zusammen mit verschiedenen Schaltertypen zum Aktivieren der Magnete zu erwünschten Zeiten. Diese Schalter zum Bestimmen, ob ein Benutzer anwesend ist und ob das Wasser bereitgestellt werden sollte, schließen Druckknopfschalter, Infrarotsensoren im Reflexionsmodus oder im Strahlunterbrechungsmodus ein.

[0002] Eines der Probleme der Steuerungen nach dem Stand der Technik ist der ihnen inhärente Mangel an Flexibilität. Die Steuerungen können nur eine Funktion mit einem Einrichtungstyp ausführen. Es gibt jedoch eine große Bandbreite von Sanitäreinrichtungen, die gesteuert werden müssen, wie zum Beispiel Waschbecken (wobei die Temperatur entweder durch ein voreingestelltes Mischen von heißem und kaltem Wasser oder durch ein durch den Benutzer auswählbares Mischen gesteuert wird), Duschen, Urinbecken und Wasserklosetts. Mitunter ist es außerdem erwünscht, in Beziehung stehende Vorrichtungen, wie zum Beispiel Seifen- und Handtuchspender, zu steuern. Die vorhandenen Steuerungen können nicht mit allen diesen verschiedenen Anlagen und Einrichtungen verwendet werden, zumindest nicht ohne wesentliche Änderungen ihrer Grundfunktionen, die, um für eine unterschiedliche Vorrichtung geeignet zu sein, bis zum vollständigen Umbau der Steuerungen reichen. Des Weiteren entstehen weitere Komplikationen durch die Tatsache, dass einige gesteuerte Vorrichtungen (Waschbecken, Duschen, Seifenspender) auf die Ankunft oder die Anwesenheit eines Benutzers reagieren müssen, während andere Vorrichtungen (Urinbecken, Wasserklosetts) von der Anwesenheit eines Benutzers unterrichtet sein müssen, jedoch nicht betrieben werden dürfen, bis der Benutzer einen Zielbereich verlässt. Die Steuerungen nach dem Stand der Technik sind einfach nicht eingerichtet, um mehrere Typen von Einrichtungen in den verschiedenen Modi, die erforderlich sind, zu betreiben.

[0003] Die europäische Patentanmeldung Nr. 0 396 039 A1 legt eine automatische Vorrichtung zum Reinigen der Hände offen. Diese Anmeldung legt eine einzelne Vorrichtung, die die Funktionen für das Händewaschen ausführt, offen. Sobald die Vorrichtung eingeschaltet ist und die Hände unter einen Hahn oder eine Tülle gebracht sind, beginnt ein Detektor durch das Abgeben einer vorbestimmten Menge eines Reinigungsmittels den Vorgang. Die Vorrichtung bleibt in einem Wartezustand und ermöglicht dem Benutzer, die Hände vollständig einzuseifen. Im Anschluss an den Wartezyklus stellt die Vorrichtung eine vorgegebene Wassermenge zum Spülen des Reinigungsmittels bereit. Danach wird eine vorgegebene Menge eines Desinfektionsmittels abgegeben und die Vorrichtung geht erneut in den Wartezustand, um das Verteilen des Desinfektionsmittels auf den Händen zu ermöglichen. Nachdem diese Wartezeit abgelaufen ist, liefert die Vorrichtung eine vorgegebene Wassermenge zum endgültigen Spülen. Nach dem endgültigen Spülen stellt die Vorrichtung eine vorgegebene Menge von Handtuchstoff zum Trocknen der Hände bereit. Während jedes Schrittes wird eine Nachricht angezeigt, um dem Benutzer anzuzeigen, welcher Schritt aktuell durchgeführt wird. Die Anmeldung legt des Weiteren offen, dass der oben beschriebene Vorgang durch das Nichtdurchführen der letzten Desinfektions- und Spülvorgänge abgekürzt werden kann. Jedoch ist die Flexibilität der Vorrichtung mit nur einem Sensor, der den Prozess einleitet, begrenzt. Beispielsweise kann die Vorrichtung nicht betrieben werden, um nur Wasser abzugeben, nur Papier abzugeben oder um ein Spülen mit Wasser und das Trocknen mit dem Handtuch durchzuführen.

[0004] Das U.S.-Patent 5.625.908 legt eine Waschstation und ein Verfahren zum Betreiben einer Waschstation offen. Das in diesem Patent offen gelegte System ermöglicht dem Benutzer, zwischen einem automatischen Handwaschmodus oder einem Spülmodus zu wählen, und ermöglicht dem Benutzer, zu jeder Zeit Handtuchstoff abzugeben. Ein Sensor zum Aktivieren der Bereitstellung von Wasser und von Seife ist bereitgestellt und zum Aktivieren des Handtuchmechanismus ist ein weiterer Sensor bereitgestellt. Zusätzlich ist ein Schalter oder Sensor bereitgestellt, um dem Benutzer zu ermöglichen, zwischen einem automatischen Handwaschmodus und einem Spülmodus zu wählen. In dem Spülmodus bzw. dem Modus der Wasserabgabe wird so lange Wasser abgegeben wie die Hände des Benutzers unter dem Hahn erfasst werden. In dem automatischen Modus gibt das System das Wasser für eine vorgegebene Zeit aus und aktiviert anschließend den Seifenspender. Sobald die Seife abgegeben ist, wird für eine vorgegebene Zeit kein Fließen von Wasser zugelassen, um sicherzustellen, dass ein Benutzer die Hände waschen kann. Danach wird die Wasserabgabe reaktiviert und das Wasser wird für eine vorgegebene Spülzeit abgegeben, wonach für eine vorgegebene Zeit Handtuchstoff abgegeben wird.

[0005] In vielen institutionellen Einrichtungen könnte es außerdem erwünscht sein, dem Betreiber zu ermöglichen, die bestimmten Betriebseigenschaften einer Vorrichtung auszuwählen. Beispielsweise kann es in

Schlafsälen und Kasernen dienlich sein, die Zeitdauer, für die eine Dusche betrieben wird, zu begrenzen. Strafvollzugseinrichtungen könnten die Anzahl von Malen, die ein Wasserklosett innerhalb einer bestimmten Zeit gespült werden kann, begrenzen wollen. Gesundheitsdienste oder Dienstleister, die mit Lebensmitteln umgehen, könnten, um die Möglichkeit von Verunreinigungen zu verringern, eine Handwaschvorrichtung, die für Krankenhauspersonal oder für Restaurantangestellte eine angemessene Handwaschprozedur sicherstellt, bevorzugen. In der Lage zu sein, die Betriebsmöglichkeiten zu variieren, könnte für die genannten Einrichtungen und andere sehr dienlich sein, bei den vorhandenen Steuerungen verhindert der Mangel an Anpassungsfähigkeit dies jedoch.

[0006] Ein weiteres erwünschtes Merkmal der Wasserverwendungssteuerung ist die Fähigkeit, das, was an allen Anlagen innerhalb eines Gebäudes oder innerhalb einer Institution geschieht, durch Fernüberwachung zu kontrollieren. Ein weiteres erwünschtes Merkmal wäre, den Betrieb einer bestimmten Anlage durch Fernbedienung zu abzuändern. Dies erfordert Kommunikationsfähigkeiten, die die vorhandenen Steuerungen nicht aufweisen.

[0007] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Sicherstellen eines ordnungsgemäßen Ablaufs beim Händewaschen, der durch eine Steuerleiterplatte überwacht und gesteuert wird. Die Steuerleiterplatte hat einen Mikroprozessor, der entweder für ein gespeichertes Programm oder heruntergeladene Befehle oder eine Kombination von beidem programmierbar ist. Dieser Mikroprozessor arbeitet mit Einstellungen, die entweder vorgegeben oder, falls erwünscht, einzeln eingerichtet werden, in jedem erwünschten Modus. Die Einstellungen richten eine Zeitablaufsteuerung für die gesteuerte Einrichtung, eines Waschbeckens, einer Dusche, eines Wasserklosetts oder einer Kombination von diesen, ein. Die Zeitablaufsteuerung enthält eine Verzögerung vor der Aktivierung, einer Einschaltzeit, eine Verzögerung nach der Aktivierung, das Zählen der Zyklen innerhalb eines gewählten Zeitfensters und eine auferlegte Abschalt- oder Sperrzeit, wenn die Zykluszählgrenze überschritten wird.

[0008] Die Steuerleiterplatte kann entweder als ein Einzelgerät oder innerhalb eines Computernetzwerks arbeiten, wobei die Steuerleiterplatte im letzteren Fall für Überwachungs- und Steuerzwecke entweder über eine verdrillte Doppelleitung oder eine Starkstromleitung mit einem Zentralrechner kommuniziert. Die Leiterplatte kann magnetbetätigte Wasserventile oder dergleichen entweder direkt oder durch Hilfsleiterplatten steuern. Die Eingangsbuchsen auf der Steuerleiterplatte können Signale in dem Bereich von 1,3 VAC bis zu 120 VAC und von 1,3 VDC bis zu 100 VDC annehmen. Falls erforderlich, kann ein Optoisolator verwendet werden, um Eingangsspannungen, wie die, die durch den Mikroprozessor verwendet werden, in andere Eingangswerte zu wandeln. Die Ausgangssektion der Steuerleiterplatte verwendet Verriegelungsrelais zum Stromsparen. In Abhängigkeit von dem Bedarf der zu steuernden Einrichtung können drei verschiedene Ausgänge bereitgestellt werden. Diese Ausgänge enthalten zwei verschiedene Onboard-Betriebsspannungen oder eine Off-board-Betriebsspannung. Außerdem kann ein Schließschalter zum Regeln des Betriebs einer mit einer eigenen Stromquelle gesteuerten Vorrichtung bereitgestellt werden.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0009] Fig. 1 bis Fig. 7 umfassen zusammen ein Schaltdiagramm der 4-I/O-Leiterplatte. Spezieller zeigt die Fig. 1 der Leistungsversorgungssektion der Steuerleiterplatte.

[0010] Fig. 2 zeigt darstellende Beispiele der Eingangs- und Ausgangssektionen, wobei aus Gründen der Übersichtlichkeit jeweils nur einer von beiden gezeigt wird.

[0011] Fig. 3 zeigt den Mikroprozessor und einige Hilfsfunktionen und den Ausgangsadressen-Chip. Die Schaltungen in den Fig. 2 und Fig. 3 sind an die Verbindungen V, W, X, Y und Z angeschlossen.

[0012] Fig. 4 zeigt den Mikroprozessor, den EPROM und einen Teil der Flash-Option.

[0013] Fig. 5 zeigt den Off-board-Spannungsverbinder und eine der Brücken zum Wählen der Ausgänge.

[0014] Fig. 6 zeigt die PLT-21-Kommunikationsoption.

[0015] Fig. 7 zeigt die FTT-10A-Kommunikationsoption.

[0016] Fig. 8 ist ein Längsschnitt eines Druckknopfschalters, der verwendet wird, um eine Sanitäreinrichtung zu betätigen.

[0017] Fig. 9 ist eine Schaltung eines Verriegelungsrelais.

[0018] Fig. 10 und Fig. 11 umfassen ein Ablaufdiagramm der Software der 4-I/O-Leiterplatte.

[0019] Fig. 12 ist ein Blockdiagramm des Smart-Waschbeckens.

[0020] Das Verfahren der vorliegenden Erfindung kann unter Verwendung einer Steuerleiterplatte, die mit sanitären Einrichtungen, wie Waschbecken, Duschen, Wasserklosetts, Urinbecken und mit Kombinationen dieser, benutzt wird, durchgeführt werden.

[0021] Die Steuerleiterplatte kann die Betriebsleitstelle eines programmierten Waschbeckens, im Folgenden als Chip-Waschbecken bezeichnet, bereitstellen. Die Steuerleiterplatte kann ebenso die Netzwerkkommunikation mit einem Zentralrechner zum Überwachen und zur Datenerfassung der sanitären Anlagen innerhalb einer Einrichtung in einem System, das als programmierte Wassertechniken bezeichnet wird, bereitstellen. Die vorliegende Erfindung wird sich mit diesen drei Hauptbereichen befassen: der 4-I/O-Leiterplatte, dem Chip-Waschbecken und seiner Software und mit der Netzwerksoftware der programmierten Wassertechniken.

I. Die 4-I/O-Leiterplatte

[0022] In den Fig. 1 bis Fig. 7 ist ein schematisches Diagramm der Steuerleiterplatte gezeigt. Dieses besondere Ausführungsbeispiel kann Eingänge von vier Sensoren oder Schaltern annehmen und direkt an vier gesteuerte Vorrichtungen ausgeben. Wegen dieser Fähigkeit, vier Eingänge und Ausgänge zu bewältigen, wird die Steuerleiterplatte hier als 4-I/O-Leiterplatte bezeichnet. Es sollte beachtet werden, dass eine verschiedene Anzahl von Eingängen und Ausgängen verwendet werden könnte. Eine Beschreibung der Hauptkomponenten der 4-I/O-Leiterplatte folgt.

A. Leistungsversorgungssektion

[0023] Die Leistungsversorgungssektion der Steuerleiterplatte wird generell an der 12 in der Fig. 1 gezeigt. Ein Off-Board-Wandler (nicht gezeigt) stellt 24 VAC an den Verbinder TB1 bereit. Der Transformator befindet sich irgendwo stromaufwärts außerhalb der 4-I/O-Leiterplatte. Typischerweise ist er an der 120-VAC-Hauptstromversorgung des Gebäudes vorhanden. Es könnte ein Transformator sein, der für eine Steuerleiterplatte Leistung bereitstellt, oder es könnte ein Transformator sein, der Leistung für viele Steuerleiterplatten bereitstellt. Die Leitung **13** von TB1 ist an eine Seite FH3 eines Sicherungsträgers angeschlossen. Die andere Seite FH1 des Sicherungsträgers ist an die Ausgangsleistungsleitung **14**, die mit 24 VAC markiert ist, angeschlossen. Diese Ausgangsleistungsleitung **14** ist an jede andere Stelle auf dem Schaltdiagramm, die ebenfalls mit 24 VAC markiert ist, angeschlossen. Die Sicherung F2 in den Träger FH1, FH3 ist eine träge 2-Ampere-Sicherung, die die Ausgangsleistung auf der Leitung **14** begrenzt.

[0024] Die Leitung **13** hat Filter, die an der Drossel L5, dem Kondensator C33 und an dem Widerstand R40 und an der Drossel L1 und an dem Widerstand R12 angezeigt werden. Eine weitere Sicherung F1 ist in dem Feinsicherungsträger FH2 vorhanden, um die 5-Volt-Logik-Schaltung zu schützen. Die Sicherung F1 ist eine flinke Sicherung mit einer Nennleistung von 2 Ampere. Der 24 VAC geht durch die zweite Sicherung F1 zu einem Brückengleichrichter, der den 24 VAC in ungefähr 30 VDC auf der Leitung **16** umwandelt. Eine Leuchtdiode D35 zeigt das Vorhandensein des 30 VDCs an. Ein Kondensator C6 lädt, um einen stabilen Eingang aufrechtzuerhalten, auf. Dies wird als eine Reserve verwendet, so dass, wenn ein geringer Spannungsabfall eintritt oder die Leitung **16** zusammenbricht, eine kleine Leistungsreserve vorhanden ist. Die Steuerleiterplatte kann durch diese Reserve für einen kurzen Zeitraum bestehen.

[0025] Die Leitung **16** speist den 30 VDC in einen 9-Volt-Schalter U6, der zulässt, dass Spannung bis zu 9 VDC durch die Leitung **18** geht. Wenn die Spannung an Leitung **18** beginnt 9 VDC zu übersteigen, schaltet der Schalter aus. Wenn die Spannung wieder unter 9 Volt fällt, schaltet der Schalter wieder ein. Auf diese Art und Weise erzeugt der Schalter einen pulsierenden 9 VDC auf der Leitung **18**. Ein Filter, der die Drossel L2 und die Widerstände R18 und R19 umfasst, konditioniert die Spannung. Der Zweck des 9-Volt-Schalters U6 ist, die Spannung, die durch einen 5-Volt-Regulator U7 geht, zu verringern. Wenn die Schaltung direkt von dem 24 VAC durch den Brückengleichrichter zu dem 5-Volt-Regulator gehen würde, würde der 5-Volt-Regulator überhitzen. Da der 9-Volt-Schalter in jedem Fall erforderlich ist, wird diese 9-Volt-Leistung auf der Ausgangsleitung **20** bereitgestellt. Weitere Stellen der Schaltung, die mit +9V markiert sind, sind an die Leitung **20** angeschlossen. Unter anderem wird der 9 VDC verwendet, um die Verriegelungsrelais in der Ausgangssektion zu aktivieren, wie unten beschrieben wird. Ein Verriegelungsrelais braucht nur 10 Millisekunden, um zu verriegeln oder

zu entriegeln. Der Schalter U6 ist die meiste Zeit eingeschaltet, so dass, wenn der 9 VDC gebraucht wird, dieser vorhanden ist. Außerdem ist ein Kondensator C7 an die Leitung **18** angeschlossen, um etwas Leistung aufzuspeichern. Für den Fall, dass der Schalter U6 ausgeschaltet ist, wenn die Relaisaktivierung angefordert wird, wird der Kondensator C7 in der Lage sein, den kurzen Impuls, der gebraucht wird, um das Relais zu verriegeln, bereitzustellen.

[0026] Der 9 VDC wird in den 5-Volt-Regulator eingespeist. Der 5-Volt-Regulator nimmt den 9 VDC an und lässt ihn auf 5-Volt-Gleichstrom, welches die Betriebsspannung für den Mikroprozessor und den Rest der Logikschaltung ist, abfallen. Der 5-Volt-Gleichstrom wird auf der Ausgangsleitung **22** bereitgestellt. Die Stellen auf der Schaltung, die mit VDC markiert sind, werden an die Leitung **22** angeschlossen. Der Kondensator C21 ist ein Hochpassfilter.

[0027] Zusammengefasst ist die Leistungssektion in der Lage, 24 VAC auf der Leitung **14**, 9 VDC auf der Leitung **20** und 5 VDC auf der Leitung **22** bereitzustellen.

B. Mikroprozessor

[0028] Die Funktionen der 4-I/O-Leiterplatte werden durch einen Mikroprozessor U12 gesteuert (Fig. 3 und Fig. 4). Der Mikroprozessor ist vorzugsweise ein Neuronentyp 3150, wie zum Beispiel der TMP N3150 B1AF von der Echelon Corporation, Palo Alto, Kalifornien, obwohl andere ausreichend sein können. Er ist ausgelegt, um mit einer bestimmten Betriebsspannung, in diesem Fall 5 VDC, betrieben zu werden. Der Mikroprozessor hat einen internen, elektrisch löschbaren Festwertspeicher, der im Folgenden als der EE-Sektion des Mikroprozessors bezeichnet wird. Die EE-Sektion ist ein nichtflüchtiger Speicher, was bedeutet, dass die Informationen in der EE-Sektion, selbst wenn die Leistung ausfällt, nicht verloren gehen. Der Mikroprozessor hat drei interne Prozessoren. Einer von diesen betreibt die Software der 4-I/O-Steuerleiterplatte die unten beschrieben wird. Ein anderer betreibt die Kommunikationssoftware, die mit dem Chip bereitgestellt wird. Der dritte Prozessor betreibt Software, die die Informationen zwischen den ersten beiden Prozessoren translatiert.

[0029] Der erste Prozessor betreibt ein Programm der 4-I/O-Leiterplatte, das in einem EPROM U3 (Fig. 4) gespeichert ist. Das Programm ist in den Chip gebrannt und deshalb unveränderbar. Der EPROM kommuniziert durch die Leitungen A0 bis A15 und D0 bis D7 mit dem Mikroprozessor.

[0030] Die 4-I/O-Leiterplatte hat eingebaute Köpfe oder Verbinder, um eine Fülloperation, die für ein alternierendes Ausführungsbeispiel das, was als eine Flash-Option bezeichnet wird, zulässt, zu ermöglichen. Die Fülloperation kann die logischen Chips, die generell an 24 gezeigt werden, aufnehmen. Wenn diese Chips bereitgestellt werden, wird der reguläre EPROM U3 durch einen Flash-EPROM, der auch als ein EEPROM (elektrisch löschbarer programmierbarer Festwertspeicher) bekannt ist, ersetzt. Wenn ein Flash-EPROM verwendet wird, kann eine Bedienperson neue Software herunterladen und diese in dem Flash-EPROM speichern. Infolgedessen kann das gesamte Programm neu geschrieben werden. Bei dem regulären EPROM erfordert das Wechseln der Software das Einsetzen eines neuen EPROM-Chips. Die Software der 4-I/O-Leiterplatte wird im Folgenden erörtert.

[0031] Es ist zu beachten, dass mehrere Cleanup-Kondensatoren verwendet werden, um eine Cleanup-Operation an den 5 Volt, die durchgängig durch die Chips verteilt werden, durchzuführen. Die Kondensatoren C8 und C17 (Fig. 4) bilden einen Hochpass- und einen Tiefpassfilter. Die Kondensatoren C15, C22, C26, C25 und C27 dienen als Hochpassfilter. Falls die Leistungsabgabe stromaufwärts die Spannung begrenzt, wird der Kondensator C8 außerdem als eine kleine Batterie für die 5-VDC-Quelle dienen.

C. Eingangssektion

[0032] Eine Beschreibung der Eingangssektion wird durch eine vorhergehende Erörterung der verschiedenen Fernschalter und Fernsensoren, die an einer gesteuerten Vorrichtung, d. h. an einem Waschbecken, an einer Dusche oder an einem Wasserklosett, vorhanden sein können, verständlicher.

[0033] Ein allgemein verwendeter Schalter ist ein induktiver Druckknopfschalter, wie an der **19** in der Fig. 8 gezeigt. Der Schalter **19** hat ein zylindrisches Gehäuse **21**, das äußere Gewinde zum Eingreifen mit einer Befestigungsschraube **23** und mit einem Wandflansch **25** aufweist. Das Gehäuse ist durch die Schraube **23** und den Wandflansch **25** gegen eine ordnungsgemäß befestigte Montagefläche **27** gespannt. Typischerweise wird die Montagefläche **27** eine Mauer in der Nähe des Waschbeckens, des Wasserklosetts oder der Dusche sein oder kann ein Teil der Einrichtung selbst sein. Eine Unterlegscheibe **28** und eine Distanzscheibe **29** unterstüt-

zen das Einspannen. Der Wandflansch **25** hält einen Druckknopf **30**, der durch eine mittige Öffnung in dem Wandflansch **25** geschoben werden kann. Der Druckknopf stößt gegen ein Ende eines angeflanschten Füllrohrs **31**. Das andere Ende des Rohrs **31** stößt an einen T-förmigen Kolben, der aus einem Eisenmetall besteht. Der Kolben **32**, das Füllrohr **31** und der Druckknopf **30** sind durch eine Feder **33** nach links in der Fig. 8 vorgespannt. Die Feder **33** drückt gegen eine Dichtung **34**, die durch eine Gewindebuchse **27** gehalten wird. Die Gewindebuchse ist in das Gehäuse **21** eingezogen. Ein Näherungssensor **35** ist in der Dichtung **34** befestigt. Drei Aderleitungen **36A**, **36B** und **36C**, die jeweils 5 Volt DC, ein Antwortsignal und eine Masse bereitstellen, sind an dem Näherungssensor **35** befestigt und verlaufen zurück zu der 4-I/O-Leiterplatte. Wenn ein Benutzer der gesteuerten Vorrichtung den Druckknopf **30** drückt, wird der Kolben **32** nahe an den Sensor **35** gebracht und ändert das an den Sensor angrenzende Magnetfeld. Das geänderte Magnetfeld triggert einen Stromkreis in dem Sensor **25**, der einen Stromkreis zwischen den Leitungen **36A** und **36B** schließt und dadurch ein 5-VDC-Antwortsignal erzeugt. Der Sensor ist ein einfach erhältlicher Artikel und bildet selbst keinen Bestandteil der vorliegenden Erfindung.

[0034] Es ist zu beachten, dass während allgemein der Druckknopfschalter verwendet wird, um der 4-I/O-Leiterplatte die Anforderung eines Benutzers für eine Sanitäreinrichtung anzuzeigen, ebenso andere Arten von Vorrichtungen verwendet werden können. Beispielsweise können Infrarotsensoren verwendet werden, um die Anwesenheit eines Benutzers zu erfassen. Ein Infrarotsender und ein -detektor können nebeneinander angeordnet werden und das beispielsweise von den Händen eines Benutzers unter dem Wasserhahn zurückreflektierte Infrarotlicht kann den Detektor triggern. Oder der Sender und der Detektor können voneinander getrennt sein, wobei der Sender auf den Detektor fokussiert ist. Wenn ein Benutzer den Lichtstrahl zwischen dem Sender und dem Detektor unterbricht, wird ein Signal getriggert. Wenn ein größerer Abstand zwischen der 4-I/O-Leiterplatte und einem Schalter erforderlich ist, können ein Reedschalter und eine 24-VAC-Einspeisung und ein Signal anstelle des 5 VDC verwendet werden. Oder ein Relaisschalter mit 5-Volt-Eingang, der mit der Rückleitung eingeht, können verwendet werden. In diesem Fall ist in dem Gehäuse anstelle nur eines Eisenmetallstücks ein Magnet vorhanden. Wenn der Magnet dem Relaisschalter nahe kommt, stellt der Relaisschalter einen Kontakt her, der dann ein 5-Volt-Antwortsignal gibt.

[0035] Andere Eingänge des Mikroprozessors können anstelle des Suchens nach geschlossenen Fernschaltern das Überwachen der Aktivitäten verschiedener Komponenten involvieren. Es kann beispielsweise erwünscht sein, einen 16-V-Gleichstrom-Motor oder einen 24-V-Wechselstrom-Magneten zu überwachen, um festzustellen, wann diese aktivieren, so dass in Reaktion darauf eine Handlung ausgeführt werden kann.

[0036] Aus dem Vorhergehenden ergibt sich, dass die 4-I/O-Leiterplatte die Fähigkeit haben muss, eine breite Bandbreite von Eingangssignalen annehmen zu können. Die Eingangssektion, die diese Fähigkeit bereitstellt, wird im Folgenden beschrieben. Die 4-I/O-Leiterplatte kommuniziert mit den verschiedenen Schaltern oder Sensoren einer gesteuerten Vorrichtung durch vier RJ-11-Eingänge, von denen eine an J4 in der Fig. 2 gezeigt wird. Die Buchse J4 ist durch die Brücken JP9 und JP10 entweder direkt oder durch einen Optoisolator U1A an einen invertierenden Schmitt-Trigger U2A angeschlossen. Der Schmitt-Trigger ist durch eine Leitung **26A** an einen I/O-Port des Mikroprozessors angeschlossen, wie gezeigt. Die Brücken können Shunt-Clips haben, die einfach ein ausgewähltes Paar von Anschlüssen miteinander verbinden.

[0037] Der Anschluss **1** von J4 ist mit der 24-VAC-Quelle verbunden, wie gezeigt. Wenn der bestimmte Fernschalter oder Sensor, der an J4 angeschlossen ist, 24 VAC erfordert, speist der Anschluss **1** von J4 diesen ein. Wenn der Schalter keinen 24 VAC verwendet (oder seine eigene Stromversorgung hat), würde das an die Buchse J4 angeschlossene Stromversorgungskabel selbstverständlich keine Verbindung mit dem Anschluss **1** haben.

[0038] Gleichermaßen wird der Anschluss **2** von J4 an der 5-VDC-Quelle angeschlossen, wie gezeigt. In dem Fall des Druckknopfschalters würde die Ader **36A**, angeschlossen an den Anschluss **2**, die 5-VDC-Quelle an den Druckknopfschalter bereitstellen. Wenn der Fernschalter den 5 VDC nicht braucht, würde das an die Buchse J4 angeschlossene Stromversorgungskabel keine Verbindung zu dem Anschluss **2** haben.

[0039] Der Anschluss **3** von J4 ist eine erste Sensorrückleitung. In dem Fall des Druckknopfschalters würde die Ader **36B**, angeschlossen an Anschluss **3**, das 5-VDC-Anwortsignal bereitstellen. Die Leitung **39** schließt Anschluss **3** von J4 an den Anschluss **2** der Brücke JP10 an.

[0040] Der Anschluss **4** von J4 ist an ein Taktsignal aus dem I/O **9** des Mikroprozessors angeschlossen. Bei dem Druckknopfszenario wird kein Taktsignal verwendet. Jedoch können einige Fernsensoren, die entweder, um ihnen mitzuteilen, wann sie den Betrieb aufnehmen müssen, einen Taktimpuls erfordern oder die den Tak-

timpuls brauchen, während sie arbeiten, vorhanden sein. Der Anschluss **4** würde diese Impulse einspeisen.

[0041] Der Anschluss **5** von J4 ist eine DC-Erde. In dem Fall eines Druckknopfschalters, wird der Anschluss **5** an die Ader **36C** angeschlossen.

[0042] Der Anschluss **6** von J4 ist ein zweites Sensorantwortsignal. Nochmals, in dem Fall eines Druckknopfschalters würde das 5-Volt-Antwortsignal in dem Anschluss **3** eingehen und Anschluss **6** würde nicht verwendet werden. Der Anschluss **6** würde mit einem AC-Antwortsignal verwendet werden. Die Leitung **41** schließt Anschluss **6** an den Anschluss **2** der Brücke JP9 an.

[0043] Die Shunt-Clips der Brücken JP9 und JP10 werden dem Typ des Fernschalters entsprechend oder entsprechend der Vorrichtung, die an die Buchse J4 angeschlossen ist, eingerichtet. Wenn der an J4 angeschlossene Fernschalter eine 5-VDC-Antwort auf Anschluss **3** von J4 bereitstellt, werden die Anschlüsse **1** und **2** von JP10 wie auch die Anschlüsse **1** und **2** von JP9 abgeschaltet. In diesem Fall geht das Antwortsignal auf Anschluss **3** von J4 unter Umgehung des Optoisolators U1A direkt in den Eingang des Schmitt-Triggers U2A. Außerdem wird in dem Fall eines 5-VDC-Antwortsignals der Eingangsanschluss K,A des Optoisolators durch die JP9-Anschlüsse **2** und **1** geerdet. Dies wird getan, weil der Optoisolator, wenn eine Seite davon offen gelassen wird, da er die Fähigkeit hat, nach alternierendem Strom zu suchen, etwas Rauschen aufnehmen kann und sehr wenig Leistung benötigt wird, um ihn zu triggern. Währenddessen schwebt der Eingang A,K des Optoisolators U1A einfach frei, so dass nichts in den Optoisolator geht. Deshalb wird nichts herauskommen und das Signal, das von JP10 kommt stören.

[0044] Wenn der an J4 angeschlossene Fernschalter auf Anschluss **3** oder **4** ein Antwortsignal bereitstellt, das anders als 5 VDC ist, werden die Anschlüsse **2** und **3** der Brücke JP10, das Signal an den Eingang A,K des Optoisolators UA1 sendend, abgeschaltet. Die Einstellungen der Brücke JP9 sind von der Leistungsversorgung für den Fernschalter oder die Fernvorrichtung abhängig. Wenn die Fernvorrichtung ihre eigene Leistungsversorgung hat, dann werden die Shunt-Clips vollständig von der Brücke JP9 weggelassen. Wenn die Fernvorrichtung die 5-VDC-Leistung von J4, Anschluss **2**, verwendet, dann wird die Brücke an den Anschlüssen **1** und **2** eingerichtet, um eine DC-Erde bereitzustellen. Wenn die Fernvorrichtungen die 24-VAC-Leistung von J4, Anschluss **1**, verwenden, dann wird die Brücke an den Anschlüssen **2** und **3** eingerichtet, um durch Leitung **43** einen AC-Nullleiter bereitzustellen.

[0045] Wenn der Optoisolator an seinen Ports A,K und K,A einen Eingang empfängt, sendet er innerhalb der Vorrichtung Infrarotsignale. Das Infrarotsignal schließt eine elektrische Verbindung zwischen den Ports C und E. Weil in dem Optoisolator intern ein Infrarotsignal verwendet wird, um den Ausgang zu triggern, besteht keine physikalische elektrische Verbindung zwischen der Eingangsseite (Ports A,K und K,A) und der Ausgangsseite (Ports C und E). Demnach wird, was auch immer an Anschluss C angeschlossen wird, unabhängig davon, welcher Eingang den Ausgang getriggert hat, als Ausgangssignal gesendet. Bei der vorliegenden Erfindung ist Port C an 5 VDC angeschlossen. Ganz gleich, welches Signal auch immer auf der Eingangsseite von U1A ankommt, der Rest der Schaltung empfängt es auf Leitung **38** als ein 5-VDC-Signal.

[0046] Der Optoisolator würde verwendet werden, wenn die 4-I/O-Leiterplatte mit einer anderen Spannung als 5 VDC oder mit einer Spannung, die von der Steuerleiterplatte nicht bereitgestellt wird, konfrontiert wird. Beispielsweise kann der Fall der Überwachung eines Magneten, der bei 24 VAC betrieben wird, betrachtet werden. Die Brücke JP10 wird an den Anschlüssen **2** und **3** eingerichtet und die andere Brücke, JP9, wird an den Anschlüssen **2** und **3** eingerichtet, so dass dasselbe Signal zurückgesendet werden kann. Infolgedessen überwacht die Steuerleiterplatte, was an Anschluss **3** von J4 geschieht, gibt jedoch keine Leistung ab. Mit dieser Anordnung besteht keine Besorgnis über das Vorhandensein einer gemeinsamen Erde oder einer gemeinsamen Leistungsversorgung, die Steuerleiterplatte zapft nur ab, um festzustellen, was mit dem bestimmten Magneten geschieht.

[0047] Wenn aktiviert oder deaktiviert, dann kann das Signal, welches auch immer es ist, in einem 5-VDC-Signal modifiziert werden und der Prozessor wird mit diesem Signal weiterbetrieben. Selbstverständlich kann dieses Signal in der Software gesteuert werden, um eingeschaltet oder ausgeschaltet zu sein, oder wann es, in Abhängigkeit davon, wann das Signal eingeht, aktiviert wird oder ob es aktiviert werden sollte, wenn das Signal eingeht.

[0048] Jetzt geht auf der Leitung ein 5-VDC-Signal, ob dieses Signal von dem Optoisolator oder durch die Brücke JP10 kommt, in den Schmitt-Trigger U2A. Weil der Optoisolator Wechselstrom aufnimmt, hat er die Fähigkeit, Wechselstromrauschen auf der Leitung zu erzeugen. Um soweit wie möglich ein Cleanup des

5-Volt-Signals vorzunehmen, ist ein Filter C4, R11 vorhanden, um dabei zu helfen, das Hochfrequenzrauschen zu verringern. Das gefilterte 5-Volt-Signal wird an den Schmitt-Trigger U2A, der ein Teil der gemeinsamen Schaltung ist, gesendet.

[0049] Wie in den meisten Logikschaltungen, verwendet die 4-I/O-Leiterplatte invertierte Logik. Wenn in der Treiberelektronik eine Leitung unterbricht, dann ist nichts vorhanden. Logisch wird dies durch Festkörperelektronik und durch einen Mikroprozessor als ein logisches HIGH berücksichtigt. Weil in der restlichen Leitung immer ein geringfügiges Trickle-Back von den Komponenten vorhanden ist, wird sie eine Leitung auf HIGH treiben. Um ein gutes, definites Signal zu erhalten, ist es essentiell, die Leitung auf LOW zu treiben. Es ist bekannt, dass das Signal mit einer Leitung auf LOW definitiv vorhanden ist und die Frage, ob etwas Spannung ein Signal oder Rauschen ist, stellt sich nicht.

[0050] Dementsprechend ist ein Schmitt-Trigger ein Umrichter. Der Schmitt-Trigger nimmt ein eingehendes Signal, das wegen Rauschens und Kapazität in der Leitung variabel ist, an und wenn das Signal einen bestimmten Punkt erreicht, schaltet sich der Schmitt-Trigger ein und erzeugt ein reines ausgehendes Signal in Form einer rechteckigen Welle. In diesem Fall ist U2A ein invertierender Schmitt-Trigger, so dass, wenn das Signal HIGH wird, der Ausgang eine gute rechteckige Welle mit logischem LOW ist. Welches Signal auch immer eingeht, der Schmitt-Trigger unterzieht es einem Cleanup und erzeugt es auf der Leitung **26A** für den Mikroprozessor gegenphasig.

[0051] Der Verstärker USC ist in das Treiben der LED D5 involviert. Die LED kann nicht mit demselben Signal, das zu dem Mikroprozessor gesendet wird, angesteuert werden, weil ein solches Vorgehen viel Leistung abziehen kann und ein sehr sonderbares Signal erzeugt. In diesem Fall wird ein LOW-Signal verwendet, um anzuzeigen, dass etwas eingetreten ist. Es ist erwünscht, dass die LED D5 einschaltet, um das Vorhandensein eines Signals anzuzeigen. Infolgedessen arbeitet die LED in umgekehrter Form der Logik, die durch den Mikroprozessor verwendet wird. Ein Verstärker U5C wird verwendet, um die Leistung ausreichend zu verstärken, um die LED D5 so zu treiben, dass sie einschaltet, wenn eine logische Leitung auf LOW geht.

[0052] Die Leistung für die LED wird aus der VCC gewonnen, wie gezeigt. Wenn die Leitung **38** auf HIGH geht (das Vorhandsein eines Signals anzeigend), geht die Leitung **40** auf LOW. Der Verstärker U5C steuert die Leitung **42** auf LOW an. Der Verstärker U5C nimmt das Signal, welches auch immer auf Leitung **40** ist, und gibt diesem mehr Leistung. In diesem Fall bedeutet dies, der Verstärker verstärkt ein logisches LOW und zwingt so Leitung **42** auf LOW. Die Leistung der VCC kommt durch die LED D5 und einen Strombegrenzungswiderstand R17, um zu versuchen, die Leitung **42** auf HIGH zu bringen. Jedoch will U5C die Leitung auf LOW bringen, so das eine elektronische Schlacht in Gange ist, die durch den U5C gewonnen wird, da er tiefer senken kann als R17, weil er ein Strombegrenzungswiderstand ist, einspeisen kann. Dadurch ist ein Stromweg, der auf die Masse von UC5 fließt, vorhanden und dies schaltet die LED ein.

[0053] Wenn die Leitung **38** auf LOW ist (die Abwesenheit eines Antwortsignals anzeigend) ist Leitung **40** auf HIGH. Der Verstärker U5C zwingt die Leitung auf HIGH. Jetzt ist auf beiden Seiten der LED eine hohe Spannung, es ist kein Stromweg vorhanden und die LED D5 ist ausgeschaltet.

[0054] Es ist zu beachten, dass aus Gründen der Übersichtlichkeit nur eine Eingangsbuchse J4 gezeigt und beschrieben wird. Tatsächlich weist die Leiterplatte eine Vielzahl von Eingangsbuchsen, die mit J4 identisch sind, auf. Jede Eingangsbuchse hat dieselben damit verbundenen Schaltelemente wie für Buchse **1** gezeigt, d. h. ein Paar Brücken, einen Optoisolator, einen Schmitt-Trigger, einen LED-Treiber und verbundene Komponenten. Infolgedessen verbindet jede der Eingangsleitungen, die in der Fig. 3 mit J1, J2 und J3 gekennzeichnet sind, die gleiche Schaltung wie die, die für die Eingangsleitung **26A** gezeigt wird.

D. Ausgangssektion

[0055] Die Ausgangssektion der 4-I/O-Leiterplatte ist mit denselben allgemeinen Problemen konfrontiert wie die Eingangssektion, d. h. mit einer Vielzahl von gesteuerten Vorrichtungen, die untergebracht werden müssen. Eine übliche gesteuerte Vorrichtung wird ein Magnet zum Betätigen eines Wasserventils an einem Waschbecken oder in einer Dusche sein. Jedoch kann die gesteuerte Vorrichtung ebenso ein magnetaktiviertes Spülventil, ein Motor für einen Seifen- oder Handtuchspender oder eine Hilfsleiterplatte für eines von diesen sein. Für diese verschiedenen Vorrichtungen sind verschiedene Ausgänge erforderlich, deshalb müssen Vorkehrungen zum Versorgen und Steuern dieser Ausgänge getroffen werden.

[0056] Wie in dem Fall der Eingangssektion hat die 4-I/O-Leiterplatte vier RJ-11-Buchsen zum Anschließen

an die gesteuerten Vorrichtungen. Eine dieser Buchsen wird an J10 gezeigt, die anderen sind gleichartig. Kurz gesagt, verbindet der Anschluss **1** jeder Ausgangsbuchse mit einem geschalteten 5 VDC. Der Anschluss **2** ist an eine auswählbare Leistungsquelle anschließbar. Der Anschluss **3** stellt eine geschaltete auswählbare Leistungsquelle bereit. Der Anschluss **4** wird nicht verwendet. Der Anschluss **5** ist die Rückleitung für die wählbare Leistung. Der Anschluss **6** ist die DC-Erde. Wie diese Verbindungen hergestellt werden, wird im Folgenden beschrieben.

[0057] Ein Verriegelungsrelais ist mit jeder Ausgangsbuchse verbunden. Eines dieser Relais, das mit der Buchse J10 verbunden ist, wird an K4 gezeigt. Die interne Schaltung eines Verriegelungsrelais wird in der Fig. 9 gezeigt. Das Relais ist doppelpolig, doppelpolige Umschalteinrichtungen haben einen ersten und einen zweiten Kontakt **44-1** und **44-2**. Außerdem sind in dem Relais zwei Spulen vorhanden. Jede Spule ist an den Anschlüssen, die mit SET und RESET gekennzeichnet sind, an eine Leistungsquelle und an eine mit GND1 gekennzeichnete Masse für die SET-Spule und an eine GND2 gekennzeichnete Masse für die RESET-Spule angeschlossen. Die Kontakte **44-1** und **44-2** sind schwenkbar und elektrisch an gewöhnliche Anschlüsse, die durch COM1 und COM2 gekennzeichnet sind, angeschlossen. In dem Zustand, der als „normaler" oder verriegelter Zustand bezeichnet wird, wird die RESET-Spule als die Spule, die am jüngsten aktiviert wurde, berücksichtigt und die Kontakte **44-1** und **44-2** greifen jeweils in die Anschlüsse NC1 und NC2 ein und stellen dadurch elektrische Wege zwischen NC1-COM1 und NC2-COM2 her. Wenn die SET-Spule aktiviert wird, zieht sie die Kontakte **44-1** und **44-2** jeweils in Eingriff mit den Anschlüssen NO1 und NO2 und stellt dadurch elektrische Wege zwischen NO1-COM1 und NO2-COM2 her. Es sind keine Feder oder andere Einrichtungen vorhanden, die die Kontakte auf die eine oder die andere Art und Weise vorspannen, so dass die Kontakte in dem jüngsten aktivierten Zustand bleiben, bis die entgegengesetzte Spule aktiviert, um die Kontakte zu der anderen Polgruppe zu bewegen.

[0058] Wieder auf die Fig. 2 Bezug nehmend, werden die Verbindungen eines der Verriegelungsrelais K4 beschrieben, wobei zu beachten ist, dass die anderen Relais dieselben Komponenten daran angeschlossen haben. Die SET- und RESET-Anschlüsse werden jeweils auf den Leitungen **46** und **48** an die 9-VDC-Quelle angeschlossen. COM1 wird durch die Leitung **50** an den Anschluss **3** der Buchse J10 angeschlossen. Die Leitung **50** ist außerdem an die auswählbare Leistungsleitung AC4A angeschlossen. COM2 ist durch die Leitung **52** an den Anschluss **1** der Buchse von J10 angeschlossen. Die Leitung **52** zweigt außerdem zu einer LED D10, die einschaltet, wenn die Leitung **52** aktiv ist, ab. NO1 ist durch die Leitung **54** an den Anschluss **3** von Buchse J10 angeschlossen. NO2 ist an die 5-Volt-Leistungsquelle VCC angeschlossen. GND1 ist durch die Leitung **56** an den Verstärker U9B angeschlossen. GND2 ist gleichermaßen durch eine Leitung **58**, die durch die Diode D25 zu einer 9-VDC-Leistungsquelle abzweigt, an den Verstärker U9A angeschlossen.

[0059] Die Dioden D25 und D26 sind vorhanden, um bei induktiven Spitzen auszuhelfen. Wenn eine Relaisspule vorhanden ist und diese eingeschaltet wird, wird die 5-Volt-Leitung mit derartig schnellem Fluss durch den U9A gehen, dass sie jetzt so viel Leistung wie möglich bezieht. Dies lässt die Spannung auf der Leitung **58** auf ein solches LOW abfallen, dass dieses LOW tatsächlich tiefer als Erde sein könnte. In diesem Fall würde ein Stromweg vorhanden sein, da jedoch die Diode nicht zulässt, dass Leistung von +9 VDC zu dem U9A geht, wird kein Strom vorhanden sein. Wenn jedoch das Relais ausgeschaltet wird, geht eine induktive Spitze in die andere Richtung. Ein LOW beschädigt die Leiterplatte nicht, hingegen könnte eine induktive Spitze dies tun. In dem Fall einer hohen induktiven Spitze wird ein hoher Stromstoß erzeugt. In diesem Fall wird er zur Erde abgeleitet, um ihn loszuwerden. Dies ist bei induktiven Spitzen, die durch das Verriegeln/Entriegeln eines Relais erzeugt werden, hilfreich.

[0060] Der Ausgang des Mikroprozessors kommt aus seinen Ports IO0 durch IO3 (Fig. 3). Die vier Leitungen, die aus diesen Ports kommen, sind an einen Adressen-Chip U10 angeschlossen. U10 lässt in Abhängigkeit von den Kombinationen der Leitungen IO0, IO1 und IO2 nur das Einschalten eines Ausgangs zu. IO3 ist ein Enabler. Er teilt den Chips mit, wann sie zu arbeiten haben und wann sie nicht zu arbeiten haben. IO0, IO1 und IO2 werden eine Binärzahl darstellen. Die Binärzahl bestimmt, welcher Ausgang einzuschalten ist, wenn der Chip U10 durch IO3 befähigt wird. Nur einer der Ausgänge von U10 wird jeweils aktiviert sein. Infolgedessen wird einer der acht Verstärker U9A bis U9H (nur drei von diesen sind gezeigt) das Signal von U10 verstärken, um einen größeren Stromweg zu ermöglichen.

[0061] Üblicherweise wird ein „eingeschalteter" Ausgang eine logische Null. Wenn er aktiviert ist, ist er eine logische Null. Andernfalls ist er logisch HIGH. Der Verstärker U9 wird dies verstärken. Deshalb werden an allen Verstärkern, ausgenommen an einem, 5 Volt aus dem Verstärker ausgehen. Ein Verstärker wird ein logisches LOW oder eine logische Null aufweisen. Wenn beispielsweise der Verstärker U9A auf LOW ist, wird die Leitung **58** auf LOW gezogen und vollendet einen Stromweg durch die RESET-Spule und den Anschluss GND2 des

Relais K4 und verursacht, dass sich die Kontakte **44** auf den NC1- und NC2-Anschlüssen schließen. Diese Kontakte werden so bleiben, selbst wenn U9A und GND2 auf HIGH gehen und die RESET-Spule abschalten. Die Relaiskontakte werden sich nicht bewegen und der Verstärker U9B geht auf LOW, die Leitung **56** und GND1 LOW einrichtend, und stellt einen Stromweg durch die SET-Spule bereit. Bei aktiver SET-Spule werden die Relaiskontakte **44** zu den Anschlüssen NO1 und NO2 gezogen. Bei NO1 angeschlossen an COM1 wird die auswählbare Spannung auf AC4A und der Leitung **50** an die Leitung **54** und den Anschluss **3** der Buchse J10 bereitgestellt. Gleichzeitig platziert die Verbindung von NO2 zu COM2 die 5-VDC-Quelle auf der Leitung **52** und auf dem Anschluss **1** der Buchse J10. Wieder werden die Relaiskontakte in dieser Position bleiben, selbst wenn der U9B auf HIGH geht und Strom von der SET-Spule abnimmt.

[0062] Da jeweils nur ein Relais einer Spule aktiviert ist und es nicht erforderlich ist, die Leistung aufrechtzuerhalten, wird der Leistungsverbrauch der 4-I/O-Leiterplatte wesentlich reduziert. Wenn die Steuerleiterplatte beispielsweise eine Dusche steuert und die Dusche für zehn Minuten eingeschaltet ist, sendet der Mikroprozessor einen 10-Millisekunden-Impuls, um das Relais zu entriegeln und die Dusche einzuschalten. Das Relais wird so belassen. Der Prozessor kehrt nach zehn Minuten zurück, fragt seine Uhr ab und teilt, wenn zehn Minuten abgelaufen sind, dem Relais mit, zu der anderen Adresse zu gehen, um dieses Relais zu entriegeln (RESET) und die Dusche auszuschalten.

[0063] Die auswählbare Spannung auf AC4A wird durch zwei Shunt-Clips auf den Brücken JP6 bestimmt (Fig. 5). Es ist zu beachten, dass eine derartige Brücke für jede der vier Ausgangsbuchsen vorhanden ist und dass die Ausgangsbuchse ihre eigene wählbare Spannungsleitung ACxA hat, wobei „x" 1, 2, 3 oder 4 sein kann. Jede Brücke, wie zum Beispiel JP6 in der Fig. 5, hat auf Anschluss **1** eine 24-VAC-Versorgung aus der Leitung **14** der Leistungsversorgungssektion. Der Anschluss **6** schließt an eine externe Leistungsquelle an. Der Anschluss **4** ist leer. Der Anschluss **5** ist an die Masse für die externe Leistungsquelle angeschlossen. Der Anschluss **6** ist die Rückleitung von AC4B auf Anschluss **5** der Buchse J10 (Fig. 2). Der Anschluss **7** ist ein AC-Nullleiter.

[0064] Die externe Stromquelle, ebenso als Off-board-Leistungsquelle bezeichnet, geht an der Buchse J5 in der Fig. 5 in die 4-I/O-Leiterplatte. J5 stellt einfach Anschlüsse für vier externe Leistungsquellen und die zugehörigen Massen dafür bereit. Diese werden an die Anschlüsse **3** und **5** jeder der Ausgangsbrücken JP6 angeschlossen. Infolgedessen könnte diese Off-board-Spannung, wenn eine gesteuerte Vorrichtung eine andere Spannung als den 24 VAC oder den 5 VDC, die von der Leistungssektion der 4-I/O-Leiterplatte bereitgestellt werden, erfordert, in die Buchse J5 eingespeist werden. Ein Brücken-Shunt-Clip auf JP6 würde auf den Anschlüssen **2** und **3** eingerichtet werden, so dass die externe Leistung auf AC4A und infolgedessen auf Anschluss **2** der Ausgangsbuchse J10 bereitgestellt werden würde. Des Weiteren würde eine geschaltete externe Leistung auf Anschluss **3** von J10 verfügbar sein. Der andere Brücken-Shunt-Clip würde auf den Anschlüssen **5** und **6** platziert werden, um AC4B von Anschluss **5** von J10 an Anschluss **5** von JP6 extern zu erden.

[0065] Wenn die gesteuerte Vorrichtung **24** VAC braucht, werden die Brücke-JP6-Shunt-Clips auf den Anschlüssen **1** und **2** und auf den Anschlüssen **6** und **7** eingerichtet. Das bringt 24 VAC auf AC4A und AC4B, die ihrerseits an die Anschlüsse **2** und **5** der Ausgangsbuchse J10 angeschlossen sind. Außerdem würde durch COM1-NO1, die Leitung **54** und durch den Anschluss **3** von J10 eine geschaltete Version der 24-VAC-Quelle verfügbar sein. Wenn die gesteuerte Vorrichtung **5** VDC braucht, so ist dieser immer auf Anschluss **1** von J10 (wenn K4 entriegelt ist), unabhängig von den Einstellungen der Brücke JP6, verfügbar.

[0066] Es ist außerdem zu beachten, dass, wenn die gesteuerte Vorrichtung ihre eigene Leistungsversorgung hat, jedoch erwünscht ist, diese Leistungsversorgung zu schalten (d. h., die Vorrichtung schaltet sich ein und aus), die Anschlüsse **2** und **3** von J10 in die Leistungsschaltung auf der gesteuerten Vorrichtung abgezweigt werden könnten. Die Kontakte **44-1** an den NO1- und NO2-Anschlüssen würden die Leistungsschaltung komplettieren, wenn die SET-Spule des Relais K4 aktiviert ist. Infolgedessen kann das Relais einfach ein Einschalten durch Schalter bereitstellen. In diesem Fall würden die Brücken-Shunt-Clips von JP6 abgenommen, so dass an AC4A oder AC4B nichts eingespeist wird.

[0067] Dem Vorhergehenden kann entnommen werden, dass der Mikroprozessor die Einspeisung verschiedener Onboard-Betriebsspannungen oder einer Off-board-Betriebsspannung steuern kann oder an eine gesteuerte Vorrichtung einfach ein Einschalten durch Schalter bereitstellen kann.

E. Nachrichtenübertragung und Versorgungseinrichtungen

[0068] Die 4-I/O-Leiterplatte hat die Fähigkeit, durch ein gedrilltes Leitungspaar oder durch eine Netzleitung

zu übertragen. Das gedrillte Leitungspaar-Nachrichtenübertragungsmodul ist als FTT-10A bekannt, wie in der Fig. 7 gezeigt. Das Netzleitungsmodul wird in der Fig. 6 als PLT-21 angezeigt. Beide sind Fülloptionen und welche auch immer erwünscht ist, kann verwendet werden. Das FTT-10A kann ein Bus oder eine Sterntopologie sein. Dies hängt davon ab, welches Nachrichtenübertragungspaket erwünscht ist. Andere Optionen, wie zum Beispiel ein RS485, könnten ebenso verwendet werden. Sowohl das FTT-10A als auch der PLT-21-Sende-/Empfangsgerät können von der Echelon Corporation, Palo Alto, Kalifornien bezogen werden. Die Nachrichtenübertragungsleitungen CP1, CP0 und CLK2 der FTT-10A-Option und der PLT-21-Option erstrecken sich von dem Mikroprozessor zu dem Übertragungsmodul. Der Mikroprozessor sendet auf jeder dieser Leitungen eine Serie von 1en und 0en aus. Das Sende-/Empfangsgerät ist ein großer Übertrager (ein Isolationstransformator) und sendet dieselben Taktsignale reihenweise entweder auf den Leitungsdaten A oder auf den Leitungsdaten B aus (Fig. 7). Das Sende-/Empfangsgerät an dem anderen Ende untersucht die beiden Leitungen und wenn eine Differenz detektiert wird, dann muss Nachrichtenübertragung stattfinden. Dann untersucht der Empfänger die Kombinationen von 1en und 0en, um zu bestimmen, ob es eine gültige Nachricht oder nicht ist. Diese Art der Nachrichtenübertragung ist als differentielle Manchester-Codierung bekannt. Da die Daten auf den Leitungsdaten A oder auf den Leitungsdaten B gesendet werden, ist die Polarität nicht von Belang. Das bedeutet, die beiden Drähte können auf beide Arten und Weisen geschaltet werden.

[0069] Der einzige Unterschied bei der Leistungsleitungs-Nachrichtenübertragung ist, dass mehr Nachrichtenübertragungsleitungen geschaltet sind und dass in dem Chip wenig Intelligenz, die die Informationen speichert, gespeichert ist und dass die Nachrichten mit geringerer Geschwindigkeit ausgesendet werden. Im Wesentlichen wird bei dem Leistungsleitung-Sende-/Empfangsgerät jedoch dieselbe Art von differentieller Manchester-Codierung angewendet. Die Nachrichtenübertragung wird geringfügig verlangsamt und verfügt ebenfalls über die Intelligenz, um die Leistungsleitung dahingehend zu untersuchen, ob dort Nachrichtenverkehr stattfindet oder nicht.

[0070] Die anderen gezeigten Komponenten richten die Spannung, die durch das Sende/Empfangsgerät für den Vergleich verwendet wird, ein. Ein Induktor hilft, die Rauschspitzen und dergleichen zu verringern, und sorgt für das Cleanup der Nachrichtenübertragung auf einer Leitung.

[0071] Zurückkehrend zu der Fig. 3, hat die 4-I/O-Leiterplatte einen Rücksetzschalter. Wenn etwas drastisch falsch verläuft oder wenn erwünscht ist, von einem bekannten Anfang zu starten, wird der Rücksetzschalter gedrückt. Er teilt dem Prozessor mit, alle Tätigkeiten einzustellen und neu zu beginnen, d. h. ganz am Anfang des Programms zu beginnen. Dies beeinflusst die EE-Sektion des Mikroprozessors nicht. Dem Mikroprozessor wird nur mitgeteilt, alle Tätigkeiten einzustellen und von dem ersten Schritt seines Programms neu zu beginnen. Als eine Sicherheitsmaßnahme kann dieser erste Schritt das Abschalten der Relais sein.

[0072] U11 ist ein Chip der sicherstellt, dass die Betriebsspannung aufrechterhalten bleibt. U11 ist ein Chip, der für die 5-VDC-Leistung wie eine Überwachung arbeitet. Es stellt sicher, dass der 5 VDC nicht unter 4,3 Volt abfällt. Dies ist eine Sicherheitsmaßnahme, um sicherzustellen, dass der Prozessor keine Fehler auf Grund von Unterspannung erzeugt. Wenn die 5-VDC-Leitung unter 4,3 Volt abfällt, wird der U11 den Prozessor automatisch anweisen, ein Reset durchzuführen. Der U11 wird damit fortfahren, dieses Signal zu senden, bis die Leitung wieder über 4,3 Volt ist. Dieses Chip-Reset führt nicht genau dasselbe wie das Rücksetzen durch den Druckknopf SW1 aus. Es weist den Prozessor lediglich an, vom Anfang neu zu beginnen. Solange dieses Reset aktiviert ist, wird der Prozessor nicht arbeiten. Er befindet sich kontinuierlich im Reset. Wenn zugelassen wird, dass ein Prozessor frei läuft oder selbständig arbeitet, wenn die Spannung unter 3,8 Volt oder unter 3,7 Volt abfällt, hat er nicht genug Leistung, um Informationen in seinem Speicher zu verriegeln, so dass dort einige alte Informationen, einige neue Informationen oder eine Kombination aus alten und neuen Informationen vorhanden sind. Der Prozessor versucht zu arbeiten, aber die Daten sind völlig unzuverlässig. Was tatsächlich in dem Speicher des Prozessors ist, ist einfach unbekannt. Der U11 schütz davor, dass dies geschieht.

[0073] Der Serviceschalter SW2 ist ein spezieller Schalter, der bei einem Nachrichtenübertragungsformat typischerweise verwendet wird. Wenn der Serviceschalter betätigt wird, ruft er in dem Prozessor eine neue Routine ab. Er weist den Prozessor an, seine unikale Neuron-ID-Nummer auszusenden und sich mit dieser unikalen Neuron-ID-Nummer selbst zu identifizieren. Der Prozessor wird seine unikale Neuron-ID-Nummer mitteilen und diese auf der Nachrichtenübertragungsleitung ausgeben. Dies ist die Tätigkeit des Serviceschalters. In die Software ist außerdem die Fähigkeit eingebettet, durch eine Kombination des Rücksetz- und des Serviceschalters in das, was als ein unkonfigurierter Zustand bezeichnet wird, zu gehen. Typischerweise wird diese Möglichkeit angewendet, wenn etwas sehr falsch verläuft oder etwas drastisch geändert werden muss oder wenn die Steuerleiterplatte aus einem Grund nicht arbeiten soll. Die Leiterplatte kann durch das Gehen in den unkonfigurierten Zustand gezwungen werden, nicht zu arbeiten. Dies wird üblicherweise als ein Diagnosewerk-

zeug verwendet oder dann, wenn über längere Zeiträume neue Informationen heruntergeladen werden.

[0074] J6 in der Fig. 3 stellt einige zusätzliche Eingangs-Ausgangs-Punkte bereit, die durch Programmieren konfiguriert werden können, um alles zu tun, was erforderlich ist. Da sie nicht in der Schaltung verwendet wurden, wurden sie zu einem Header mit einer 5-VDC-Leistung und einer 5-VDC-Erde ausgegeben, so dass dieser zu einem späteren Zeitpunkt verwendet werden kann. In den meisten Fällen wird er nicht verwendet. Er ist für eine zukünftige Erweiterung vorhanden. In dem Fall des Smart-Waschbeckens ist an J6 eine weitere Leiterplatte, die drei Druckknöpfe hat, angehängt. Diese drei Druckknöpfe interagieren mit der Software, um miteinander zu Nachrichten auszutauschen, um Parameter anzuzeigen oder zu ändern, genau wie dies durch einen Personalcomputer erfolgen würde.

[0075] Die 4-I/O-Leiterplatte hat eine Bodenabschirmung, um Funkausstrahlungen, die in die Leiterplatte gehen und aus dieser austreten, zu eliminieren.

[0076] Intern ist eine Folie vorhanden, die, mit Ausnahme dort, wo die Stränge verlaufen, um die gesamte Leiterplatte geht. Diese wirkt als eine Abschirmung, um die Funkausstrahlung daran zu hindern, die Datenleitungen extern zu beeinflussen, da all diese 1en und 0en hin- und hergehen. Um diese daran zu hindern, in die Umwelt zu strahlen, ist eine geerdete Bodenabschirmung in die Leiterplatte eingebettet. Das Rauschen wird dazu neigen, zu dieser geerdeten Bodenabschirmung zu gehen. Auf diese Art und Weise wird das Rauschen, das von der Leiterplatte erzeugt wird, zur Erde abgeleitet und das Rauschen aus der Umwelt wird durch die gleiche Abschirmung zur Erde abgeleitet.

F. Software der 4-I/O-Leiterplatte

[0077] Die Software zur Verwendung auf der 4-I/O-Leiterplatte ist in dem EPROM U3 gespeichert und wird auf dem Mikroprozessor U12 betrieben. Die Fig. 10 und Fig. 11 stellen ein Ablaufdiagramm eines bevorzugten Hauptprogramms zur Verwendung mit einer Vielzahl von Sanitäreinrichtungen dar. Das Ablaufprogramm zeigt lediglich die Programmschritte für einen einzelnen Eingangs- und Ausgangskanal, es versteht sich, dass die Schritte für die anderen Kanäle gleichartig sind.

[0078] Das Programm beginnt durch das Initialisieren einer Gruppe von Parametern bei dem Schritt **55**. Die Parameter umfassen:
Gültige Zielzeit – dies ist der Zeitraum, für den ein Eingangssignal vorhanden sein muss, bevor der Rechner dies als einen gültigen Eingang anerkennt. Während der Ausdruck „Ziel" an einen Infrarotsender als die Aktivierungseinrichtung auf der Einrichtung denken lässt, umfasst er ebenso die Betätigung eines Druckknopfschalters oder dergleichen.
Aktivierungsart – diese teilt dem Rechner mit, ob er auf ein gültiges Zielsignal hin, wenn das Signal eintritt oder nachdem das Signal verschwindet, handeln sollte. Dies bezieht Einrichtungen, wie zum Beispiel Wasserklosetts, die nicht aktiviert werden sollten, bevor ein Ziel, d. h. ein Benutzer, die Einrichtung verlässt, ein.
Verzögerung vor der Einschaltdauer – diese ist der Zeitraum, den der Rechner abwarten sollte, bevor er einen Ausgang aktiviert, nachdem ein gültiges Ziel erkannt wurde und die adäquate Aktivierungsart dafür zugelassen wird.
Einschaltdauer – diese ist der Zeitraum, für den der Rechner die Aktivierung der Einrichtung zulassen sollte. Wie zuvor erklärt, da die Verriegelungsrelais verwendet werden, um die Ausgänge zu steuern, ist die Einschaltdauer nicht mit der tatsächlichen Pulslänge des Rechners, die sehr kurz ist, gleichzusetzen. Wenn es entriegelt belassen wird, kann dem Relais jedoch ermöglicht werden, einen Ausgang für einen langen Zeitraum bereitzustellen.
Verzögerung nach der Einschaltdauer – diese ist der Zeitraum nach der Aktivierung der Einrichtung, in dem weitere Eingänge ignoriert werden. Dies gibt der Einrichtung Zeit, ihre Tätigkeit auszuführen. Meistens wird dies im Zusammenhang mit einem Wasserklosett verwendet, bei dem es ungefähr zehn Sekunden dauert, um eine Spülung abzuschließen. Während dieser Zeit soll keine neue Anforderung zur Spülung, die die dann unvollständige vorhergehende Spülung unterbrechen würde, möglich sein. Aus diesem Grund wird die Verzögerung nach der Einschaltdauer verwendet, um neue Eingaben, die einer vorhergehenden in zu kurzem Abstand folgen, zu unterdrücken.
Zielanzahlbegrenzung – in bestimmten Situationen ist es erforderlich, die Anzahl der Operationen, die Einrichtungen in einem bestimmten Zeitfenster ausführen können, zu begrenzen. Wenn beispielsweise in einer Gefängniszelle eine Anforderung zum Spülen eines Wasserklosetts innerhalb einer Zeitspanne von fünf Minuten mehr als zweimal empfangen wird, ist es wahrscheinlich, dass ein Insasse durch das Ausgeben wiederholter Spülanforderungen, d. h. durch Drücken des Spülknopfes wieder und wieder, Schaden verursachen will. Die Zielanzahlbegrenzung richtet eine Höchstanzahl von Malen ein, die eine Anforderung innerhalb des Zeitfens-

ters akzeptiert wird.
Fensterzeit – ist der mit der gerade beschriebenen Anzahlbegrenzung verbundene Zeitraum. Wenn eine erste Anforderung empfangen wurde, wird eine Fenster-Zeitablaufplanung in Gang gesetzt und eine Zielanzahl wird geprüft, um festzustellen, ob sie die bestimmte festgelegte Begrenzung überschreitet. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist nur eine Fenster-Zeitablaufsteuerung vorhanden und diese wird nicht zurückgesetzt, bis sie abgelaufen ist. Alternierend könnten mehrere Fenster-Zeitablaufsteuerungen vorhanden sein, wobei jedes Ziel ein zusätzliches Fenster startet, so dass die Zielbegrenzung in jedem Zeitrahmen niemals überschritten wird und nicht nur in dem einen durch eine erste Zeitablaufsteuerung gesteuerten. Eine andere Art das Problem von mehreren Zielen, die aus einem ersten Fenster heraus übergreifen, zu bewältigen, ist, die Einschaltzeitverzögerung und die Ausschaltzeitverzögerung willkürlich auszuwählen. Eine längere Ausschaltzeitverzögerung hat ungefähr denselben Effekt wie mehrere Zeitfenster.
Sperrzeit – ist der Zeitraum, für den der Eingang gesperrt wird, wenn gegen die Zielanzahlbegrenzung verstoßen wird. Während der Sperrzeit wird der Rechner keine Eingänge anerkennen und keine Ausgänge bereitstellen. Wenn die 4-I/O-Leiterplatte Teil eines PWT-Netzes ist, wird der Verstoß an den Zentralrechner gemeldet.
Absperrerlaubnis für den Benutzer – dieser Parameter regelt, ob die Aktivierung eines zweiten Schalters oder Sensors die Einrichtung vor ihrer Betriebszeitbegrenzung abschaltet. Beispielsweise kann der Benutzer die Dusche vor der zehnminütigen Zeitbegrenzung abschalten.
Willkürliche Verzögerungen – diese teilen dem Rechner mit, ob er feststehende Einschalt-/Ausschaltverzögerungen oder Verzögerungen willkürlicher Länge verwenden soll.
Zielanzahl – diese ist die Anzahl von Malen, die der Druckknopfschalter oder der Infrarotsensor an einer Einrichtung durch einen Benutzer betätigt wird. Sie wird ignoriert, wenn die Sperre nicht benutzt wird. Sie wird bei null initialisiert, mit jedem gültigen Ziel inkrementiert und auf eins zurückgesetzt, wenn die Fenster-Zeitablaufsteuerung abgelaufen ist, und auf null, wenn die Sperrzeitablaufsteuerung abgelaufen ist.

[0079] Zurückkehrend zu den Fig. 10 und Fig. 11, überwacht der Rechner nach der Initialisierung und Verbindung mit Punkt A in dem Schritt **57** weiter die Eingangsleitung in Bezug auf ein Ziel. Wenn ein Ziel erkannt wird (d. h., ein Druckknopf wird gedrückt oder ein Infrarotsensor wird ausgelöst), wartet der Rechner in dem Schritt **59**, um festzustellen, ob das Ziel für die bestimmte gültige Zielzeit aufrechterhalten wird, bevor er das Ziel als gültig anerkennt. Sobald ein gültiges Ziel festgestellt wurde, prüft der Rechner in dem Schritt **60**, um festzustellen, ob auf diesem Kanal Zielanzahlbegrenzungen angelegt sind. Falls nein, geht er weiter zu dem Verbindungspunkt B. Wenn Anzahlbegrenzungen wirksam sind, wird in dem Schritt **62** die Zielanzahl inkrementiert und in dem Schritt **64** geprüft. Wenn es ein erstes Ziel ist (d. h. aktuell nicht in einem Fenster-Zeitraum ist), wird in dem Schritt **66** die Fenster-Zeitablaufsteuerung gestartet und der Rechner geht zu dem Verbindungspunkt B. Falls dies kein erstes Ziel ist, prüft der Rechner in dem Schritt **68**, um festzustellen, ob das vorhergehend eingerichtete Fenster abgelaufen ist. Falls ja, wird in dem Schritt **70** ein neues Fenster gestartet und die Zielanzahl wird auf 1 zurückgesetzt. Falls das Fenster noch gültig ist, wird in dem Schritt **72** die Zielanzahl mit der Begrenzung verglichen. Wenn die Begrenzung nicht überschritten wurde, geht der Rechner zu dem Verbindungspunkt B. Falls jedoch die Zielanzahlbegrenzung überschritten wurde, sperrt der Rechner in dem Schritt **74** sowohl den Betrieb des Eingangs als auch den des Ausgangs auf diesem Kanal, startet eine Sperrzeitablaufsteuerung und setzt die Fenster-Zeitablaufsteuerung und die Zielanzahl zurück. Der Betrieb wird nur nachdem die Sperrzeitablaufsteuerung abgelaufen ist, wieder aufgenommen.

[0080] Folgend auf die Verbindungsstelle B prüft der Rechner in dem Schritt **76**, ob es adäquat ist, die Einrichtung zu betätigen, sobald der Benutzer anwesend ist, oder ob zu warten ist, bis der Benutzer die Einrichtung verlässt. Wenn dieser Parameter auf „Verlassen" eingerichtet ist, wartet der Rechner in dem Schritt **78**, bis das Ziel nicht länger festzustellen ist. Als Nächstes prüft der Rechner in dem Schritt **80**, ob eine Einschaltverzögerung vorhanden ist. Wenn eine Einschaltverzögerung vorhanden ist, prüft der Rechner in dem Schritt **82**, ob es eine Random-Verzögerung ist. Falls ja, bestimmt der Rechner in dem Schritt **84** eine Random-Verzögerung und verwendet andernfalls in dem Schritt **86** die bestimmte, fest eingestellte Verzögerung, um zu warten, bevor der Ausgang aktiviert wird. Die Aktivierung in dem Schritt **88** involviert einen Impuls an das adäquate Verriegelungsrelais und das Starten einer Einschalt-Zeitablaufsteuerung. Während des Programmstarts oder der Einschaltzeit wird der Rechner in dem Schritt **90** prüfen, ob der Benutzer die Absperrerlaubnis besitzt. Falls ja, wird der Rechner in dem Schritt **92** eine gültige Zielaktivierung oder Schalteraktivierung suchen und, falls er eine feststellt, den Ausgang sperren. Andernfalls beobachtet der Rechner in dem Schritt **94** einfach die Einschalt-Zeitablaufsteuerung. In dem Schritt **96** schaltet der Rechner entweder bei Ablauf der Einschalt-Zeitsteuerung oder bei einer gültigen Absperranforderung den Ausgang ab und setzt die Einschalt-Zeitablaufsteuerung zurück.

[0081] Als Nächstes bestimmt der Rechner in dem Schritt **98**, ob eine Ausschaltverzögerung vorhanden ist.

Falls ja, werden in dem Schritt **99** während der Ausschaltverzögerungszeit alle neuen Druckknopf- oder Sensoraktivierungen durch den Benutzer ignoriert. Die Ausschaltverzögerung kann, wie zuvor, entweder feststehend sein oder willkürlich bestimmt werden.

[0082] Es kann festgestellt werden, dass die Grundsteuerlogik für einen Ausgang verzögernaktivieren-verzögern innerhalb festgelegter Zyklusbegrenzungen ist. Diese Grundlogik ist für eine große Vielzahl von Anwendungen ausreichend, könnte jedoch offensichtlich durch eine neue Software in dem EPROM geändert werden. Ausschließlich für den Zweck der Erklärung wird in der folgenden Tabelle ein bestimmtes Beispiel der Parametereinstellungen gezeigt. Dieses Beispiel setzt voraus, dass eine 4-I/O-Leiterplatte an eine kombinierte Einrichtung mit einem Waschbecken mit warmem und kaltem Wasser auf den I/O-Kanälen eins und zwei, einem Wasserklosett auf dem I/O-Kanal drei und einer Dusche auf dem I/O-Kanal vier angeschlossen ist.

	Heiß-wasser	Kalt-wasser	Wasser-klosett	Dusche
Parameter	1	2	3	4
Gültige Zielzeit (Millisek.)	100	100	100	1000
Aktivierung bei Anwesenheit oder bei Verlassen	A	A	V	V
Verzögerung vor dem Einschalten (Sek.)	0	0	0	0
Einschaltdauer (Sek.)	20	10	3	600
Verzögerung nach dem Einschalten (Sek.)	0	0	120	0
Zyklusanzahlbegrenzung	Nein	Nein	2	Nein
Fensterzeit (Sek.)	0	0	300	0
Sperrzeit (Sek.)	0	0	1800	0
Absperrerlaubnis für Benutzer (?)	Ja	Ja	Nein	Ja
Willkürliche Verzögerungen?	Nein	Nein	Ja	Nein

[0083] Es kann festgestellt werden, dass mit den Einstellungen oben die Heiß-, Kalt- und Duschwasser ohne Verzögerung oder Zyklusbegrenzungen bereitgestellt werden und dass der Benutzer sie absperren kann. Das Wasserklosett kann jedoch nur zweimal in fünf Minuten aktiviert werden und sowohl vor als auch nach der Aktivierung werden willkürliche Verzögerungen bereitgestellt, um dem Spülventil Zeit zu geben zu arbeiten.

II. Das Smart-Waschbecken

[0084] Eine herkömmliche Vorrichtung zum Händewaschen wird nicht immer sicherstellen, dass eine ordnungsgemäße Waschreihenfolge eingehalten wurde. Um die herkömmliche Vorrichtung zu aktivieren, ist es für den Benutzer erforderlich, die Einrichtung an jeder Station der Vorrichtung physikalisch zu berühren, beispielsweise den Griff des Wasserhahns, den Hebel des Seifenspenders oder den Hebel des Papierhandtuchspenders. Diese Einrichtungen können Verunreinigungen enthalten, die sich auf die Hände des Benutzers übertragen könnten. Zusätzlich könnte ein nachlässiger Benutzer einen Schritt in dem Handwaschvorgang auslassen oder einen Schritt, der zum Erreichen einer adäquaten Hygiene erforderlich ist, nicht durchführen, beispielsweise wenig oder keine Seife benutzen oder einen unzureichenden Waschzeitzeitraum zulassen.

[0085] Die Verwendung einer programmierten Waschvorrichtung wurde von Griffin in dem U.S.-Patent Nr. 3.639.920 dargestellt. Griffin lehrte die Verwendung einer in Folgeschaltung eingerichteten Waschvorrichtung, in der Wasser für ein vorgegebenes Intervall abgegeben wird, wonach das Wasser abgeschaltet wird und für ein weiteres vorgegebenes Intervall Seife abgegeben wird. Darauf folgt eine vorgegebene Pause, in der weder Wasser noch Seife abgegeben wird. Danach wird der Wasserfluss wieder in Gang gesetzt und das Wasser fließt weiter, bis der Benutzer die Sanitäreinrichtung verlässt.

[0086] Während eine in Folge geschaltete Waschvorrichtung sicherstellt, dass jeder Schritt des Waschzyklus ausgeführt wird, erzeugt die Inflexibilität einer in Folge geschalteten Waschvorrichtung einige zusätzliche Probleme. Einem Benutzer, der einen ausführlicheren Handwaschvorgang wünscht, steht die Flexibilität, an einer Station für einen längeren Zeitraum als die vorgegebene Zeit zu verbleiben, nicht zur Verfügung. Infolgedessen wird nicht zugelassen, dass ein Benutzer, während der Handwaschperiode (der Begriff Waschperiode bezeichnet hierin den Zeitraum, in dem kein Wasser abgegeben wird, der Benutzer die auf seinen Händen befindliche Seife auf den Händen verteilt und die Hände durch Reiben gegeneinander oder unter Verwendung einer Bürste reinigt) mehr Seife anfordert. Dieser Mangel an Anpassungsfähigkeit verhindert, dass sichergestellt werden kann, dass ein angemessener Händewaschvorgang ausgeführt wurde. Zusätzlich ermöglicht eine in Reihe geschaltete Handwaschvorrichtung dem Benutzer nicht, nur eine bestimmte Station zu verwenden oder das Zeitintervall zur besseren Anpassung an die Situation zu variieren.

[0087] Die vorliegende Erfindung überwindet die oben beschriebenen Probleme durch das Verwenden eines separaten Sensors für jede der drei Einheiten in der Vorrichtung, das bedeutet für den Hahn, für den Seifenspender und für den Spender für Papierhandtücher. Jeder dieser Sensoren ist an die 4-I/O-Leiterplatte angeschlossen. Die 4-I/O-Leiterplatte kann sowohl im Smart-Modus als auch im Random-Modus arbeiten. Für den Benutzer kann die Option des Auswählens des Modus durch einen Menüauswahlschalter bereitgestellt werden. Der Benutzer kann außerdem Zugriff auf einen Überbrückungsschalter haben, der die 4-I/O-Leiterplatte umgeht und den Wasserhahn einschaltet.

[0088] Der Smart-Modus ermöglicht einen anpassungsfähigen Handwaschzyklus in Folge. Ein richtiger Ablauf beim Händewaschen umfasst im Smart-Modus ein Befeuchtungsintervall, dann ein Abgeben der Seife, gefolgt von einem Waschzeitintervall, dann ein Spülzeitintervall, gefolgt von einer Aktivierung eines Trockners und wahlweise einer Datenausgabe, die den Abschluss einer richtigen Handwaschreihenfolge bestätigt. Die Zeit für das Waschzeitintervall kann vorprogrammiert werden, um an die bestimmte Situation, die zum Erreichen eines adäquaten Händewaschens erforderlich ist, angepasst zu sein. Während dieses Waschzeitraums ist der Benutzer nicht in der Lage, Wasser zu empfangen, um die Seife von den Händen zu spülen, wodurch sichergestellt wird, dass der Benutzer den Vorgang ohne ein richtiges Waschen nicht fortsetzen kann. Da für jede Station separate Sensoren verwendet werden, ist der Benutzer dazu in der Lage, den Befeuchtungs- und den Spülvorgang wie auch die Anzahl der Aktivierungen des Trockners zu kontrollieren. Infolgedessen kann der Benutzer zusätzliches Wasser (nur während des Befeuchtens oder des Spülens), zusätzliche Seife oder zusätzliche Papierhandtücher erhalten, wenn er zusätzliches Wasser, zusätzliche Seife oder zusätzliche Papierhandtücher wünscht. Was der Benutzer nicht tun kann, ist, die Waschzeit zu verkürzen und dennoch die Bestätigung eines richtigen Waschablaufs erhalten.

[0089] In dem Smart-Modus ist der Sensor für den Papierhandtuchspender immer aktiv, so dass Papierhandtücher immer verfügbar sind. Ebenso könnte, falls vorhanden, der Überbrückungsschalter verwendet werden, um den Wasserhahn zum Einschalten zum Spülen zu zwingen. Sollte der Benutzer dringenden Bedarf haben, den Handwaschvorgang zu unterbrechen, wird der Smart-Modus dem Nutzer ermöglichen, seine Hände sofort zu trocknen.

[0090] Das Erhalten von Papierhandtuch außerhalb der Reihenfolge und das Aktivieren der Überbrückung wird die Ausgabe einer Bestätigung einer adäquaten Reihenfolge beim Händewaschen verhindern, jedoch dem Benutzer ermöglichen, auf einen Notfall zu reagieren, ohne dass seine Hände mit Seife bedeckt sind.

[0091] Um den Benutzer in der Reihenfolge der Schritte, die zum Erreichen eines richtigen Händewaschens durchzuführen sind, zu unterstützen, wird eine Anzeigetafel verwendet, um den Benutzer mit der richtigen Bedienung des Waschbeckens vertraut zu machen. Diese Anzeigetafel ist über eine Nachrichtenübertragungsverbindung an die 4-I/O-Leiterplatte angeschlossen.

[0092] Wenn der Benutzer wünscht, eine der Waschstationen unabhängig von den anderen Stationen zu benutzen, kann der Benutzer einen Random-Modus auswählen. In dem Random-Modus ist jeder Sensor aktiv, um zu ermöglichen, dass jede Einheit ohne Interaktion mit anderen Einheiten separat benutzt werden kann.

[0093] Die 4-I/O-Leiterplatte kann außerdem die Anzahl von Malen, die der Wasserhahn, der Seifenspender und der Papierhandtuchspender aktiviert wurden, und, falls erwünscht, durch wen, überwachen. Diese Daten können anschließend abgerufen werden und in einem Zentralcomputer aufgezeichnet werden. Es sollte beachtet werden, dass die an ein Smart-Waschbecken angeschlossene durch eine 4-I/O-Leiterplatte verwendete Software von der in den **Fig. 10** und **Fig. 11** gezeigten verschieden ist.

[0094] Im Folgenden auf die Einzelheiten der Smart-Waschbeckenvorrichtung eingehend, umfasst diese ein Waschbecken (nicht gezeigt) mit einem darauf befestigten Wasserhahn. Angrenzend an das Waschbecken sind ein Seifenspender und ein Handtuchspender vorhanden, beide sind motorgetrieben, um zur adäquaten Zeit Seife und Handtücher abzugeben. Jede der genannten Einheiten weist einen damit verbundenen Sensor auf. Eine VFD-/LCD-Anzeige ist nahe dem Waschbecken in einer Höhe, in der sie leicht abzulesen ist, angeordnet.

[0095] Bezug nehmend auf die Fig. 12, ist in der Wasserversorgungsleitung, hinter einer Vormischeinrichtung oder hinter Rückschlagventilen, ein elektromagnetbetriebenes Ventil **152** angebracht, um den Fluss des Wassers zu dem Wasserhahn zu steuern. Das Ventil **152** ist ausgeschaltet (geschlossen), wenn Leistung in dieses eingespeist wird. In der Nähe des Wasserhahns ist ein Wasserhahn-Sensor **150** befestigt. Eine übliche Anordnung weist einen in dem Stutzen oder in dem Sockel des Wasserhahns befestigten Infrarotsender, der auf einen Punkt unterhalb des Wasserhahnauslasses zielt, auf. Ein Infrarotdetektor ist an den Infrarotsender angrenzend angeordnet.

[0096] Eine Wasserhahnleiterplatte **148** enthält eine Stromversorgung, IR-Filter, Signalkonditionierer und Ausgangstreiber. Die Platte **148** hat außerdem einen 24-VAC-Eingang von der Stromversorgung **140**. Die Stromversorgung **140** ist ein Wandler zum Umwandeln der Leitungsleistung von 120 VAC auf 24 VAC.

[0097] Die Wasserhahnleiterplatte **148** generiert ein kontinuierliches Impulssignal und sendet dies an den Wasserhahn-Sensor **150**. Der Sender empfängt das Impulssignal von der Wasserhahnleiterplatte **148** und sendet ein Infrarotsignal an seine Zielzone aus. Wenn ein Benutzer seine Hände unter dem Wasserhahn platziert und deshalb in der Zielzone des Senders ist, wird Infrarotlicht von den Händen zu dem Detektor reflektiert und dadurch wird ein Antwortsignal an die Wasserhahnleiterplatte getriggert, die das Signal, um zu bestimmen, ob es ein gültiges Ziel ist, weiterbearbeitet. Falls ja, wird das Ziel durch die Buchse **12a**, **12b** an die 4-I/O-Leiterplatte gemeldet. Die 4-I/O-Leiterplatte könnte in Abhängigkeit von dem Status der I/O-Software ihrerseits veranlassen, dass der Wasserhahn eingeschaltet wird.

[0098] Der Seifenspender mit einer motorgetriebenen Pumpe **158** zum Abgeben flüssiger Seife ist an das Waschbecken angrenzend befestigt. Ein Seifenspender-Sensor **156** ist so angeordnet, dass wenn ein Benutzer seine Hände unter einer Abgabedüse platziert, die Seife auf die Hände des Benutzers gepumpt wird. Die Seifenspenderleiterplatte **154** enthält einen Stromversorgungseingang, den Zeitablaufsteuerungsaufbau, die variable Zeitablaufsteuerung, den variablen Motortreiber und eine Seifenantriebsschaltung. Diese Schaltung wird durch die 4-I/O-Leiterplatte **110** gesteuert. Die Schaltung ist eingeschaltet, wenn sie einen Befehl von der 4-I/O-Leiterplatte empfängt, andernfalls ist sie ausgeschaltet. Wenn der Seifenspender eingeschaltet ist, wird sie Leistung an den Seifenspender-Sensor **156** bereitstellen und auf das Antwortsignal warten. Wenn das Ziel gültig ist, wird sie die Seifenpumpe einschalten und für ein vorgegebenes Intervall Seife abgeben. Die Schaltung stellt außerdem einen Antriebsschalter bereit.

[0099] Der Seifenspender-Sensor **156** enthält einen IR-Sender, einen IR-Detektor und die unterstützenden Filterkomponenten. Der Sensor ist nach dem Strahlunterbrechungsverfahren angeordnet. Die peristaltische Motorpumpe **158** wird Seife abgeben, wenn sie mit Leistung versorgt wird. Wenn der Antriebsschalter **160** gedrückt ist, wird die Pumpe **158** arbeiten. Diese Funktion wird verwendet, wenn ein Installateur die flüssige Seife schnell in die Düse bekommen muss. Normalerweise wird diese Funktion zum Zeitpunkt des Nachfüllens des Seifenbehälters verwendet.

[0100] Nahe dem Waschbecken ist ebenso ein Handtuchspender angeordnet. Dieser gibt Papierhandtücher oder dergleichen ab, wenn die Walzen in dem Spender durch einen Elektromotor **166** betätigt werden. Ein Papierhandtuchspender-Sensor **164** kann den Walzenmotor **166** aktivieren. Die Papierhandtuchspender-Leiterplatte **162** enthält eine Stromversorgung und einen Motortreiber. Die Stromversorgung stellt Leistung an den Papierhandtuchspender-Sensor **164** bereit und wartet auf ein Antwortsignal, um den Walzenmotor **166** einzuschalten.

[0101] Der Papierhandtuchspender-Sensor **164** enthält einen IR-Sender und einen IR-Detektor, Filter, eine Zeitablaufsteuerungseinrichtung und einen Ausgangstreiber. Dieser Sensor hat einen Eingangsanschluss, der das Signal von der Ausgangsbuchse **132** der 4-I/O-Leiterplatte empfängt, und aktiviert die Walzen, das Papierhandtuch auszugeben.

[0102] Die VFD-/LCD-Anzeige **138** hat eine Treiberplatte **134**, die eine Stromversorgung (nicht gezeigt) und eine FTT-Nachrichtenübertragungsverbindung zum Kommunizieren auf der 4-I/O-Leiterplatte **110** enthält. Die

Anzeigetreiberplatte **134** wird Daten von der 4-I/O-Leiterplatte **110** empfangen und anschließend die Daten zu der Anzeigetafel **138** senden, um die Nachrichten) anzuzeigen und die Nachricht zur Bestätigung zurück zu der 4-I/O-Leiterplatte **110** übertragen.

[0103] Die Gesamtsteuerung des Smart-Waschbeckens wird durch die 4-I/O-Leiterplatte geregelt. Die Fig. 12 zeigt schematisch ihren Hauptsteuerzyklus **112** (der primär den Mikroprozessor U11 und den EPROM U3, das verdrillte Nachrichtenverbindungsleitungspaar ((FTT)) **114** und einen Hilfs-I/O **116** ((Verbinder **6** auf der 4-I/O-Leiterplatte)) umfasst). Der Hilfs-I/O **116** hat insgesamt drei Hilfsanschlüsse, die konfiguriert werden können, um Eingänge oder Ausgänge zu sein.

[0104] Der Hilfs-I/O **116** kann an einen Menüauswahlschalter **142**, an einen Inkrementierungsschalter **144** und an einen Dekrementierungsschalter **146** angeschlossen werden. Diese drei Schalter bilden zusammen eine Feldeingabevorrichtung, die das Abändern der Zeitablaufsteuerungsparameter, die durch die 4-I/O-Leiterplatte verwendet werden, ermöglicht. Beispielsweise könnte der Menüauswahlschalter verwendet werden, um die erforderliche Waschzeit anzuzeigen, und der Inkrementierungsschalter und der Dekrementierungsschalter könnten verwendet werden, um diese Zeit zu erhöhen und zu vermindern. Die Feldeingabevorrichtung ist nur für den Besitzer des Waschbeckens verfügbar und nicht für die Benutzer.

[0105] Jedes Mal, wenn der Menüauswahlschalter **142** gedrückt wird, wird ein Impuls an die 4-I/O-Leiterplatte **110** gesendet. Sie sendet ihre Nachricht zu der Anzeige **138** und durch Scrollen wird eine Nachricht nach der anderen auf der Anzeige angezeigt. Nach dem Auswählen der erwünschten veränderbaren Funktion durch einen Menüauswahlschalter wird durch den Inkrementierungsschalter **144** und den Dekrementierungsschalter **146** das Ändern der Funktion erreicht. Der Inkrementierungsschalter **144** sendet jedes Mal, wenn der Inkrementierungsschalter gedrückt wird, einen Impuls an den Hilfs-I/O **116**. Die 4-I/O-Leiterplatte wird den Zeitablaufsteuerungszählwert erhöhen und diesen Wert an die Anzeige senden. Gleichermaßen wird der Dekrementierungsschalter **146** jedes Mal, wenn er gedrückt wird, einen Impuls zu dem Hilfs-I/O senden und die Leiterplatte mit den vier Ein- und Ausgängen wird den Zeitablaufsteuerungszählwert vermindern und diesen Wert an die Anzeige senden. Um beispielsweise die Waschzeit von zehn Sekunden auf fünfzehn Sekunden zu ändern, würde der Techniker des Besitzers zuerst den Menüauswahlschalter **142** drücken, bis die Waschzeit angezeigt wird. Der Techniker würde dann den Inkrementierungsschalter **144** drücken, bis auf der Anzeige **138** fünfzehn Sekunden angezeigt werden. Zuletzt würde der Techniker den Menüauswahlschalter drücken.

[0106] Wie oben bereits beschrieben, besteht die 4-I/O-Leiterplatte **110** ebenso aus vier Eingangsbuchsen und vier Ausgangsbuchsen. Die Eingangsbuchse **118** ist an die Seifenmotorpumpe **158** angeschlossen und empfängt von der Seifenmotorpumpe **158** ein Feedback-Signal, das anzeigt, ob sie aktiviert wurde. Gleichermaßen ist die Eingangsbuchse **120** an die Papierhandtuchspender-Motorwalze **166** angeschlossen und empfängt von der Papierhandtuchspender-Motorwalze ein Feedback-Signal, das anzeigt, ob sie aktiviert wurde. Die Eingangsbuchse **12a**, **12b** ist an die Wasserhahn-Leiterplatte **148** angeschlossen und empfängt ein Signal von dieser Platte. Das Signal wird zu dem Mikroprozessor gehen, der bestimmt, wann der Wasserhahn eingeschaltet wird. Die Eingangsbuchse **12** wird zu dieser Zeit nicht verwendet, obgleich sie zum Erfassen der Eingabe von einem mit einem Funksender/-empfänger versehenen Badge eines Benutzers verbunden ist.

[0107] Die Ausgangsbuchse **126** ist an die Seifenspenderplatte **154**, die die Seifenspender-Motorpumpe **158** aktiviert, angeschlossen. Die Ausgangsbuchse **128** ist durch die manuelle Überbrückung **119** an das Magnetventil **152** angeschlossen. Die Ausgangsbuchse **130** ist an die elektronische Schnittstelle des intelligenten Badge **153** angeschlossen. Die Ausgangsbuchse **132** ist an die Papierhandtuchspender-Leiterplatte **162** angeschlossen.

[0108] Ein intelligentes Badge ist eine von den Benutzern getragene Vorrichtung, die einen Funksender oder Funksender/-empfänger und einen Datenschreiber hat. Wenn eine gültige Handwaschreihenfolge abgeschlossen ist, wird die Ausgangsbuchse **130** lange genug aktiviert, so dass die elektronische Schnittstelle des intelligenten Badge **153** ein Funksignal an ein intelligentes Badge senden kann, um eine gültige Handwaschreihenfolge zu bestätigen. Das intelligente Badge wird die Tatsache des Empfangs des Bestätigungssignals aufzeichnen und sich selbst einstellen, um dem Benutzer zu ermöglichen, weitere Antennen oder Prüfpunkte in der Einrichtung zu passieren.

[0109] Die Fig. 12 zeigt die Ausgangsbuchse **132** von der 4-I/O-Leiterplatte zu der Papierhandtuchspender-Leiterplatte **162** und zu dem Papierhandtuchspender-Sensor **164**. So wurde zur Erleichterung der Verdrahtung des Systems vorgegangen. Die Drähte von dem Sensor **164** werden an die Spender-Leiterplatte **162** angeschlossen, bevor sie an die 4-I/O-Leiterplatte **110** angeschlossen werden. Alternativ kann die Verbindung

von der 4-I/O-Leiterplatte zu dem Papierhandtuchspender-Sensor **164** direkt angebunden werden.

[0110] Die manuelle Überbrückung **119** besteht aus einem Kippschalter und einer Stromversorgungseinheit. Dieser Kippschalter kann eingestellt werden, um die 4-I/O-Leiterplatte die Steuerung des Magnetventils **152** übernehmen zu lassen oder um das Magnetventil **152**, unabhängig von dem Ausgang der 4-I/O-Leiterplatte, einzuschalten. Im Normalbetrieb wird der Überbrückungsschalter **119** eingestellt, um der 4-I/O-Leiterplatte die Steuerung des Ventils zu ermöglichen. Jedoch kann der Kippschalter ebenso eingestellt werden, um das Magnetventil unabhängig von dem Ausgang der 4-I/O-Leiterplatte einzuschalten.

[0111] Der Besitzer des Waschbeckens kann wählen, ob er einem Benutzer Zugriff auf die manuelle Überbrückung **119** geben will. Gleichermaßen kann der Besitzer wählen, ob er einem Benutzer Zugriff auf den Menüschalter, der das Auswählen des Smart-Modus und des Random-Modus zulässt, geben will. Es ist vorgesehen, dass die meisten Installationen Zugriff auf den Überbrückungsschalter, jedoch nicht auf den Menüschalter geben. Dies ist jedoch von den Wünschen eines Besitzers für eine bestimmte Einrichtung abhängig.

[0112] Wenn der Smart-Modus wirksam ist, wird die Anzeigetafel anzeigen: „Willkommen am Sloan Smart-Waschbecken ... Bitte befeuchten Sie Ihre Hände." Wenn die Hände unter dem Wasserhahn erfasst werden, wird das Wasser so lange, wie die Hände in der Zielzone bleiben, abgegeben. Danach wird die Nachricht auf der Nachrichtentafel in „Bitte nehmen Sie etwas Seife" geändert. Zu diesem Zeitpunkt wird der Seifenspender-Sensor **156** aktiviert. Wenn innerhalb von 45 Sekunden die Hände von entweder dem Wasserhahn-Sensor oder dem Seifenspender-Sensor nicht erfasst werden, wird das Smart-Waschbecken neu am Anfang des Waschzyklus beginnen. Wenn die Hände innerhalb von 45 Sekunden unter dem Seifenspender erfasst werden, nachdem die Hände nicht länger unter dem Wasserhahn erfasst werden, wird die Seifenspenderpumpe **156** einschalten, um eine vorgegebene Seifenmenge abzugeben. Die 4-I/O-Leiterplatte wird dann die Leistung zu dem Wassermagneten und dem Wasserhahnsensor ignorieren.

[0113] Die Waschzeit ist programmiert, um für die bestimmte Situation geeignet zu sein. Um ein richtiges Waschen der Hände durch den Benutzer sicherzustellen, wird der Wasserhahn-Sensor **150** ignoriert und der Wassermagnet wird während des Waschzeitintervalls deaktiviert, so dass in diesem Zeitraum kein Wasser erhältlich ist. Der Seifenspender-Sensor **156** und der Papierhandtuchspender-Sensor **164** bleiben jedoch aktiv. Während dieses Waschzeitraums wird die Nachrichtentafel **138** „Bitte waschen Sie Ihre Hände für ..." während der für die programmierte Waschperiode verbleibenden Zeit angezeigt, wobei die Zeit heruntergezählt wird. Wenn die Hände während der Waschperiode wieder unter dem Seifenspender erfasst werden, wird eine zusätzliche vorgegebene Seifenmenge abgegeben und die Zeitablaufsteuerung für das gesamte Waschzeitintervall wird zurückgesetzt. Die Nachrichtentafel wird, um die zurückgesetzte Waschzeitperiode zu reflektieren, geändert.

[0114] Am Ende der Waschperiode wird der Wasserhahn jeweils für eine halbe Sekunde einschalten, ausschalten, einschalten und dann ausschalten. Dies zeigt das Ende der Waschperiode an. Dann wird die Nachricht auf der Anzeige zu „Bitte die Hände spülen" wechseln. Zu diesem Zeitpunkt kann der Benutzer wieder Seife bekommen (was veranlassen würde, dass die Waschperiode neu begonnen wird) oder Wasser bekommen. Wenn innerhalb von 45 Sekunden keine Wahl getroffen wurde, wird das Smart-Waschbecken am Anfang des Waschzyklus neu beginnen. Wenn die Hände durch den Wasserhahn-Sensor innerhalb von 45 Sekunden nach dem Ende der Waschperiode erfasst werden, wird das Wasser für so lange, wie die Hände erfasst werden, eingeschaltet.

[0115] Wenn die Hände nicht mehr unter dem Wasserhahn erfasst werden, ist ein vollständiges Händewaschen durchgeführt worden. Das vollständige Waschen der Hände wird in der 4-I/O-Leiterplatte **110** aufgezeichnet. Die 4-I/O-Leiterplatte **110** sendet über die Papierhandtuchspender-Leiterplatte **162** ein Signal an den Papierhandtuchspender-Sensor **164**. Dieser erzeugt als Belohnung für ein richtiges Händewaschen eine automatische Papierhandtuchabgabe. Gleichzeitig sendet die 4-I/O-Leiterplatte **110** ein Signal an die elektronische Schnittstelle des intelligenten Badge **153** (falls vorhanden), dass ein vollständiges Händewaschen durchgeführt wurde. Die elektronische Schnittstelle des intelligenten Badge wird eine Bestätigung eines vollständigen Händewaschens an das intelligente Badge, das der Benutzer trägt, senden. Gleichzeitig damit wird die Nachricht „Bitte nehmen Sie ein Papierhandtuch" an die Anzeigetafel gesendet. Wenn durch die 4-I/O-Leiterplatte innerhalb von zehn Sekunden keine Papierabgabe detektiert wird, wird das Smart-Waschbecken an dem Beginn des Handwaschzyklus neu beginnen. Wenn während der Abgabeperiode eine Papierhandtuchabgabe durch die 4-I/O-Leiterplatte detektiert wird, wird die Anzeige die Nachricht „Vielen Dank und einen schönen Tag noch!" anzeigen. Fünf Sekunden nach der letzten Papierhandtuchabgabe setzt sich das Smart-Waschbecken zurück auf den Beginn des Handwaschzyklus.

[0116] Durchgängig durch den Smart-Modus-Handwaschvorgang kann der Nutzer zu jedem Zeitpunkt Papierhandtuch erhalten. Wenn der Benutzer zu einem anderen Zeitpunkt als dem, zu dem er dazu angewiesen wird, ein Papierhandtuch entgegennimmt, tritt ein ungültiges Händewaschen ein und wird so von der 4-I/O-Leiterplatte aufgezeichnet.

[0117] Der andere Modus, der zur Auswahl durch den Benutzer zugelassen sein kann, ist der Random-Modus. Wenn das Smart-Waschbecken in dem Random-Modus betrieben wird, arbeiten alle Steuerleiterplatten getrennt voneinander und innerhalb ihrer eigenen Betriebsparameter und alle Sensoren zum Detektieren in ihren jeweiligen Erfassungszonen der Steuerung sind aktiviert. Wenn der Random-Modus ausgewählt ist, wird die Anzeigetafel „Willkommen an dem Sloan Smart-Waschbecken ... Randaom-Modus" anzeigen. Der Benutzer kann Wasser, Seife oder Papierhandtuch in jeder Reihenfolge und in jedem Zeitraum erhalten.

[0118] Während ein eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung gezeigt und beschrieben wurde, wird erkannt werden, dass Abänderungen und Modifikationen an dieser vorgenommen werden können, ohne den Anwendungsbereich der folgenden Patentansprüche zu verlassen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Sicherstellen eines ordnungsgemäßen Ablaufs beim Händewaschen unter Verwendung eines Wasserhahns, eines Seifenspenders, einer Trocknereinrichtung zum Trocknen von Händen und separaten Sensoren, die Hände jeweils in der Nähe des Wasserhahns und der Trocknereinrichtung erfassen, wobei es die folgenden Schritte umfasst:
a) Öffnen des Wasserhahns, um Wasser abzugeben, wobei der Wasserhahn-Sensor ausgelöst ist, während eines Befeuchtungs-Zeitraums;
b) anschließend Abgeben von Seife; und
c) nach dem Abgeben von Seife Abschalten des Wasserhahns, um die Abgabe von Wasser während eines Wasch-Zeitraums zu verhindern, wobei das Verfahren **dadurch gekennzeichnet** ist, dass ein weiterer separater Sensor Hände in der Nähe des Seifenspenders erfasst, wobei die Seife abgegeben wird, wenn der Seifenspender-Sensor ausgelöst wird, und
wobei das Verfahren durch die folgenden zusätzlichen Schritte gekennzeichnet ist:
d) Aufrechterhalten der Funktionsfähigkeit des Seifenspenders während des Wasch-Zeitraums; und
e) anschließend an den Wasch-Zeitraum Anschalten des Wasserhahns, so dass der Wasserhahn Wasser abgeben kann, wobei der Wasserhahn-Sensor ausgelöst ist, während eines Spül-Zeitraums.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es des Weiteren den Schritt des erneuten Beginnens des Wasch-Zeitraums umfasst, wenn der Seifenspender während des Wasch-Zeitraums ausgelöst wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass es des Weiteren den Schritt des Aktivierens der Trocknereinrichtung nach dem Spül-Intervall umfasst.

4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es des Weiteren den Schritt des ständigen Aufrechterhaltens der Funktionsfähigkeit der Trocknereinrichtung umfasst.

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es des Weiteren die Schritte des Bereitstellens einer Mitteilungstafel und des Anzeigens einer anderen Mitteilung für jeden der Schritte a)-e) umfasst.

6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es des Weiteren den Schritt des Abgebens einer Bestätigungsausgabe umfasst, wenn ein ordnungsgemäßer Ablauf des Händewaschens erfolgt ist.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass es des Weiteren den Schritt des ständigen Aufrechterhaltens der Funktionsfähigkeit der Trocknereinrichtung umfasst, wobei jedoch Aktivierung der Trocknereinrichtung vor Abschluss des Wasch-Zeitraums Abgabe der Bestätigungsausgabe verhindert.

8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es des Weiteren den Schritt des Anzeigens des Endes des Wasch-Zeitraums durch wenigstens einmaliges kurzes Öffnen und Schließen des Wasserhahns umfasst.

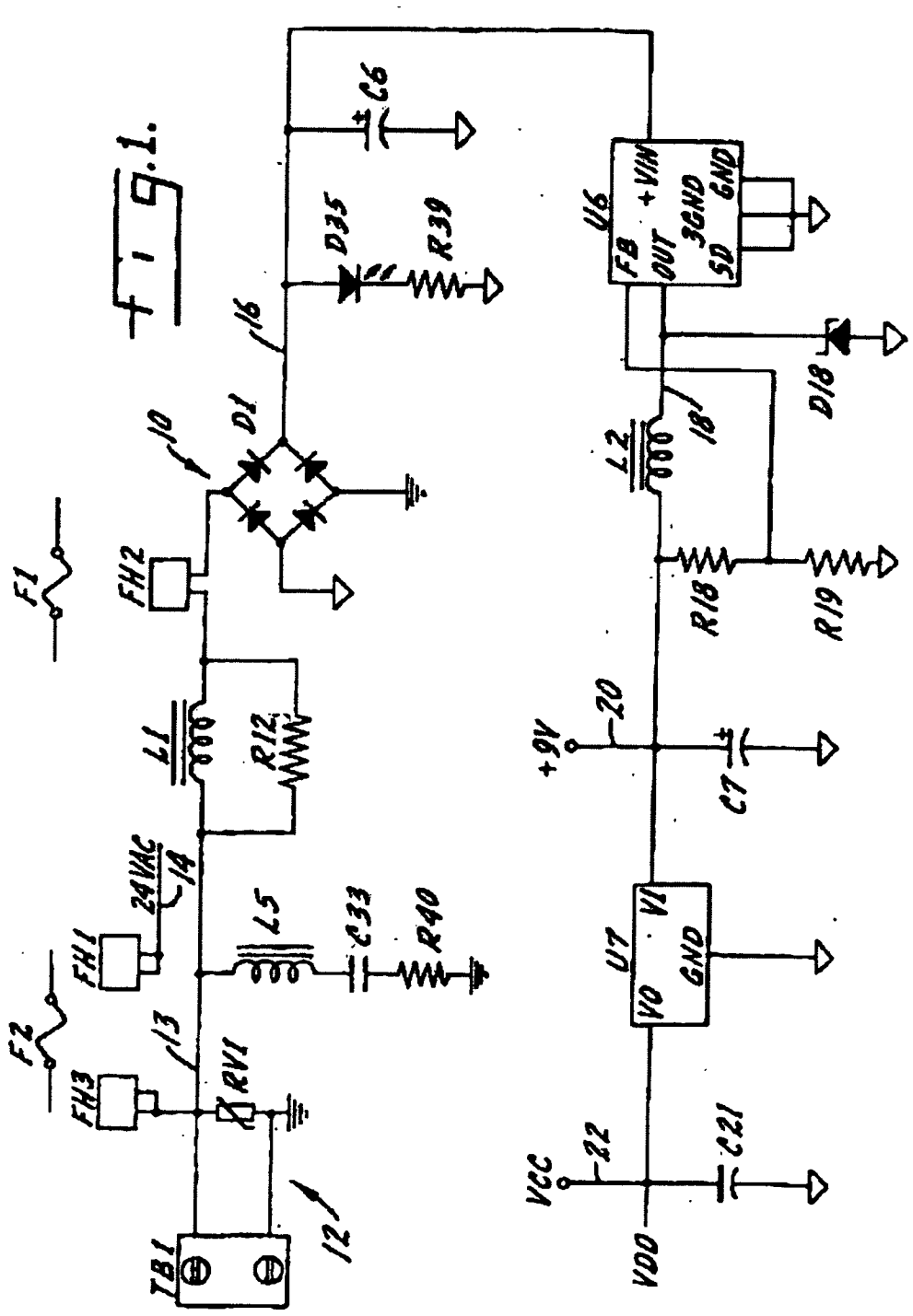
9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es des Weiteren den Schritt des Protokollierens der Häufigkeit der Benutzung des Wasserhahns, des Seifenspenders und der Trocknereinrichtung umfasst.

10. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Befeuchtungs-Zeitraum durch den Benutzer bestimmt wird.

11. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Spül-Zeitraum durch den Benutzer bestimmt wird.

Es folgen 10 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



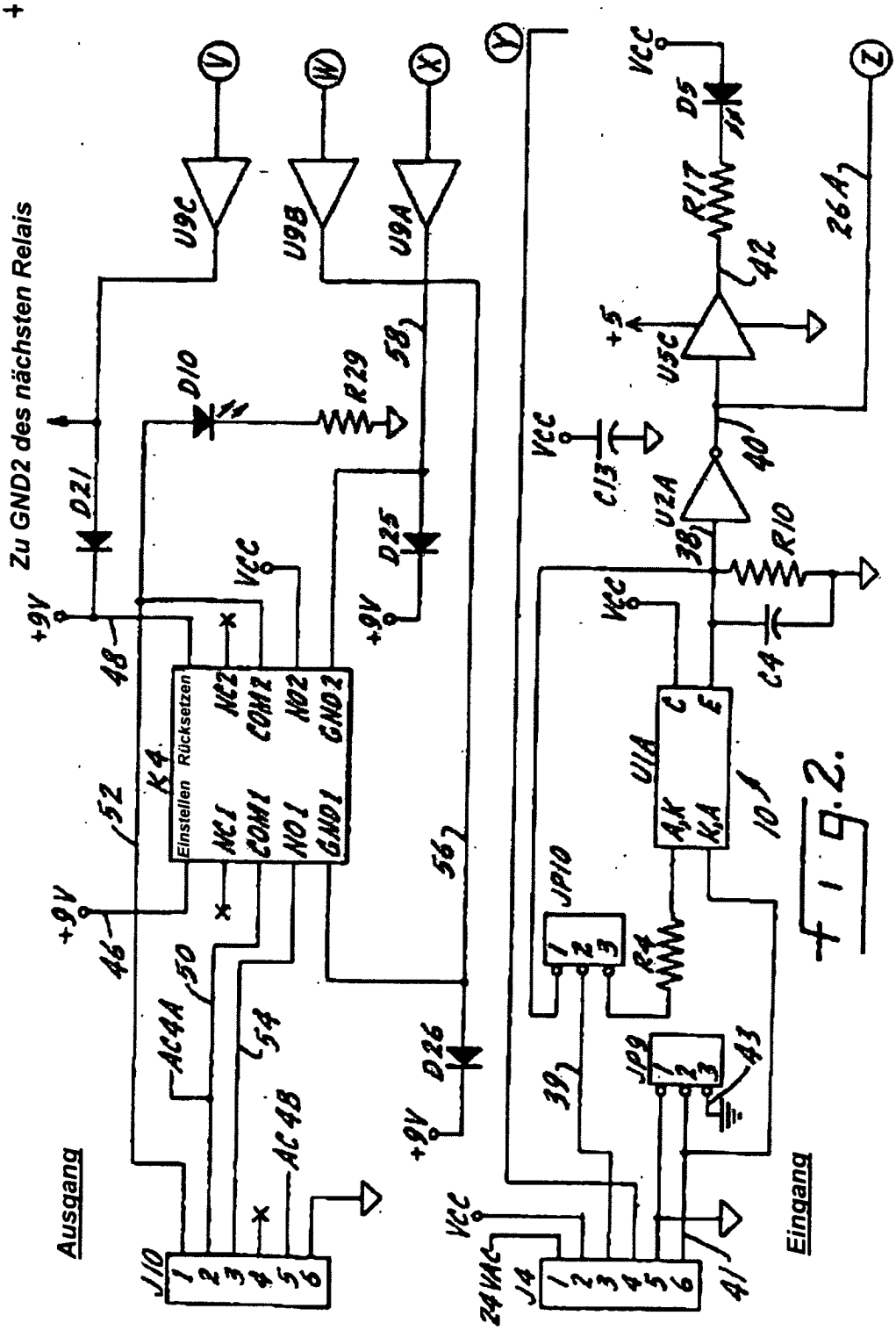

Zu GND2 des nächsten Relais
Ausgang
Eingang
Einstellen
Rücksetzen
K4
J10
J4
U9C
U9B
U9A
U5C
U2A
U1A
D10
D21
D25
D26
D5
R29
R17
R10
R4
C13
C4
JP10
JP9
24VAC
VCC
+9V
+5
V
W
X
Y
Z
10
26A
38
39
40
41
42
43
46
48
50
52
54
56
58
AC4A
AC4B

Fig. 2.

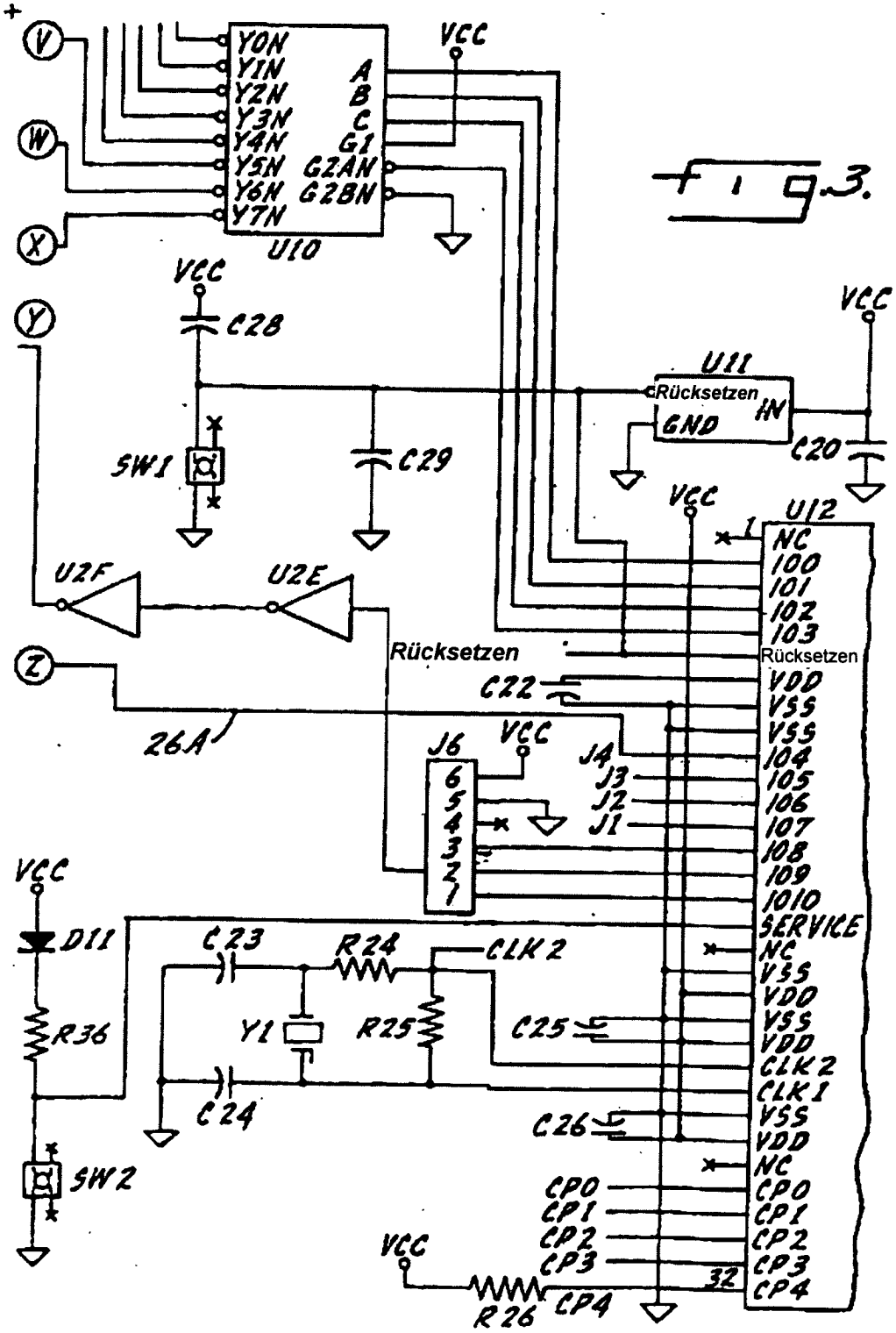
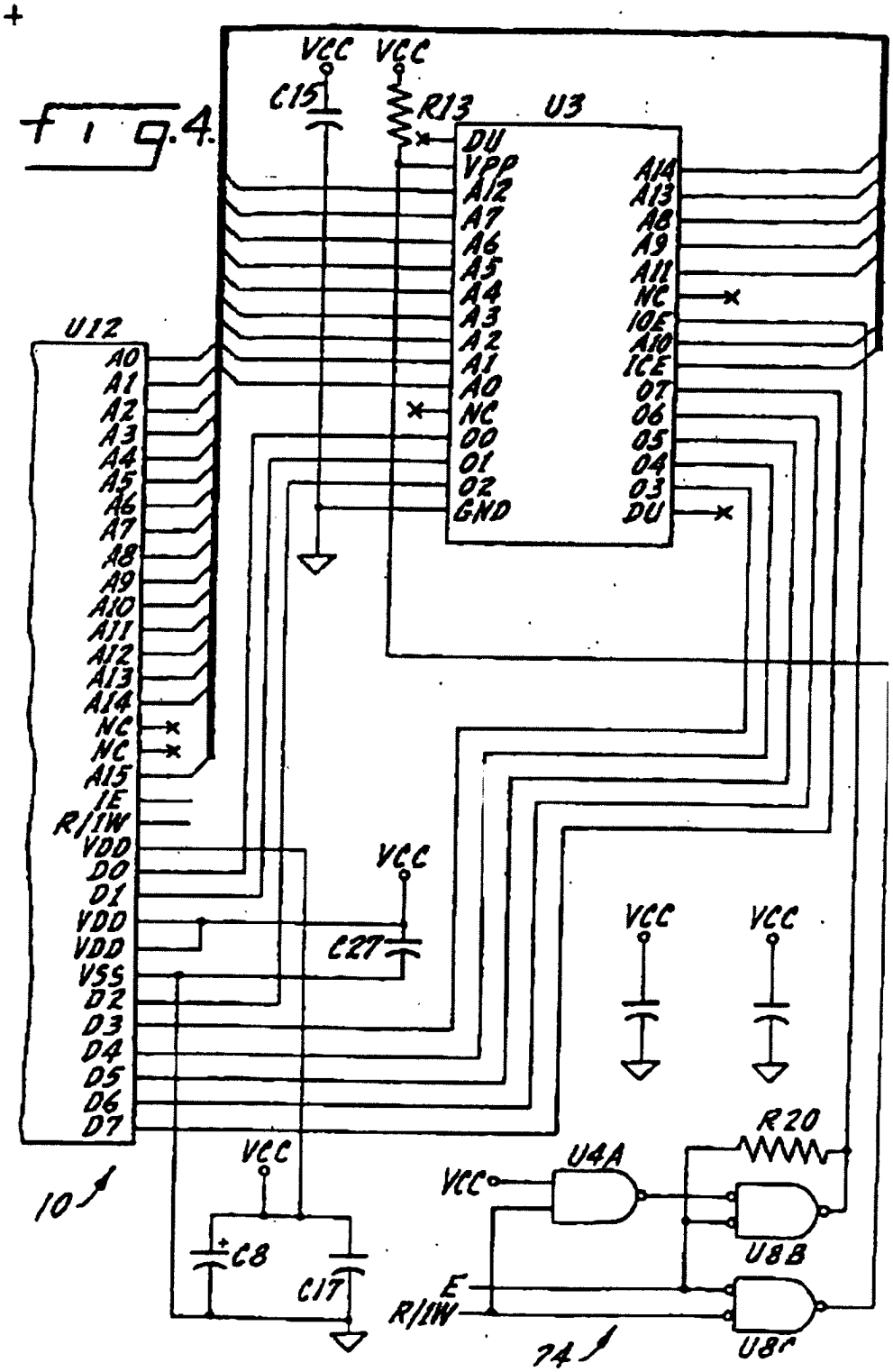

V
W
X
Y
Z
Y0N
Y1N
Y2N
Y3N
Y4N
Y5N
Y6N
Y7N
A
B
C
G1
G2AN
G2BN
U10
VCC
C28
C29
SW1
U11
Rücksetzen
GND
IN
C20
U12
U2F
U2E
26A
J6
J4
J3
J2
J1
NC
100
101
102
103
VDD
VSS
104
105
106
107
108
109
1010
SERVICE
D11
R36
SW2
C23
R24
CLK2
Y1
R25
C24
C25
C26
CLK1
CP0
CP1
CP2
CP3
CP4
R26
32

fig.3.

fig.4.


VCC
VCC
C15
R13
U3
DU
VPP
A12
A7
A6
A5
A4
A3
A2
A1
A0
NC
O0
O1
O2
GND
A14
A13
A8
A9
A11
NC
OE
A10
CE
O7
O6
O5
O4
O3
DU
U12
A0
A1
A2
A3
A4
A5
A6
A7
A8
A9
A10
A11
A12
A13
A14
NC
NC
A15
CE
R/IW
VDD
D0
D1
VDD
VDD
VSS
D2
D3
D4
D5
D6
D7
VCC
C27
VCC
VCC
R20
U4A
VCC
U8B
C8
C17
E
R/IW
U8C
10
74

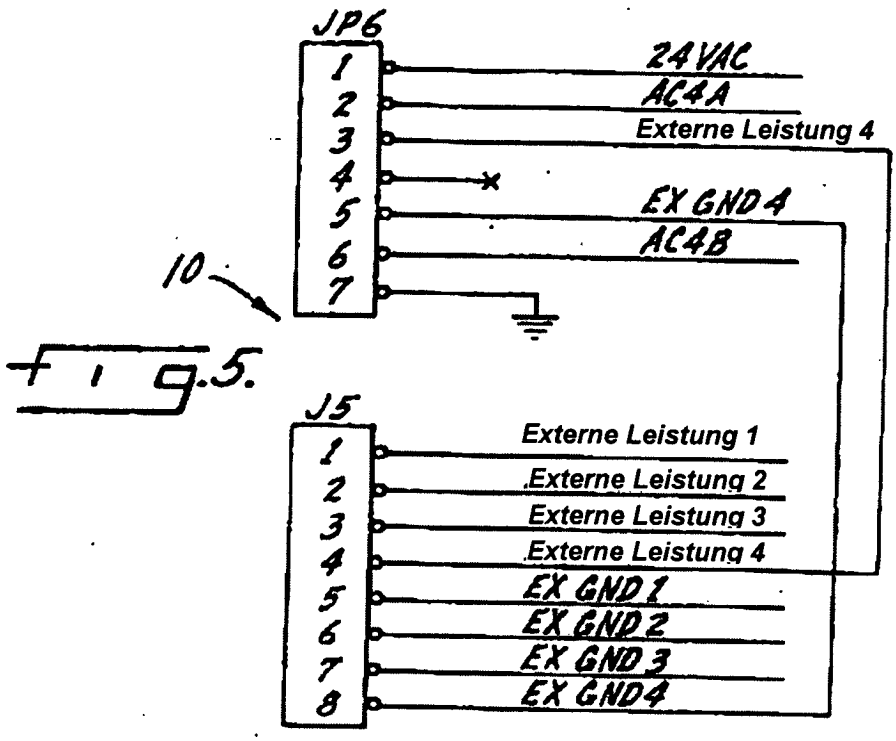

JP6
1
2
3
4
5
6
7
24VAC
AC4A
Externe Leistung 4
EX GND 4
AC4B
10
J5
1
2
3
4
5
6
7
8
Externe Leistung 1
Externe Leistung 2
Externe Leistung 3
Externe Leistung 4
EX GND 1
EX GND 2
EX GND 3
EX GND 4

Fig.5.

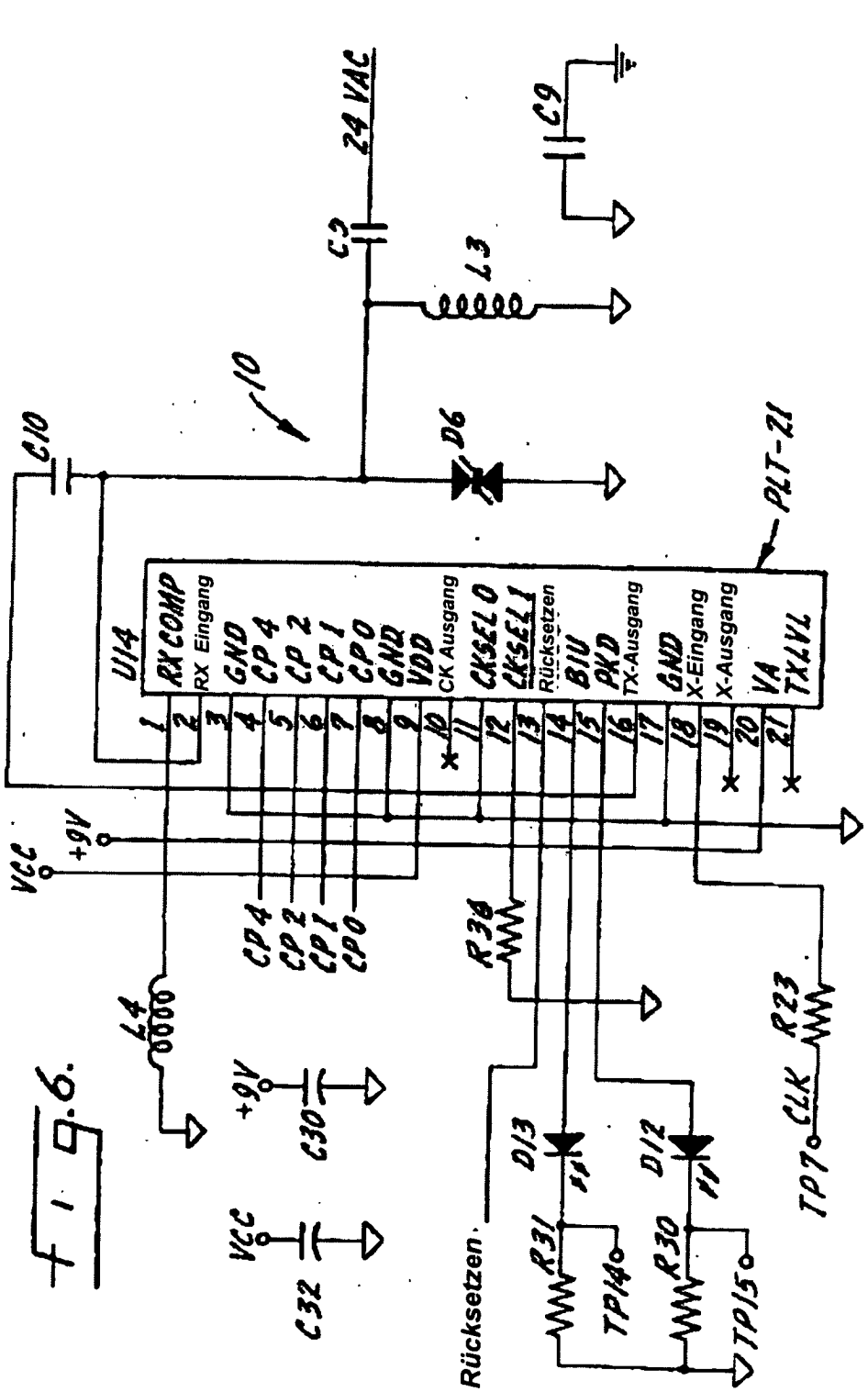

24 VAC
C9
C3
L3
10
C10
D6
PLT-21
U14
RX COMP
RX Eingang
GND
CP4
CP2
CP1
CP0
GND
VDD
CK Ausgang
CKSEL0
CKSEL1
Rücksetzen
BIU
PKD
TX-Ausgang
GND
X-Eingang
X-Ausgang
VA
TXLVL
Vcc
+9V
CP4
CP2
CP1
CP0
R34
L4
+9V
C30
Vcc
C32
Rücksetzen
D13
D12
R31
R30
TP14
TP15
TP7
CLK
R23

Fig. 6.

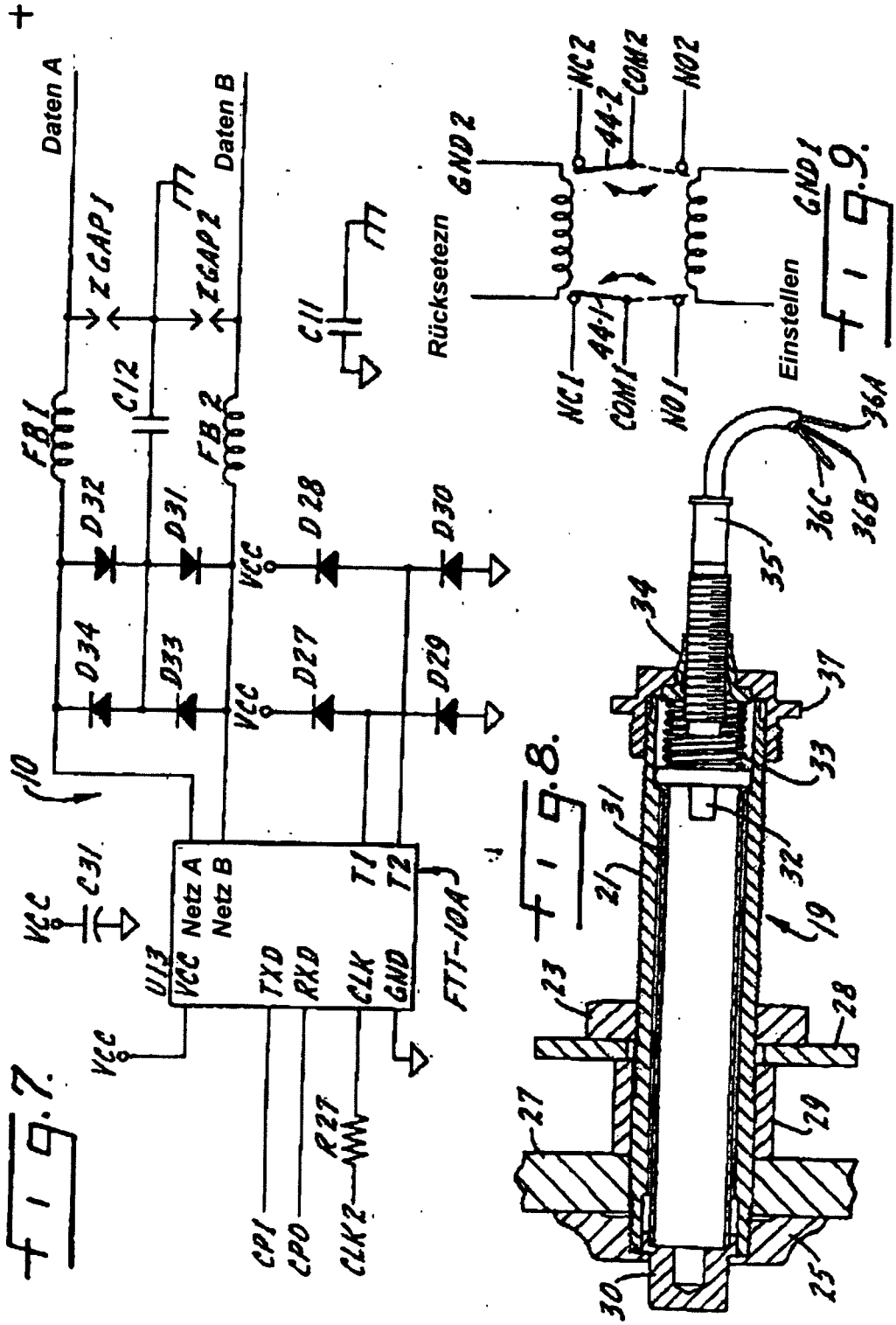


FIG.7.

FIG.8.

FIG.9.

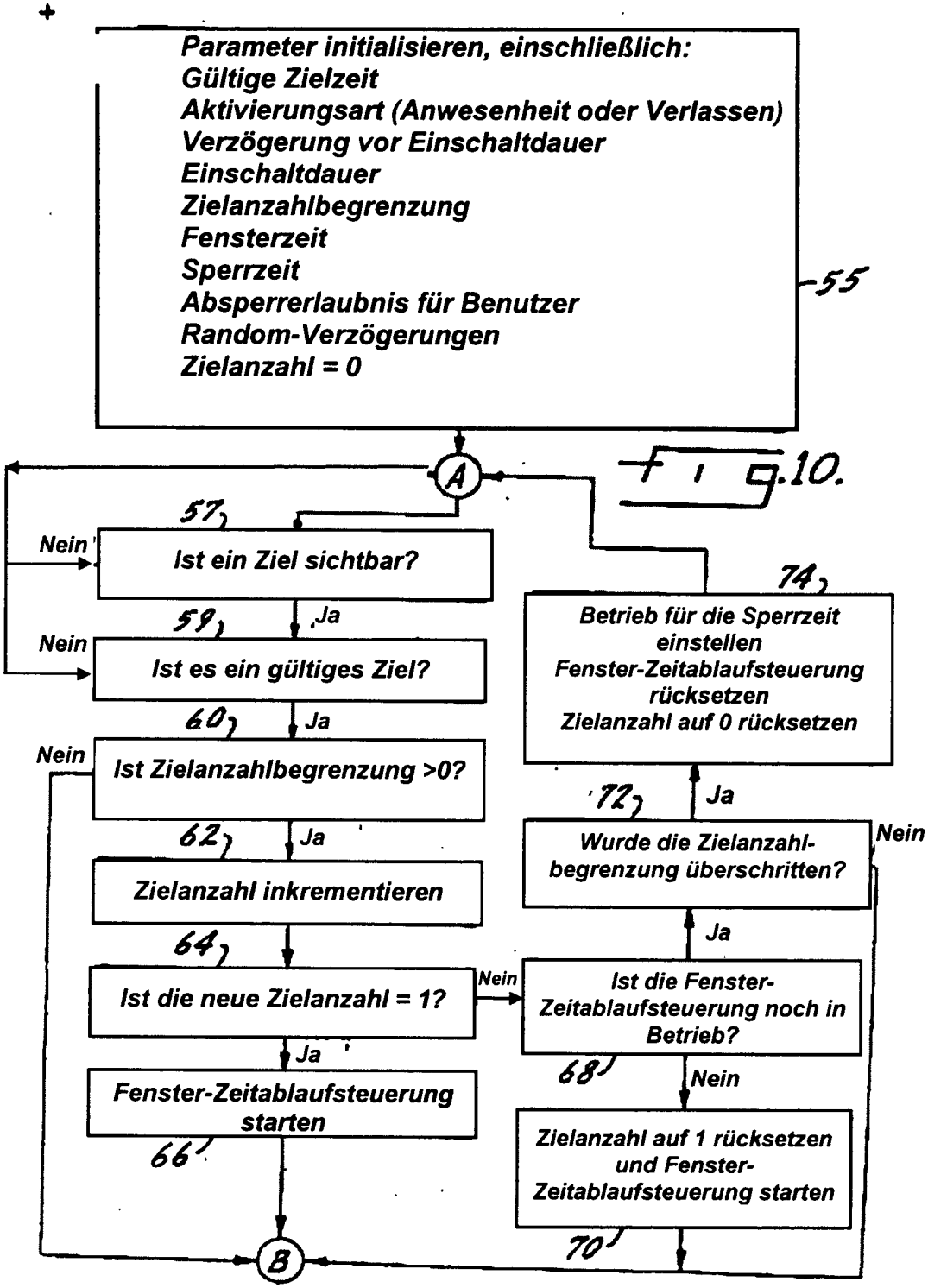

Parameter initialisieren, einschließlich:
Gültige Zielzeit
Aktivierungsart (Anwesenheit oder Verlassen)
Verzögerung vor Einschaltdauer
Einschaltdauer
Zielanzahlbegrenzung
Fensterzeit
Sperrzeit
Absperrerlaubnis für Benutzer
Random-Verzögerungen
Zielanzahl = 0
55
A
57
Ist ein Ziel sichtbar?
Nein
Ja
59
Ist es ein gültiges Ziel?
Nein
Ja
60
Ist Zielanzahlbegrenzung >0?
Nein
Ja
62
Zielanzahl inkrementieren
64
Ist die neue Zielanzahl = 1?
Nein
Ja
Fenster-Zeitablaufsteuerung starten
66
B
74
Betrieb für die Sperrzeit einstellen
Fenster-Zeitablaufsteuerung rücksetzen
Zielanzahl auf 0 rücksetzen
72
Ja
Wurde die Zielanzahl-begrenzung überschritten?
Nein
Ja
Ist die Fenster-Zeitablaufsteuerung noch in Betrieb?
68
Nein
Zielanzahl auf 1 rücksetzen und Fenster-Zeitablaufsteuerung starten
70

Fig.10.

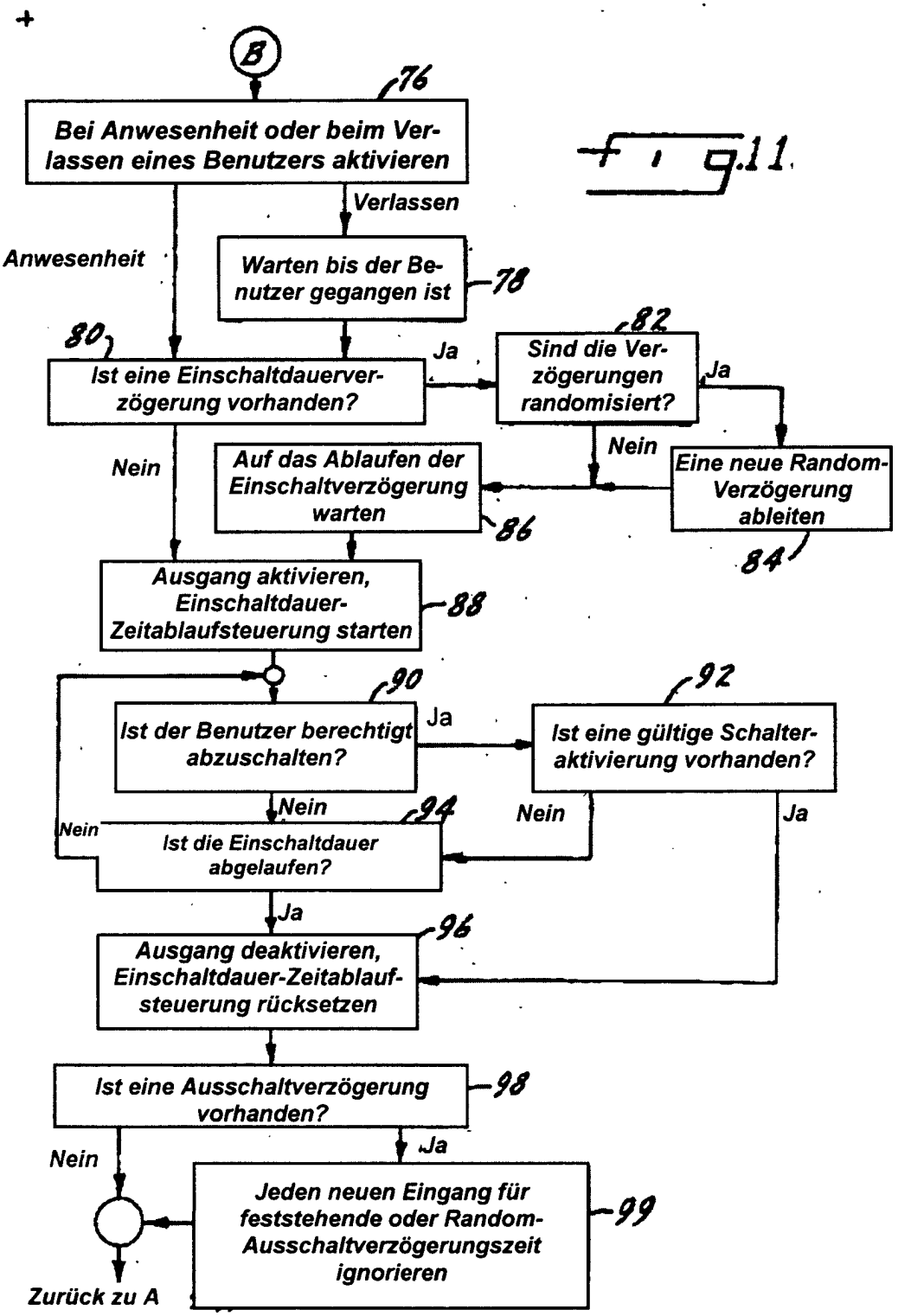

B
76
Bei Anwesenheit oder beim Verlassen eines Benutzers aktivieren
Verlassen
Anwesenheit
Warten bis der Benutzer gegangen ist
78
80
Ist eine Einschaltdauerverzögerung vorhanden?
Ja
82
Sind die Verzögerungen randomisiert?
Ja
Nein
Nein
Auf das Ablaufen der Einschaltverzögerung warten
86
Eine neue Random-Verzögerung ableiten
84
Ausgang aktivieren, Einschaltdauer-Zeitablaufsteuerung starten
88
90
Ist der Benutzer berechtigt abzuschalten?
Ja
92
Ist eine gültige Schalteraktivierung vorhanden?
Nein
Ja
Nein
94
Ist die Einschaltdauer abgelaufen?
Ja
96
Ausgang deaktivieren, Einschaltdauer-Zeitablaufsteuerung rücksetzen
Ist eine Ausschaltverzögerung vorhanden?
98
Nein
Ja
Jeden neuen Eingang für feststehende oder Random-Ausschaltverzögerungszeit ignorieren
99
Zurück zu A

Fig.11

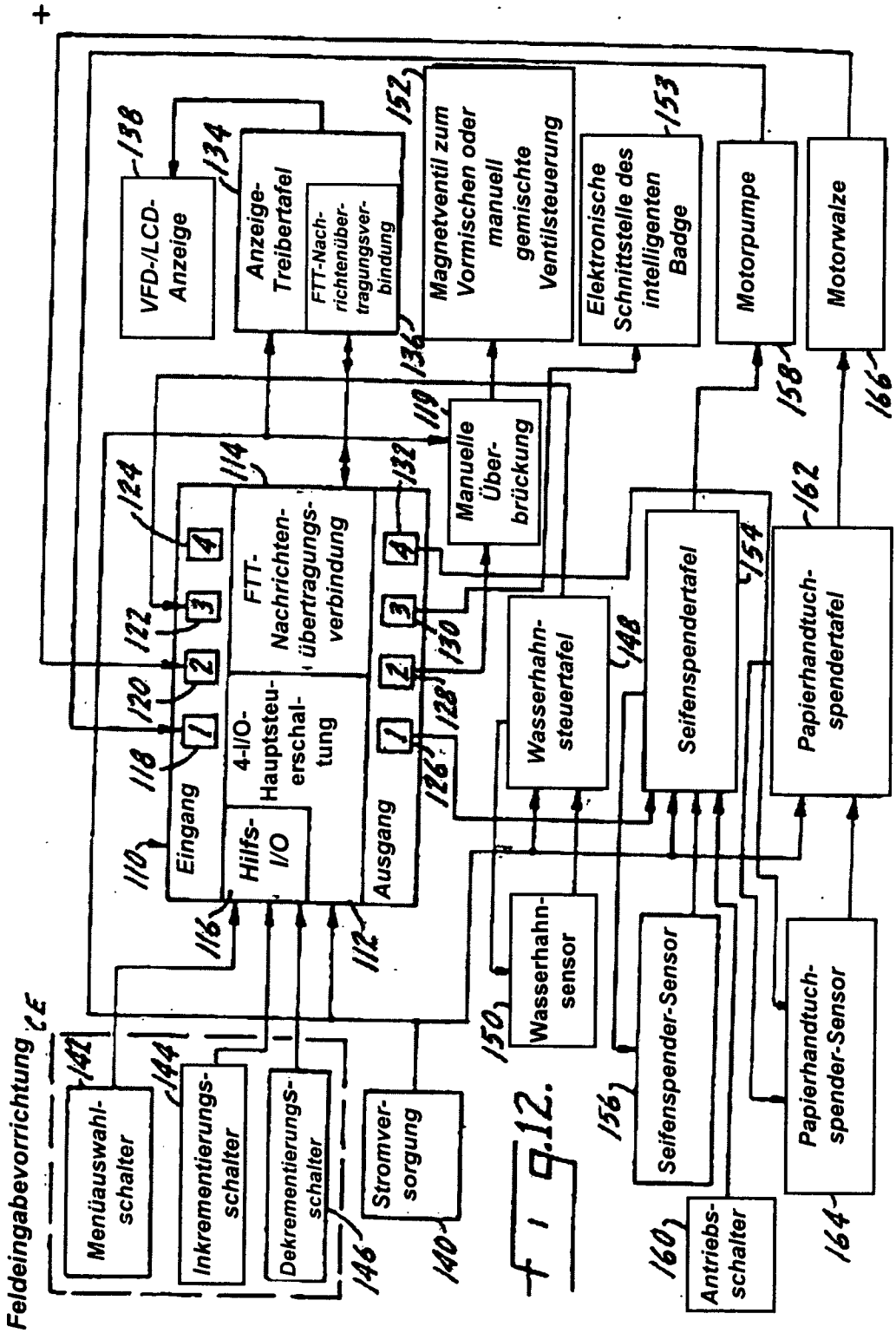

+
VFD-/LCD-Anzeige
138
Anzeige-Treibertafel
134
FTT-Nachrichtenübertragungsverbindung
152
Magnetventil zum Vormischen oder manuell gemischte Ventilsteuerung
153
Elektronische Schnittstelle des intelligenten Badge
Motorpumpe
158
Motorwalze
166
136
119
Manuelle Überbrückung
132
114
FTT-Nachrichtenübertragungsverbindung
124
122
120
118
110
Eingang
Hilfs-I/O
4-I/O-Hauptsteuerschaltung
Ausgang
116
112
128
126
130
Wasserhahnsteuertafel
148
Seifenspendertafel
154
Papierhandtuchspendertafel
162
Feldeingabevorrichtung
Menüauswahlschalter
141
Inkrementierungsschalter
144
Dekrementierungsschalter
146
Stromversorgung
140
Wasserhahnsensor
150
Seifenspender-Sensor
156
Papierhandtuchspender-Sensor
164
Antriebsschalter
160

FIG.12.