

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 288/2006**

(51) Int. Cl.⁸: **B61C 17/12** (2006.01)

(22) Anmeldetag: **22.02.2006**

(43) Veröffentlicht am: **15.09.2007**

(73) Patentanmelder:

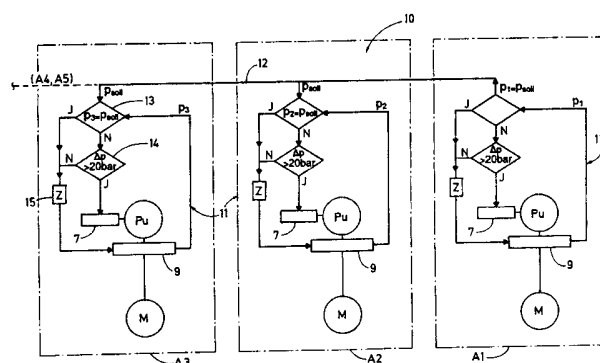
FRANZ PLASSER BAHNBAUMASCHINEN-
INDUSTRIEGESELLSCHAFT M B H
A-1010 WIEN (AT)

(72) Erfinder:

THEURER JOSEF
WIEN (AT)
LETTNER GERHARD
ST. VALENTIN (AT)

(54) **ZUGVERBAND SOWIE VERFAHREN ZUR OPTIMIERUNG DER FAHRANTRIEBSLEIS-
TUNG EINES ZUGVERBANDES**

(57) Ein Zugverband setzt sich aus mehreren Fahrzeugen zusammen, denen je ein eigenes hydraulisches Antriebssystem (A1,A2,A3) zugeordnet ist. Dieses weist jeweils einen Fahrdruckumformer (9) zur elektronischen Erfassung des jeweiligen auf den Fahrmotor (M) einwirkenden Fahrdruckes (p) auf. Ein Regelsystem (10) ist zur Übernahme eines der Fahrdrücke (p) als für sämtliche weiteren Antriebssysteme (A1,A2,A3) zu erzielender Soll-Fahrdruck (psoll) ausgebildet. In einer Abfrageschleife (11) wird der der aktuelle Fahrdruck (p) eines Antriebssystems (A1,A2,A3) mit dem Soll-Fahrdruck (psoll) verglichen und ein Servoventil (7) zur Beeinflussung der dem jeweiligen Fahrmotor (M) zugeordneten Fahrpumpe (Pu) für eine Anpassung an den Soll-Fahrdruck (psoll) aktiviert.

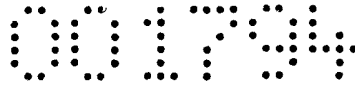


Zusammenfassung

Ein Zugverband setzt sich aus mehreren Fahrzeugen zusammen, denen je ein eigenes hydraulisches Antriebssystem (A1,A2,A3) zugeordnet ist.

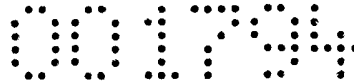
Dieses weist jeweils einen Fahrdruckumformer (9) zur elektronischen Erfassung des jeweiligen auf den Fahrmotor (M) einwirkenden Fahrdruckes (p) auf. Ein Regelsystem (10) ist zur Übernahme eines der Fahrdrücke (p) als für sämtliche weiteren Antriebssysteme (A1,A2,A3) zu erzielender Soll-Fahrdruck (psoll) ausgebildet. In einer Abfrageschleife (11) wird der der aktuelle Fahrdruck (p) eines Antriebssystems (A1,A2,A3) mit dem Soll-Fahrdruck (psoll) verglichen und ein Servoventil (7) zur Beeinflussung der dem jeweiligen Fahrmotor (M) zugeordneten Fahrpumpe (Pu) für eine Anpassung an den Soll-Fahrdruck (psoll) aktiviert.

(Fig.2)



ZUGVERBAND SOWIE VERFAHREN ZUR OPTIMIERUNG DER FAHRANTRIEBSLEISTUNG EINES ZUGVERBANDES.

- [0001] Die Erfindung betrifft einen Zugverband, der sich aus wenigstens zwei miteinander gekuppelten Fahrzeugen zusammensetzt, denen jeweils ein eigenes hydraulisches Antriebsystem, eine Fahrpumpe zur Erzeugung eines Fahrdruckes und ein Fahrmotor zur Energieübertragung auf Schienenfahrwerke zugeordnet ist, sowie ein Verfahren zur Optimierung der Fahrtriebsleistung.
- [0002] Bei einem derartigen, aus mehreren, je ein eigenes hydrostatisches Fahrtriebsystem aufweisenden Fahrzeugen zusammengesetzten Zugverband besteht die Problematik darin, dass es zu Fahrleistungsverlusten kommen kann. Ursache dafür können z.B. nur geringfügig unterschiedliche Ölvolumina in den einzelnen Antriebsystemen sein.
- [0003] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt nun in der Schaffung eines Zugverbandes sowie eines Verfahrens der eingangs genannten Art, mit dem Fahrleistungsverluste zuverlässig ausgeschlossen werden können.
- [0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einem Zugverband der gattungsgemäßen Art durch die im Kennzeichen von Anspruch 1 angeführten Merkmale gelöst.
- [0005] Durch diese Merkmalskombination erfolgt eine leistungsmäßige Synchronisierung der verschiedenen Antriebsysteme, indem jedem System ein ge-



meinsamer Sollwert für den jeweiligen Fahrdruck zugrunde gelegt wird. Damit kann ein Absacken der Antriebsleistung eines oder mehrerer Antriebssysteme innerhalb des Zugverbandes zuverlässig ausgeschlossen werden.

[0006] Die genannte Aufgabe wird auch mit einem Verfahren zur Optimierung der Fährantriebsleistung gemäß den im Anspruch 2 angeführten Merkmalen gelöst.

[0007] Durch die einzelnen, jedem Antriebssystem zugeordneten Regelkreise für einen permanenten Vergleich des Istwertes mit dem vorgegebenen Sollwert des Fahrdruckes ist sichergestellt, dass eine weitgehend gleiche Antriebsleistung sämtlicher Antriebssysteme zur Wirkung kommt. Damit kann selbst bei extremen Situationen, wie z. B. bei unterschiedlichen Fahrbedingungen innerhalb des Zugverbandes, ein Abfall der Fahrleistung zuverlässig ausgeschlossen werden.

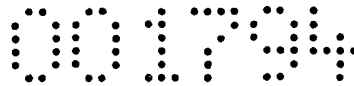
[0008] Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der Zeichnungsbeschreibung.

[0009] Im folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispieles näher beschrieben. Es zeigen:

[0010] Fig. 1 eine vereinfachte Seitenansicht eines aus mehreren, je ein eigenes hydraulisches Antriebssystem aufweisenden Fahrzeugen zusammengesetzten Zugverbandes, und

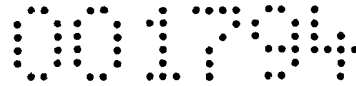
[0011] Fig. 2 eine blockschaltbildmäßige Darstellung der einzelnen Antriebssysteme.

[0012] Ein in Fig. 1 ersichtlicher Zugverband 1 setzt sich aus drei miteinander gekuppelten, durch Schienenfahrwerke 2 auf einem Gleis 3 verfahrbaren Fahr-



zeugen 4 zusammen. Diesen ist jeweils ein eigenes, im wesentlichen einen Verbrennungsmotor 5, eine Hydraulikanlage 6 mit einem Fahrmotor M aufweisendes Antriebssystem A1, A2 bzw. A3 zugeordnet.

- [0013] Wie in Fig. 2 dargestellt, weist jedes der Fahrzeuge 4 ein voneinander unabhängiges hydraulisches Antriebssystem A1, A2 bzw. A3 auf. Dieses setzt sich im wesentlichen je aus dem ein Schienenfahrwerk 2 antreibenden Fahrmotor M und einer diesen mit Energie versorgenden Fahrpumpe Pu zusammen. Ein von dieser erzeugter Fahrdruck p_1 , p_2 bzw. p_3 ist durch einen Fahrdruckumformer 9 messbar. Mit Hilfe eines Servoventils 7 ist die Leistung der Fahrpumpe Pu und damit auch der Fahrdruck p veränderbar.
- [0014] Jedem Antriebssystem A1, A2 und A3 ist eine eigene Abfrageschleife 11 zugeordnet, die durch eine gemeinsame Leitung 12 zu einem Regelsystem 10 miteinander verbunden sind. Jede Abfrageschleife 11 weist einen ersten und einen zweiten Abfrageblock 13, 14 sowie ein Zeitglied 15 auf.
- [0015] Im folgenden wird die Funktionsweise der Erfindung zur Optimierung der Fahantriebsleistung näher beschrieben.
- [0016] Bei Fahrtbeginn des Zugverbandes 1 wählt das Regelsystem 10 automatisch eines der Antriebssysteme, beispielsweise A1, als primäres Leitsystem, wobei der vom zugeordneten Druckumformer 9 erfasste Fahrdruck p_1 als Soll-Fahrdruck p_{soll} übernommen wird. Zweckmäßig ist es, wenn generell das Schwächste der Antriebssysteme A1, A2 bzw. A3 als primäres Leitsystem gewählt wird.
- [0017] Der Soll-Fahrdruck p_{soll} wird durch die Leitung 12 den beiden Abfrageschlei-

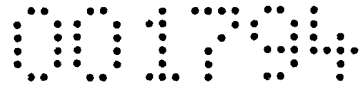


fen 11 der quasi „untergeordneten“ Antriebssysteme A2 und A3 zugeführt und im Abfrageblock 13 mit dem jeweils durch den zugeordneten Druckumformer 9 erfassten Fahrdruck p_2 bzw. p_3 verglichen. Für den Fall, dass keine Differenz vorliegt, wird nach einer durch das Zeitglied 15 bewirkten Verzögerung erneut die Abfrageschleife 11 aktiviert, indem zuerst durch den Druckumformer 9 der aktuelle Fahrdruck p_2 bzw. p_3 ermittelt wird. Die zeitliche Verzögerung von beispielsweise 2 bis 5 Sekunden für einen erneuten Vergleich mit dem Soll-Fahrdruck p_{soll} soll eine gegenseitige negative Beeinflussung der Antriebssysteme A1, A2 und A3 vermeiden.

[0018] Für den Fall, dass im ersten Abfrageblock 13 eine Druckdifferenz vorliegt, erfolgt im zweiten Abfrageblock 14 ein Vergleich mit einem frei wählbaren Grenzwert von z.B. 20 bar. Dies hat den bereits im Zusammenhang mit dem Zeitglied erwähnten Effekt, eine gegenseitige störende Beeinflussung der Antriebssysteme A1, A2 und A3 zu vermeiden.

[0019] Wenn nun die Differenz zwischen dem Fahrdruck p_2 , p_3 und dem Soll-Fahrdruck p_{soll} größer ist als 20 bar, dann erfolgt über das Servoventil 7 eine entsprechende Steuerung der Fahrpumpe P_u , um den von dieser erzeugten Fahrdruck p_2 bzw. p_3 dem Soll-Fahrdruck p_{soll} anzupassen. Der geänderte Fahrdruck p_2 bzw. p_3 wird in der nächstfolgenden Abfrageschleife 11 erneut mit dem Soll-Fahrdruck p_{soll} verglichen.

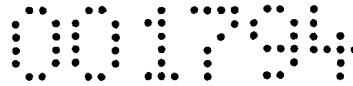
[0020] Ist die Differenz zwischen dem Fahrdruck p_2 , p_3 und dem Soll-Fahrdruck p_{soll} kleiner als 20 bar, dann wird nach einer durch das Zeitglied bewirkten Verzögerung die Abfrageschleife 11 erneut aktiviert.



- [0021] Zweckmäßigerweise sollte dieses Verfahren der Anpassung der Fahrdrücke p_2 , p_3 an einen Soll-Fahrdruck p_{soll} auf die gleiche Weise auch im negativen Fohrantrieb wirken, wenn im Falle einer Bremsung der Fahrmotor M als Pumpe fungiert.
- [0022] Wie in Fig. 2 angedeutet, kann die Leitung 12 gegebenenfalls auch noch an weitere im Zugverband 1 integrierte Antriebssysteme angeschlossen werden.

Patentsprüche

1. Zugverband (1), der sich aus wenigstens zwei miteinander gekuppelten Fahrzeugen (4) zusammensetzt, denen jeweils ein eigenes hydraulisches Antriebssystem (A1,A2,A3), eine Fahrpumpe (Pu) zur Erzeugung eines Fahrdruckes (p) und ein Fahrmotor (M) zur Energieübertragung auf Schienenfahrwerke (2) zugeordnet ist, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:
 - a) jedem Antriebssystem (A1,A2,A3) ist ein Fahrdruckumformer (9) zur elektronischen Erfassung des jeweiligen, auf den Fahrmotor (M) einwirkenden Fahrdruckes (p) zugeordnet,
 - b) ein sämtliche Antriebssysteme (A1,A2,A3) verbindendes Regelsystem (10) ist zur Übernahme des - in einem von den vorhandenen Antriebssystemen (A1,A2,A3) vorherrschenden - Fahrdruckes (p) als für sämtliche weiteren Antriebssysteme (A1,A2,A3) zu erzielender, auf den jeweiligen Fahrmotor (M) einwirkender Soll-Fahrdruck (p_{soll}) ausgebildet, wobei
 - c) für eine wiederholte Abfrage des von der jeweiligen Pumpe (Pu) abgegebenen Fahrdruckes (p) eine eigene Abfrageschleife (11) vorgesehen ist, in der der aktuelle Fahrdruck (p) mit dem Soll-Fahrdruck (p_{soll}) verglichen wird und ein Servoventil (7) zur Beeinflussung der dem jeweiligen Fahrmotor (M) zugeordneten Fahrpumpe (Pu) für eine Anpassung an den Soll-Fahrdruck (p_{soll}) vorgesehen ist.



2. Verfahren zur Optimierung der Fahrtriebsleistung eines aus mehreren, jeweils ein eigenes hydraulisches Antriebssystem (A1,A2,A3) mit Fahrpumpe (Pu) und Fahrmotor (M) aufweisenden Fahrzeugen (4) zusammengesetzten Zugverbandes (1), dadurch gekennzeichnet, dass
- a) ein in einem der Antriebssysteme (A1,A2,A3) vorherrschender Fahrdruck (p) als für die restlichen Antriebssysteme (A1,A2,A3) zu erzielender Soll-Fahrdruck (p_{soll}) ausgewählt wird, wonach
 - b) unter wiederholter Erfassung der auf den jeweiligen Fahrmotor (M) der restlichen Antriebssysteme (A1,A2,A3) einwirkenden Fahrdrücke (p) ein Vergleich mit dem Soll-Fahrdruck (p_{soll}) erfolgt und
 - c) im Falle einer bestimmten Abweichung des Fahrdruckes p die Fahrpumpe (Pu) des jeweiligen Antriebssystems (A1,A2,A3) solange elektronisch gesteuert wird, bis der Soll-Fahrdruck (p_{soll}) erreicht ist.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Fahrdruck (p) des leistungsmäßig schwächsten Antriebssystems (A1,A2,A3) automatisch als Soll-Fahrdruck (p_{soll}) gewählt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Fahrpumpe (Pu) eines Antriebssystems (A1,A2,A3) erst dann angesteuert wird, wenn die Differenz zwischen dem von der Fahrpumpe (Pu) abgegebenen Fahrdruck (p) und dem Soll-Fahrdruck (p_{soll}) einen wählbaren Grenzwert überschritten hat.

5. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Abfrageschleife (11) in einem wählbaren Zeitintervall von vorzugsweise 2 bis 5 Sekunden wiederholt wird.

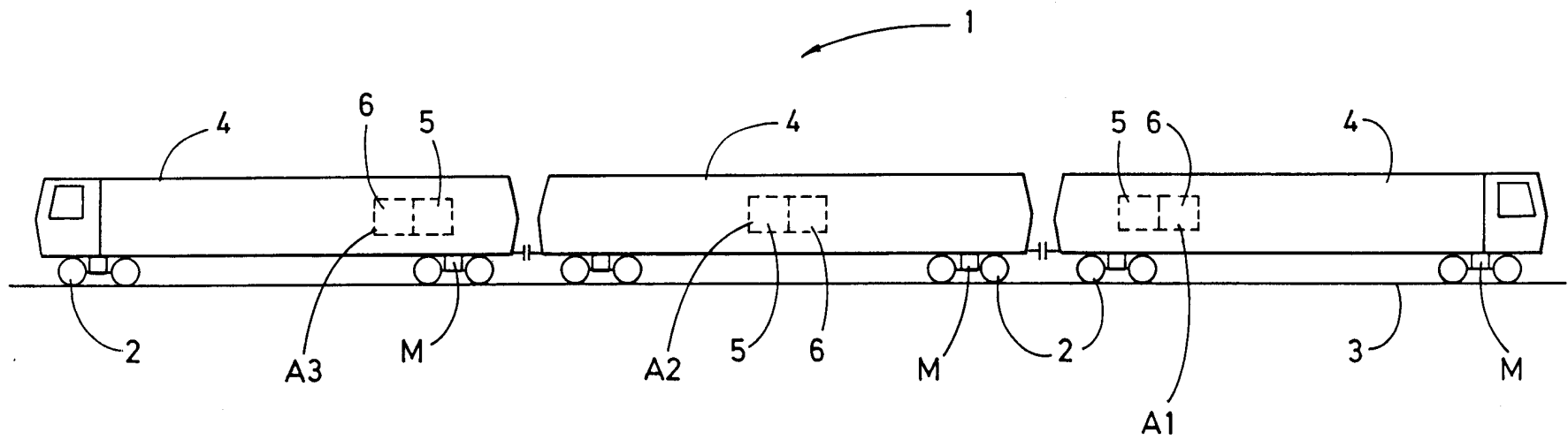
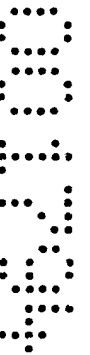


Fig. 1



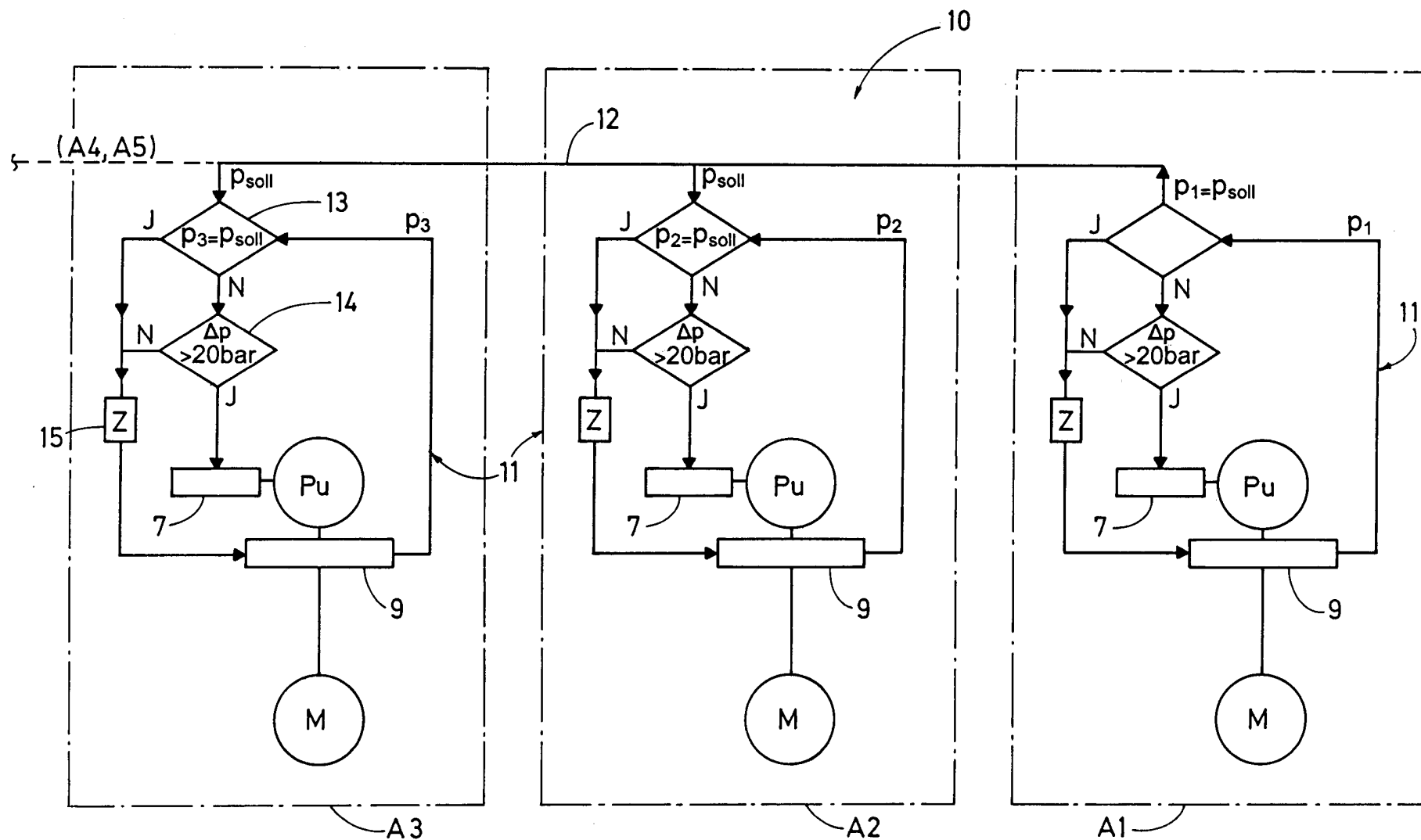


Fig. 2

852