



Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

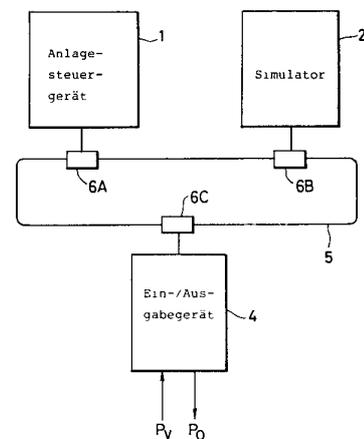
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

<p>⑰ Gesuchsnummer: 6619/82</p> <p>⑳ Anmeldungsdatum: 12.11.1982</p> <p>㉓ Priorität(en): 12.11.1981 JP 56-182530</p> <p>㉔ Patent erteilt: 31.12.1986</p> <p>㉕ Patentschrift veröffentlicht: 31.12.1986</p>	<p>㉗ Inhaber: Mitsubishi Denki Kabushiki Kaisha, Chiyoda-ku/Tokyo (JP)</p> <p>㉘ Erfinder: Yamanaka, Kimio, Kobe-shi/Hyogo (JP)</p> <p>㉙ Vertreter: Bovard AG, Bern 25</p>
--	---

⑤④ **Einrichtung zum Simulieren von wenigstens einem Betriebszustand.**

⑤⑦ Ein Anlagesteuergerät (1) erzeugt Steuersignale für eine Anlage in Abhängigkeit von einem von einem Simulator (2) erzeugten Signal. Die Übertragung der Steuersignale und des genannten Signals erfolgt über einen Datenbus (5), die Einspeisung in den Datenbus erfolgt über Zwischenstationen (6A, 6B, 6C). Die von dem Anlagesteuergerät (1) erzeugten Steuersignale gelangen über eine (6A) der Zwischenstationen auf den Datenbus (5), über eine weitere (6C) der Zwischenstationen und ein Ein-/Ausgabegerät (4) zur Anlage. Die Zwischenstationen weisen Ein- und Ausgangszwischenspeicher, Ein- und Ausgangspufferspeicher und einen ODER-Verknüpfungskreis auf. Ein von der Zwischenstation (6C) zum Anlagesteuergerät (1) gelangendes und die Vielfalt von Anlagezuständen anzeigendes Prozesseingangssignal kann durch den Simulator (2) erzeugt und die Zwischenstation (6B) auf den Datenbus (5) gegeben werden. Die Einrichtung ist z.B. für ein Stahlwalzwerk geeignet.



PATENTANSPRÜCHE

1. Einrichtung zum Simulieren von wenigstens einem Betriebszustand in einem Anlagesteuergerät, mit einem Simulator, gekennzeichnet durch einen Datenbus (5) zum Übertragen von Prozess-Ein-/Ausgangssignalen, wenigstens zwei in den Datenbus eingesetzten Zwischenstationen (6) mit Ein-/Ausgangspufferspeicher (60A, 60B), wobei das Anlagesteuergerät (1) über eine (6A) der genannten Zwischenstationen mit dem Datenbus verbunden ist und die Ausgangssignale des Anlagesteuergerätes vom Ausgangspufferspeicher der genannten einen Zwischenstation empfangen werden und wobei der Simulator (2) über die andere (6B) der genannten Zwischenstationen mit dem Datenbus verbunden ist und ein Simulationssignal über den Ausgangspufferspeicher der anderen Zwischenstation, den Datenbus und den Eingangspufferspeicher der einen Zwischenstation dem Anlagesteuergerät zugeführt wird.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine der genannten Zwischenstationen einen Eingangszwischenspeicher (61) aufweist, der den Datenbus (5) mit dem Eingangspufferspeicher (60B) verbindet.

3. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein Ausgangszwischenspeicher (62) vorhanden ist, der den Ausgangspufferspeicher (60A) mit dem Datenbus verbindet.

4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausgänge des Eingangszwischenspeichers und des Ausgangszwischenspeichers über ein ODER-Tor (63) mit dem Datenbus (5) verbunden sind.

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruches 1, enthaltend einen Simulator zum Ausgeben von verschiedenen simulierten Signalen, die beispielsweise im Betrieb einer Stahlwalzanlage auftreten, wenn der Stahl nicht zugeliefert wird, zum Kontrollieren der Steuereinrichtungen und zum Ausbilden des Bedienungspersonals.

Die Fig. 1 zeigt ein einfaches Blockschema eines bekannten Simulators. Beispielsweise einen Simulator mit einem Anlagesteuergerät 1 für eine Wandwalzanlage, welches Anlagesteuergerät ein simuliertes Signal erzeugt, das anzeigt, ob ein oder kein Walzmaterial zugeführt wird, und wie gross die Zulieferungsgeschwindigkeit ist, und mit einem Simulator 2, welcher ein davon abhängiges simuliertes Signal D_p für das Anlagesteuergerät 1 liefert, welches Signal beispielsweise über eine logische Verknüpfung 3 dem Anlagesteuergerät 1 zugeführt wird. Mit anderen Worten, die logische Verknüpfung 3 gemäss der Fig. 2 liefert ein Eingangssignal e_i für das Anlagesteuergerät 1 gestützt auf die logische Verknüpfung eines vorhandenen Prozesseingangssignales P_v und eines simulierten Signales D_p mit Hilfe eines simulierten Betriebsartensignales M_s (siehe Fig. 2), welches an einen Eingang einer Torschaltung 31 angelegt wird und anzeigt, ob der Simulator in Betrieb ist oder nicht. Das Anlagesteuergerät 1 führt die notwendigen Vorgänge aus (z.B. eine PID-Regelung) entsprechend dem Eingangssignal e_i und erzeugt ein Steuersignal P_o , welches ein Verfahren auslösen kann. Dieses Steuersignal P_o wird an den Eingang des Simulators 2 zurückgeführt.

Dem bekannten Simulator haftet der Nachteil an, dass, je grösser die zu steuernde Anlage, umso umfangreicher die Rückkopplungssignale für den Simulator 2 sind und dass je eine logische Verknüpfung für jeden Eingang der Steuergeräte benötigt wird. Dadurch wird die Einrichtung kompli-

ziert und erfordert eine entsprechend grosse Anpassung, falls die Simulationslogik ändert. Wenn die Verknüpfung mit Schaltern ausgeführt wird, kann wohl die Logik in einfacher Weise modifiziert werden, aber es entsteht die Schwierigkeit wegen der Zeitverzögerung, weil der Eingang des Anlagesteuergerätes 1 mittels Schalter aufgebaut ist.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Einrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, welcher die oben angeführten Nachteile nicht anhaften.

Die erfindungsgemässe Einrichtung ist durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 angeführten Merkmale gekennzeichnet.

Die Erfindung ist nachstehend mit Bezugnahme auf die Zeichnung beispielsweise näher erläutert.

Es zeigen.

Fig. 1 das Blockschema einer bekannten Einrichtung mit einem Simulator,

Fig. 2 das Schaltschema der logischen Verknüpfung der Einrichtung gemäss der Fig. 1,

Fig. 3 das Blockschema eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemässen Einrichtung,

Fig. 4 das Blockschema einer Zwischenstation der Einrichtung gemäss der Fig. 3, und

Fig. 5 den Austausch von Signalen zwischen dem Anlagesteuergerät und einem Prozess-Ein-/Ausgabegerät der Einrichtung gemäss der Fig. 3.

Die Fig. 3 zeigt das Blockschema einer beispielhaften erfindungsgemässen Einrichtung. Diese Einrichtung umfasst ein Anlagesteuergerät 1, einen Simulator 2, der ein simuliertes Ausgangssignal erzeugen kann, ein Prozess-Ein-/Ausgabegerät 4, einen Datenbus 5 und Zwischenverstärker 6A, 6B, und 6C, die in den Datenbus 5 eingeschaltet sind. Das Anlagesteuergerät 1, der Simulator 2 und das Prozess-Ein-/Ausgabegerät 4 sind mit dem Datenbus über die Zwischenstationen 6A, 6B bzw. 6C verbunden. Es ist möglich als Simulator 2 ein programmierbares Anlagesteuergerät zu verwenden. In der Fig. 3 sind nur ein Anlagesteuergerät und ein Prozess-Ein-/Ausgabegerät dargestellt, wobei aber normalerweise eine Mehrzahl von diesen Geräten verwendet wird.

Ein Prozesseingangssignal P_v , das dem Prozess-Ein-/Ausgabegerät 4 zugeführt wird, gelangt über die Zwischenstation 6C, den Datenbus 5 und die Zwischenstation 6A zum Anlagesteuergerät 1 und ein Steuervorgang wird in diesem Anlagesteuergerät ausgelöst. Andererseits wird das von dem Anlagesteuergerät erzeugte Steuersignal über die Zwischenstation 6A, den Datenbus 5, die Zwischenstation 6C und das Prozess-Ein-/Ausgabegerät 4 als Steuersignal P_o weitergegeben. In beiden Fällen werden die Eingangs- und Ausgangssignale des Anlagesteuergerätes 1 auch über die Zwischenstation 6B geführt, an welche Zwischenstation der Simulator 2 angeschlossen ist. Indem der Zwischenstation 6B eine äquivalente Funktion wie der logischen Verknüpfung 3 in der Fig. 3 gegeben wird, kann der Simulator 2 ein Prozesseingangssignal P_v verarbeiten und dieses verarbeitete Signal zum Anlagesteuergerät 1 übertragen.

Die Fig. 4 zeigt ein detaillierteres Blockschema einer Ausführungsform der Zwischenstation 6A, die in den Datenbus 5 eingesetzt ist.

Die über den Datenbus 5 übertragenen Daten und Prozesseingangssignale werden über den Eingangszwischenspeicher 61 in den Eingangspufferspeicher 60B eingegeben, der einen Teil eines Speichers 60 bildet. Die genannten Signale gelangen über den Ausgang des Eingangspufferspeichers 60B zum Anlagesteuergerät 1. Andererseits werden die Ausgangssignale des Anlagesteuergerätes 1 in den Ausgangspufferspeicher 60A eingegeben, der ein Teil des Speichers 60 ist.

Diese Ausgangssignale werden über den Ausgangszwischenspeicher 62 in einem gewünschten Takt dem ODER-Tor 63 zugeführt. In dem ODER-Tor 63 werden die Ausgangssignale logisch zu den an einer zugeordneten Adresse des Eingangszwischenspeichers 61 gespeicherten Daten addiert, wobei die zugeordnete Adresse mit jener des Ausgangszwischenspeichers 62 korrespondiert. Das Ausgangssignal des ODER-Tores 63 wird dann zur nachfolgenden Zwischenstation 6B übertragen.

Der Aufbau der mit dem Simulator 2 verbundenen Zwischenstation 6B und der mit dem Prozess-Ein-/Ausgabegerät 4 verbundenen Zwischenstation 6C ist praktisch derselbe, wie er in der Fig. 4 dargestellt ist. In der Zwischenstation 6B wird das Signal vom Simulator 2 über den Ausgangspufferspeicher 60A und den Datenbus 5 an den Eingang des Anlagesteuergerätes 1 übertragen und das Ausgangssignal des Anlagesteuergerätes 1 gelangt über den Eingangspufferspeicher 60B zum Simulator 2. In der Zwischenstation 6C gelangt das Prozesseingangssignal Pv über den Ausgangspufferspeicher 60A und den Datenbus 5 zum Eingang des Anlagesteuergerätes 1 und das Ausgangssignal des Steuergerätes 1 gelangt über den Eingangspufferspeicher 60B zum Prozess-Ein-/Ausgabegerät 4.

Aus der Fig. 5 ist der Austausch von Signalen zwischen dem Anlagesteuergerät 1 und dem Prozess-Ein-/Ausgabegerät 4 ersichtlich. Mit gestrichelten Linien 50 ist der Fluss des Prozesseingangssignals und mit ausgezogenen Linien 51 ist der Fluss des von dem Anlagesteuergerät 1 ausgehenden Steuersignals angegeben. Im Simulationszustand nimmt der Simulator 2 den Platz des Prozess-Ein-/Ausgabegerätes 4 ein.

In einer Einrichtung mit einem derartigen Aufbau wird

während dem normalen Steuervorgang das Prozess-Eingangssignal Pv in das Anlagesteuergerät 1 über das Prozess-Ein-/Ausgabegerät 4, die Zwischenstation 6C und den Datenbus 5 eingegeben. Während des Simulationszustandes wird das Ausgangssignal des Simulators 2 mit dem Prozesseingangssignal Pv in der Zwischenstation 6B logisch summiert und das Ausgangssignal des Simulators 2 kann dem Eingang des Anlagesteuergerätes 1 über den Datenbus 5 zugeführt werden.

Mit anderen Worten ist es beispielsweise im Falle der Steuerung einer Wandwalzanlage möglich, den Zustand des Nichtvorhandenseins von Material in der Anlage mit einem logischen Signal «0» und das Vorhandensein von Material mit einem logischen Signal «1» durch den Simulator 2 anzugeben. Deshalb arbeitet das Anlagesteuergerät 1, wie wenn Material vorhanden wäre, und ein simulierter Betrieb wird ausgeführt. Weil der Simulator 2 Ausgangssignale erzeugen kann, die verschiedene Anlagezustände anzeigen, ist es möglich, dass das Anlagesteuergerät 1 eine Anzahl verschiedene Zustände simuliert.

In dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel sind die Eingangssignale und die Ausgangssignale in den Zwischenstationen 6 voneinander getrennt, siehe Fig. 4, aber diese Signale können auch gleichzeitig in einer Zwischenstation auftreten.

Wie oben angeführt, werden die Signale im Transit ausgetauscht, wenn die Prozess-Ein-/Ausgangssignale den Datenbus durchquert haben. Deshalb wird keine spezielle Hardware benötigt und es wird ein Simulator mit hoher Geschwindigkeit ermöglicht, der keinen grossen Unterhaltsaufwand erfordert.

FIG. 1

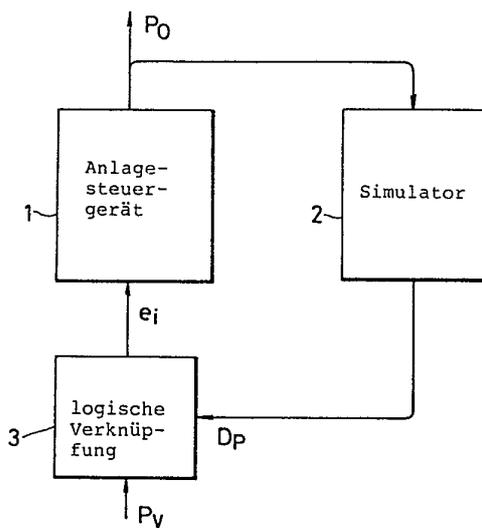


FIG. 2

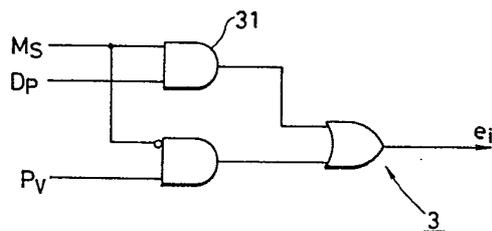


FIG. 3

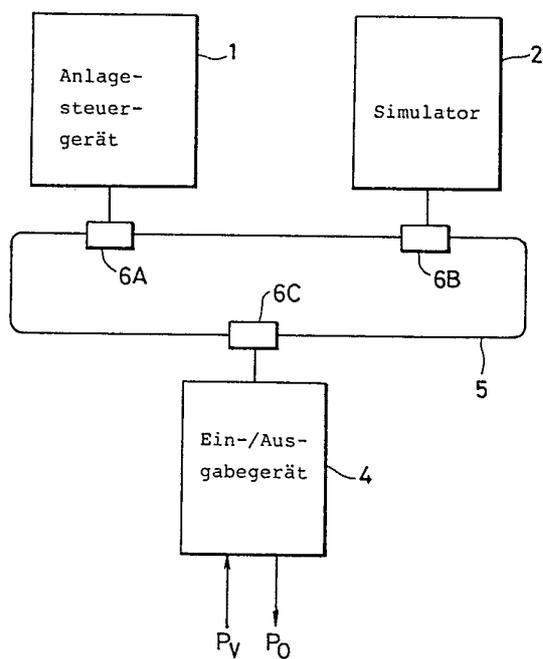


FIG. 4

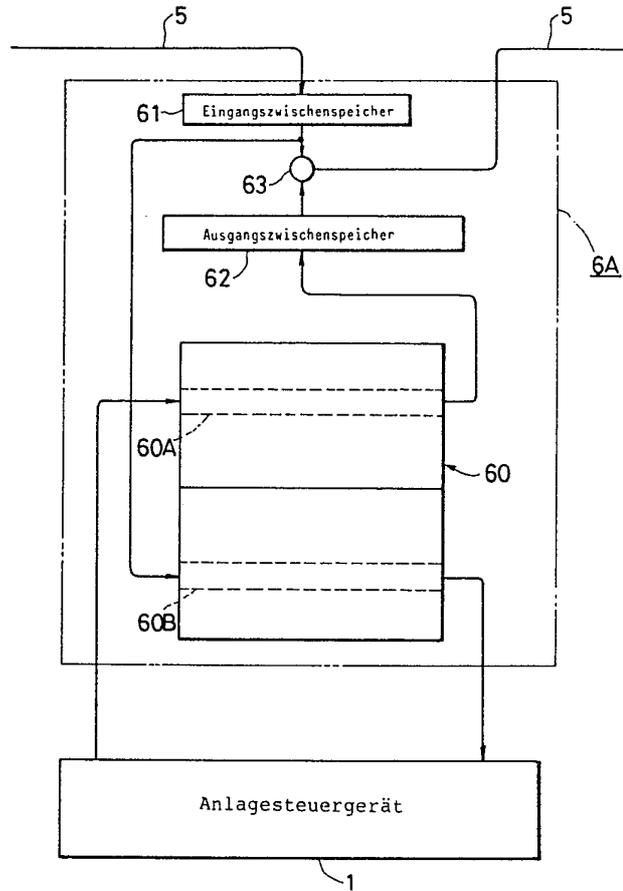


FIG. 5

