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

(10) **DE 698 33 479 T2** 2006.08.03

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 926 298 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 33 479.5**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 660 140.9**
(96) Europäischer Anmeldetag: **11.12.1998**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **30.06.1999**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **15.02.2006**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **03.08.2006**

(51) Int Cl.[8]: ***D21G 1/02*** (2006.01)
F16C 13/00 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
974539 **17.12.1997** **FI**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT, DE, FR, GB, IT, SE

(73) Patentinhaber:
Metso Paper, Inc., Helsinki, FI

(74) Vertreter:
TBK-Patent, 80336 München

(72) Erfinder:
Kivioja, Pekka, 40950 Muurame, FI; Lahtinen, Juha, 40720 Jyväskylä, FI

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zur automatischen Überwachung und Korrektur des Regulierungsdrucks in den Regulierungsventilen einer Durchbiegungseinstellwalze in einer Papiermaschine**

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] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren für ein automatisches Überwachen eines Regulierdrucks in Regulierventilen in einem Regulierventilblock einer Walze mit variabler Bombierung in einer Papiermaschine und auf eine Walze mit variabler Bombierung in einer Papiermaschine mit einem Aufbau für ein automatisches Überwachen von einem Regulierdruck in Regulierventilen in einem Regulierventilblock.

[0002] Bei einer Papiermaschinenumgebung wird zum Messen einer Kraft beispielsweise von einer linearen Belastung in der Regel eine Druckmessung angewendet. Es wirken Drucktransmitter oder -detektoren als Rückkopplungselemente von Kraftregulierschaltungen. Bei gegenwärtigen Papierherstelllinien gibt es im Durchschnitt ungefähr 500 Druckmesspunkte. Druckdetektoren und Regulierelektronik von Regulierventilen bringen stets ein gewisses Maß an schleichender Verschlechterung mit sich, wobei als ein Ergebnis davon deren Regulierwerte sich im Laufe der Zeit ändern können. Dies ist der Grund, weshalb die Regulierventile in regelmäßigen Abständen überprüft werden müssen. Da die Anzahl an zu überprüfenden Punkten hoch ist, muss es möglich sein, das Überprüfen der Regulierdrücke der Regulierventile automatisch zu gestalten, damit der Druck von jedem Drucktransmitter oder Druckdetektor nicht separat manuell überprüft werden muss.

[0003] Im Stand der Technik ist ein Kalibrieren der Druckdetektoren von Regulierventilen manuell ausgeführt worden, so dass sämtliche Druckdetektoren von Regulierventilen bei einem zu regulierenden Objekt in regelmäßigen Abständen kalibriert werden müssen. In einem derartigen Fall ist es erforderlich, eine Unmenge an unnötiger Arbeit auszuführen, da die Kalibrierung für einige der Druckdetektoren der Regulierventile nicht erforderlich gewesen ist. Da die Menge an Arbeit, die für eine manuelle Kalibrierung verwendet wird, in dem Fall einer hohen Anzahl an Ventilen erheblich ist, ist eine Kalibrierung relativ selten ausgeführt worden, wobei in diesem Fall es sein kann, dass einige der Druckdetektoren der Regulierventile sich bereits in einem relativ hohen Ausmaß schleichend verschlechtert haben. Diese Druckdetektoren der Regulierventile, die sich schleichend verschlechtert haben, leiten entweder einen außerordentlich hohen oder einen außerordentlich niedrigen Druck zu dem zu regulierenden Objekt, was natürlich eine unerwünschte Situation ist.

[0004] Es gibt außerdem Anwendungen, bei denen der Drucktransmitter, der als ein Rückkopplungselement der Regulierschaltung wirkt, verdoppelt worden ist, wobei in diesem Fall ein Drucktransmitter als ein Referenztransmitter arbeitet. Bei einem Kontrollieren, das in dieser Weise bewirkt wird, ist es jedoch nicht bekannt, welcher Drucktransmitter das korrekte Gelesene zeigt. Bei einer derartigen Anwendung sollte der Zustand von dem Referenztransmitter stets bekannt sein.

[0005] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zu schaffen, durch dass die schleichende Verschlechterung der Druckdetektoren und Regulierelektronik der Regulierventile einer Walze mit variabler Bombierung in einer Papiermaschine überwacht werden kann und automatisch korrigiert werden kann.

[0006] Durch das Verfahren und die Vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung ist es möglich, die vorstehend erwähnten Probleme, die beim Stand der Technik auftreten, zu vermeiden.

[0007] Die Hauptkennzeichen des erfindungsgemäßen Verfahrens gehen aus Anspruch 1 hervor und die Hauptkennzeichen der erfindungsgemäßen Walze mit variabler Bombierung gehen aus Anspruch 9 hervor.

[0008] Durch die Lösung gemäß der vorliegenden Erfindung ist es möglich, die schleichende Verschlechterung in Hinblick Nullpunkt der Druckdetektoren und Regulierelektronik der Regulierzonen einer Walze mit variabler Bombierung in einer Papiermaschine in einer zentralisierten Art und Weise und gänzlich automatisch zu überwachen und zu korrigieren. In einem derartigen Fall ist es effizient möglich, die Menge an Arbeit, die für das Überwachen aufgebracht wird, zu vermindern und gleichzeitig wird die Qualität der Arbeit verbessert. Des Weiteren ist es mittels einer zentralisierten automatischen Überwachung im Vergleich zu einer herkömmlichen manuellen Kalibrierung möglich, ein Kalibrieren von derartigen Druckdetektoren von Regulierventilen zu beseitigen, bei denen es keinen Bedarf an einer Kalibrierung gibt. Wenn die Druckdetektoren, die sich schleichend verschlechtert haben, herausgefunden worden sind, kann das Einstellen eines tatsächlichen Wertes, der den Detektoren zu übergeben ist, so geändert werden, dass der Fehler, der bei ihnen mit sich gebracht wird, ausgeglichen wird. Wenn beispielsweise ein Regulierventil einen Druck von 1,5 bar höher als den Druck vorsieht, der von ihm verlangt wird, können diese 1,5 bar von der Druckanforderung, die zu dem Ventil zu übertragen ist, verringert werden, wobei in diesem Fall das Regulierventil den erwünschten Regulierdruck bei seinem Ausgabewert vorsieht. In Verbindung mit dem anschließenden Stillstand werden die Druckdetektoren, die sich schleichend verschlechtert haben, natürlich kalibriert, wobei danach ein korrekter tatsächlicher Druckwert erneut zu ihnen ohne Korrektur zugeführt werden kann.

[0009] Nachstehend ist die vorliegende Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen

beschrieben, wobei die Erfindung jedoch keineswegs auf die Einzelheiten der Darstellungen allein beschränkt sein soll.

[0010] **Fig.** 1 zeigt ein Hydraulikdiagramm, das sich auf die Regulierschaltungen einer Walze mit variabler Bombierung in einer Papiermaschine bezieht, wobei das Diagramm die Hauptteile der Regulierschaltungen zeigt.

[0011] Fig. 2 zeigt ein Hydraulikdiagramm, das sich auf die Regulierschaltung einer Walze mit variabler Bombierung in einer Papiermaschine bezieht, wobei das Diagramm die Schaltung zur Überwachung der Druckdetektoren der Regulierventile in einem Block an Regulierventilen zeigt.

[0012] **Fig.** 1 zeigt ein Hydraulikdiagramm von einer Walze mit variabler Bombierung in einer Papiermaschine, wobei die Hauptteile der Regulierschaltungen ersichtlich sind. Fig. 1A zeigt den Hauptblock **131**, Fig. 1B zeigt die Regulierventilblock **100** und das Sitzventil SV1. Die Druckmediumkanäle A und B, die von dem Regulierventil **101** weggehen, sind durch die Leitung Z mit den Belastungselementen **142** von einer Regulierzone Z1 in der Walze mit der variablen Bombierung verbunden. In dem Regulierventilblock **100** sind ein Druckmediumkanal P, der zu der (in der Zeichnung nicht gezeigten) Druckquelle tritt, und ein Druckmediumkanal T, der zu dem (in der Zeichnung nicht gezeigten) Druckmediumtank tritt, vorgesehen. Von dem Druckmediumkanal Z, der zu der Walze mit der variablen Bombierung tritt, gibt es auch eine Verbindung durch das Sitzventil SV1 zu dem Druckmediumkanal MZ, der zu dem Referenzdruckdetektor PT tritt (siehe Fig. 2).

[0013] Bei diesem Ausführungsbeispiel ist die Walze mit variabler Bombierung in ihrer axialen Richtung, d.h. über die Breite der Papierbahn in separat einstellbare Regulierzonen Z1...Z24 geteilt. Jede Regulierzone Z1...Z24 hat eine Anzahl an hydraulischen Belastungselementen **142**, die zwischen der Walzenachse und der Innenfläche des Walzenmantels eingebaut sind, wobei durch diese Belastungselemente das Biegen des Walzenmantels variiert werden kann. Die Belastungselemente **142** sind zu einem Spaltpunkt der Walze gerichtet, und an der entgegengesetzten Seite der Walze gibt es in Bezug auf den Spaltpunkt zwischen der Walzenachse und der Innenfläche des Walzenmantels ebenfalls Belastungselemente **143**. Diese zuletzt erwähnten Belastungselemente **143** sind in so genannten Überwachungszonen CZ eingesetzt, und diese Überwachungszonen CZ sind normalerweise ausschließlich an den Enden der Walze vorgesehen. Mittels der Belastungselemente **143**, die in den Überwachungszonen CZ vorgesehen sind, kann die Regulierung der linearen Belastung an dem Spaltpunkt der Walze eingestellt werden, umso eine weitere Genauigkeit zu erzielen.

[0014] Fig. 1A zeigt den Hauptblock **131**, mit dem die Regulierschaltungen Z1...Z24 und CZ verbunden sind. Des Weiteren ist die Regulierschaltung BPH, die zu den Lagern weggeht, mit dem Hauptblock **131** verbunden. In dem oberen Abschnitt an der linken Seite des Hauptblockes **131** sind die Kanäle, die zu der Druckmediumquelle P und zu der Tankleitung T treten, gezeigt. Entgegengesetzt zu den Kanälen ist zusätzlich der Messpunkt MP für den Zuführdruck der Druckmediumquelle gezeigt, wobei mit diesem Messpunkt ein Referenzdruckdetektor verbunden sein kann, und der Punkt MT ist gezeigt, der zu der Tankleitung tritt. In dem oberen Abschnitt an der rechten Seite des Hauptblocks **131** sind in ähnlicher Weise alternative Verbindungen, die zu der Druckmediumquelle P und zu der Tankleitung T treten, gezeigt, wobei diese Verbindungen mit Verpfropfungen oder Steckern versehen sind. Entgegengesetzt zu den Verbindungen sind die Verbindung des Druckbegrenzungsventils TMZ, das in

[0015] Fig. 2 gezeigt ist, mit der Tankleitung MT und die Verbindung mit der Druckmediumzuführleitung MP gezeigt.

[0016] Fig. 1B zeigt die Reguliervorrichtungen, die mit einer Regulierzone Z1 der Walze mit variabler Bombierung in einer Papiermaschine verbunden sind, d.h. das Regulierventil **101**, das Schließventil **120**, den Regulierventilblock **100** und das Sitzventil SV1. Die Druckmediumkanäle A und B, die von dem Regulierventil **101** weggehen, sind durch die Leitung Z mit den Belastungselementen **142** von einer Regulierzone Z1 in der Walze mit der variablen Bombierung verbunden. In dem Regulierventilblock **100** sind ein Druckmediumkanal P, der zu der (in der Zeichnung nicht gezeigten) Druckquelle tritt, und ein Druckmediumkanal T, der zu dem (in der Zeichnung nicht gezeigten) Druckmediumtank tritt, vorgesehen. Von dem Druckmediumkanal Z, der zu der Walze mit der variablen Bombierung tritt, gibt es auch eine Verbindung durch das Sitzventil SV1 zu dem Druckmediumkanal MZ, der zu dem Referenzdruckdetektor PT tritt (siehe Fig. 2).

[0017] Fig. 1C zeigt die Regulierschaltung CZ, die mit der Überwachungszone CZ in der Walze mit der variablen Bombierung verbunden ist. Die Druckmediumkanäle A und B, die von dem Regulierventil **201** weggehen, sind durch die Leitung CZ mit der Überwachungszone CZ in der Walze mit der variablen Bombierung verbunden. Die Anzahl dieser Überwachungszonen CZ beträgt normalerweise zwei, eine an jedem Ende der Walze. In einem derartigen Fall wird jede Überwachungszone mittels einer Regulierschaltung CZ für sich allein gesteuert, deren Druckeinstellungen gleich gehalten werden. Des Weiteren sind die Druckmediumkanäle A und B, die von dem Regulierventil **201** weggehen, durch die Leitung MCZ mit dem in Fig. 2 gezeigten Sitzventil SV25 verbunden, wobei durch dieses Ventil das Regulierventil **201** mit dem Referenzdrucktransmitter PT verbunden sein kann.

[0018] Fig. 1D zeigt die Verbindungen der Ausgabewerte der Regulierventile **101**, **201** der Regulierschaltungen Z1...Z24 und CZ mit der Walze **141** mit der variablen Bombierung. Jede Regulierschaltung

Z1...Z24 ist mit den Belastungselementen **143** in der entsprechenden Regulierzone verbunden, und jede Regulierschaltung CZ ist in einer ähnlichen Weise mit den Belastungselementen **142** in der betreffenden Überwachungszone verbunden.

[0019] Vom Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung sind das Verbinden der Ausgangswerte der Regulierventile **101** der Regulierblöcke Z1...Z24 mit deren Überwachungsschaltung und mit dem Referenzdrucktransmitter PT, der in der Schaltung angeordnet ist, der Gegenstand von hauptsächlicher Interesse, und dies ist nachstehend unter Bezugnahme auf Fig. 2 beschrieben.

[0020] Fig. 2 zeigt die Einrichtungen zum Überwachen der Regulierventile **101**, die mit den Regulierzonen Z1...Z24 in dem Regulierventilblock **100** der Walze mit variabler Bombierung in einer Papiermaschine verbunden sind. Durch die Sitzventile SV1...SV24 kann der Ausgabewert Z von jedem Regulierventil **101** mit der Messleitung MZ verbunden sein. Die Messleitung MZ ist wiederum mit dem Referenzdruckdetektor PT verbunden, wobei dadurch der Ausgabedruck Z von dem Regulierventil **101** von jeder Regulierzone Z1...Z24 gemessen werden kann. Des Weiteren kann die Messleitung MZ durch das Sitzventil SV27 direkt mit der Luft, die das Gerät umgibt, verbunden sein, wobei in diesem Fall es möglich ist, den Nullpunkt von dem Referenzdruckdetektor PT zu überprüfen. Die Messleitung MZ kann außerdem durch das Sitzventil SV26 mit der Tankleitung T verbunden sein, um die Messleitung MZ zu leeren. Der Messdruck von dem Referenzdruckdetektor PT wird in der Anzeige N gezeigt.

[0021] Fig. 2 zeigt außerdem das Druckbegrenzungsventil TMZ, durch das ein übermäßiger Druck, sofern vorhanden, in den Tank (siehe Fig. 1A) abgegeben wird. Die Messleitung MCZ von der Überwachungszone CZ, die in Fig. 1C gezeigt ist, ist mit dem Sitzventil SV25 verbunden, wobei in diesem Fall der Ausgabedruck von dem Regulierventil **201** der Überwachungszone CZ ebenfalls mittels des Sitzventils SV25 mit der Messleitung und durch diese Leitung mit dem Referenzdruckdetektor PT verbunden werden kann. In der Zeichnung sind an der rechten Seite unterhalb des Sitzventils SV25 und an dessen rechter Seite drei verpfropfte Bohrungen gezeigt, mit denen weitere Sitzventile bei Bedarf verbunden werden können.

[0022] Nachstehend ist der Betrieb der Vorrichtung in Verbindung mit einer Walze mit variabler Bombierung beschrieben. Der Regulierdruck von jeder Regulierzone Z1...Z24 kann wiederum mit dem Referenzdruckdetektor PT verbunden sein, dessen Messsignal mit dem tatsächlichen Wert des Regulierdrucks in der Regulierzone Z1...Z24 verglichen wird. Das Ergebnis von dem Vergleich, d.h. die Differenz zwischen dem tatsächlichen Wert des Regulierdrucks und dem Druckwert, der durch den Referenzdruckdetektor gemessen wird, wird auf der Drucktransmitter-Überwachungsseite gespeichert, die in dem zentralen Rechensystem vorgesehen ist. Auf der Überwachungsseite sind neben der Differenz zwischen den Druckwerten auch die Einstellwerte und die tatsächlichen Werte der Zonendrücke und der Wert der Referenzmessung angegeben. Wenn das Ergebnis von dem Vergleich einen zulässigen Differenzwert überschreitet, wird eine Warnung bewirkt durch ein Ändern der Farbe des Überwachungsanschlusses der betreffenden Zone. In Verbindung mit dem folgenden programmierten Stillstand oder einer normalen Betriebssituation beim Laufen der Maschine kann der Nullpunkt des Druckdetektors, dessen Einstellung geändert worden ist, auf den richtigen Wert korrigiert werden.

[0023] Diese Untersuchung ist auf die Annahme gegründet, dass die schleichende Verschlechterung, die gemessen worden ist, aus einer schleichenden Verschlechterung des Nullpunktes von dem Druckdetektor allein besteht, wobei dies der Genauigkeitsfehler ist, der am häufigsten auftritt. Eine schleichende Verschlechterung der Empfindlichkeit, d.h. von dem Druckwert, der dem maximalen Messsignal entspricht, ändert den Winkelkoeffizienten von dem Druckdetektor (die Wechselbeziehung von Druck/Strömung), und das Überwachung der Änderung erfordert die Messung von zwei Punkten. Sofern dies erforderlich ist, kann die Empfindlichkeit während eines Stillstands überprüft werden.

[0024] Für eine gleichzeitige Regulierung der Nullpunkte von sämtlichen Druckdetektoren ist bei dem System ein Kalibrierzustand der Druckdetektoren vorgesehen. Bei diesem Kalibrierzustand tritt ein gleicher Regulierdruck, beispielsweise 5 bar, zu sämtlichen Regulierzonen Z1...Z24. In dem Kalibrierzustand ist der Spalt offen, laufen die Walzen nicht um, steht das System der Ventile mit der Walze in normaler Weise in Verbindung und ist das System bei der normalen Betriebstemperatur.

[0025] Das Überwachen der Druckdetektoren findet automatisch bei regelmäßigen Abständen statt. Das Überprüfungsintervall kann beispielsweise zweimal pro Woche betragen. Bei einer Überprüfungssituation wird der folgende Zyklus an Vorgängen ausgeführt:

1. Anfänglich wird der Nullpunkt von dem Referenzdruckdetektor PT so überprüft, dass das Sitzventil SV27 geöffnet wird, wobei in diesem Zusammenhang der Referenzdruckdetektor PT mit dem Außenumgebungsdruck verbunden ist. In diesem Zusammenhang müssen sämtliche anderen Sitzventile SV1...SV26 in der geschlossenen Position sein. Wenn ungefähr 10 Sekunden nach dem Öffnen verstrichen sind, wird das Messsignal von dem Referenzdruckdetektor PT gespeichert,

und der Wert wird zu der Druckdetektorüberwachungsseite für die Regulierventile **11** zu der Leitung von dem Referenzdruckdetektor PT übertragen. Wenn das Messsignal sich von dem Wert 0 bar um mehr als 0,7 bar unterscheidet, wird der Anschluss des Referenzdruckdetektors PT mit einer Warnfarbe gefärbt, und der Überwachungsvorgang wird unterbrochen. Der Überwachungsvorgang wird nicht gestartet, bis der Referenzdruckdetektor PT eingestellt worden ist und das Warnsignal entfernt worden ist. Für den Referenzdruckdetektor ist es möglich, beispielsweise einen Detektor mit dem Namen Valmet-Press PTS anzuwenden, der mittels eines Hart-Busses kalibriert werden kann. Wenn die Verschiebung des Nullpunktes von dem Referenzdruckdetektor PT geringer als 0,7 bar ist, wird die Verschiebung gespeichert, so dass sie dann berücksichtigt werden kann, wenn die Zonendrücke überprüft werden durch ein Beseitigen des Effektes der Verschiebung von dem Messsignal des Referenzdruckdetektors PT.

2. Der Einstellwert von dem Regulierdruck der Regulierzone Z1...Z24, die zu überprüfen ist, wird gespeichert. Es wird überprüft, ob ein Druckänderungsgradient nicht läuft oder dabei ist, zu starten.

3. Das Sitzventil SV1 von der ersten Regulierzone Z1 wird geöffnet, indem die Spannung zu der Spule von dem Sitzventil SV1 tritt, wobei in diesem Zusammenhang der Regulierdruck mit dem Referenzdruckdetektor PT verbunden ist. Die Wartezeit beträgt ungefähr 3 Sekunden vor dem Bewegen zu dem Punkt 4. Wenn das Sitzventil SV1 unter Kontrolle ist, leuchtet der LED-Stecker des Sitzventils SV1.

4. Die Dauer des Messzyklus wird als die erwünschte Zeitspanne, beispielsweise 10 Sekunden, bestimmt. Während des Messzyklus werden der tatsächliche Wert des Regulierungsdrucks von dem Regulierventil **11** und das Messsignal von dem Referenzdruckdetektor PT gespeichert. Bei der Vollendung des Messzyklus wird überprüft, ob der Einstellwert von dem Regulierdruck des Regulierventils **11** unveränderlich geblieben ist. Wenn der Einstellwert sich während der Messung geändert hat, wird die ausgeführte Messung verworfen, und eine neue Messung wird gestartet. Bei der Vollendung eines erfolgreichen Messzyklus werden die Differenz zwischen den Durchschnittswerten der Messsignale der tatsächlichen Werte von dem Regulierdruck von dem Regulierventil **11** und den Messsignalen des Drucks, die durch den Referenzdruckdetektor PT gemessen worden sind, berechnet. Das Gelesene wird auf den Druckdetektorüberwachungsseiten der Regulierventile **11** gespeichert. Wenn die Differenz den zulässigen Wert überschreitet, wird die Farbe des betreffenden Anschlusses geändert. Als einen zulässigen Wert kann beispielsweise der Wert von 1 bar erachtet werden.

5. Das Sitzventil SV1 wird geschlossen, indem die Steuerspannung von diesem entfernt wird. Nachdem ungefähr 2 Sekunden seit dem Ausschalten der Steuerspannung verstrichen sind, wird die Messleitung von dem Referenzdruckdetektor PT in die Tankleitung T geleert, indem die Steuerspannung zu der Spule des Sitzventils SV26 tritt. Das Sitzventil SV26 wird in der offenen Position eine Zeitspanne von ungefähr 3 Sekunden lang gehalten.

6. Der Zyklus bewegt sich zu der nächsten Regulierzone Z2 und die Punkte 2...5 werden wiederholt.

[0026] Wenn das Einstellen der Nullpunkte von den Druckdetektoren in Verbindung mit einem Stillstand ausgeführt wird, wird das System in den Kalibrierzustand der vorstehend beschriebenen Druckdetektoren versetzt. Die Sitzventile SV1...SV27 können außerdem mittels Knöpfen einer manuellen Steuerung gesteuert werden. Der Referenzdruckdetektor PT ist mit einer digitalen Anzeige N versehen und mittels eines Pins einer manuellen Steuerung kann der erwünschte Druck zu der Anzeige von dem Referenzdruckdetektor PT gesteuert werden.

[0027] Das Ersetzen eines Regulierventils **101** kann ausgeführt werden, während die Maschine läuft, so dass die Regulierventilverbindungen mittels eines Schließventils **120** geschlossen werden, das unterhalb des Ventils angeordnet ist, wobei dieses Ventil in der Finnischen Patentanmeldung „Closing valve related to a regulation valve of a variablecrown roll in a paper machine" beschrieben ist, die an dem gleichen Tag wie die vorliegende Patentanmeldung angemeldet worden ist. Wenn der Austauschvorgang beginnt, wird das Sitzventil SV1...SV24 von dem zu ersetzenden Regulierventil geöffnet, indem der Ventilaustauschzustand der betreffenden Zone Z1...Z24 von dem Steuerterminal aktiviert wird. Das Öffnen von dem Sitzventil SV1...SV24 vermindert den Druckschock, der in der Zone, die durch das Schließventil **120** geschlossen ist, durch einen plötzlichen Öffnungsvorgang bewirkt werden kann und der möglicherweise in Verbindung mit dem Austauschen eines Ventils auftritt.

[0028] Vorstehend ist ein Betrieb zum Überwachen der Regulierdrücke von Druckventilen beschrieben, durch den es möglich ist, die Regulierventile zu bestimmen, bei denen eine schleichende Verschlechterung aufgetreten ist, so dass die tatsächlichen Ausgabedrücke der Regulierventile nicht länger den Einstellwerten der Regulierdrücke entsprechen. Zusätzlich dazu kann durch das Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung ein Korrigieren der Ausgabedrücke von den Regulierventilen, die sich in Übermaß schleichend verschlechtert haben, ebenfalls ausgeführt werden.

[0029] Das Korrigieren der Ausgabedrücke kann derart ausgeführt werden, dass in jenen Fällen, bei denen die Differenz zwischen den Durchschnittswerten der Messsignale der tatsächlichen Werte von dem Regulierdruck des Regulierventils **101** und den Messsignalen von dem durch den Referenzdruckdetektor PT gemessenen Druck außerordentlich hoch ist, der tatsächliche Wert von dem Regulierdruck, der zu dem entsprechenden Regulierventil tritt, mit dem Wert korrigiert wird, der der Differenz entspricht, wobei in diesem Fall der erwünschte Druck bei dem Ausgabewert des Regulierventils erhalten wird. In Verbindung mit dem nächsten Stillstand können die Druckdetektoren der Regulierventile, bei denen eine schleichende Verschlechterung aufgetreten ist, kalibriert werden, wobei danach diese Korrektur von dem tatsächlichen Wert beseitigt werden kann.

[0030] Vorstehend ist unter Bezugnahme auf Fig. 2 das bevorzugte Ausführungsbeispiel von dem Verfahren und der Vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung beschrieben, bei denen ein gemeinsamer Referenzdruckdetektor PT angewendet ist, wobei mit dem Detektor sämtliche Regulierventile Z1...Z24 in dem Regulierventilblock abwechselnd mittels einer gemeinsamen Leitung MZ für die Messung eines Regulierdrucks verbunden werden können.

[0031] Die vorliegende Erfindung kann natürlich auch bei einer Situation angewendet werden, bei der die Regulierventile **101** in der Regulierzone Z1...Z24 in dem Regulierventilblock in Gruppen so geteilt sind, dass jede Gruppe an Regulierventilen zumindest zwei Regulierventile hat. In einem derartigen Fall hat jede Gruppe an Regulierventilen eine Regulierdruckmessleitung MZ für sich allein und einen Referenzdruckdetektor PT für sich allein, der mit der Messleitung MZ verbunden ist, und auch Sitzventile SV26, SV27, die mit dem Referenzdruckdetektor PT verbunden sind. In einem derartigen Fall entspricht der Betrieb zur Überwachung von jeder Gruppe an Regulierventilen dem unter Bezugnahme auf Fig. 2 beschriebenen Überwachungsvorgang.

[0032] Nachstehend sind die Patentansprüche dargelegt und die Einzelheiten der vorliegenden Erfindung können Variationen innerhalb des Umfangs der erfinderischen Idee, die in den Ansprüchen definiert ist, aufzeigen und sich von den vorstehend lediglich in beispielartiger Weise aufgezeigten Darlegungen unterscheiden.

Patentansprüche

1. Verfahren für ein automatisches Überwachen eines Regulierdrucks in Regulierventilen (**101**) in einem Regulierventilblock (**100**) einer Walze mit variabler Bombierung in einer Papiermaschine, wobei die Regulierventile (**101**) mit hydraulischen Belastungselementen (**142**) verbunden sind, die zwischen einer Walzenachse und einer Innenfläche eines Walzenmantels der Walze mit der variablen Bombierung eingebaut sind, wobei das Verfahren die folgenden Schritte aufweist:
– Vorsehen von zumindest einem Referenzdruckdetektor (PT),
– Vorsehen von zumindest einer Gruppe aus zumindest zwei Regulierventilen (**101**),
– Verbinden von jeder der zumindest einen Gruppe der zumindest zwei Regulierventile (**101**) mit jeweils einem des zumindest einen Referenzdruckdetektors (PT),
– Vorsehen einer Fließkommunikation von dem Ausgabewert von jedem der Regulierventile (**101**) in der zumindest einen Gruppe aus zumindest zwei Regulierventilen (**101**) in abwechselnder Weise mit dem Referenzdruckdetektor (PT), der mit der Gruppe an Regulierventilen (**101**) verbunden ist, in derartiger Weise, dass der Referenzdruckdetektor (PT) ein Messsignal erzeugt, das den gemessenen Regulierdruck von jedem Regulierventil (**101**) repräsentiert, und
– Vergleichen des Messsignals, das den gemessenen Regulierdruck von jedem Regulierventil (**101**) repräsentiert, mit einem Messsignal, das einen tatsächlichen Regulierdruck von dem Regulierventil (**101**) repräsentiert, der durch einen Druckdetektor gemessen wird, der mit dem Regulierventil (**101**) verbunden ist, um zu bestimmen, ob der gemessene Regulierdruck sich von dem tatsächlichen Regulierdruck unterscheidet.

2. Verfahren gemäß Anspruch 1,
gekennzeichnet durch
die folgenden Schritte:
– Verbinden von sämtlichen Regulierventilen (**101**) in dem Regulierventilblock (**100**) mit einem gemeinsamen Referenzdruckdetektor (PT),
– Vorsehen einer Fließkommunikation von dem Ausgabewert von jedem der Regulierventile (**101**) in dem Regulierventilblock (**100**) in abwechselnder Weise mit dem gemeinsamen Referenzdruckdetektor (PT).

3. Verfahren gemäß Anspruch 1,
gekennzeichnet durch
den folgenden Schritt:
– Einstellen des tatsächlichen Regulierdrucks von jedem Regulierventil (**101**), wenn die Differenz zwischen dem gemessenen Regulierdruck und dem tatsächlichen Regulierdruck einen vorbestimmten Wert überschreitet.

4. Verfahren gemäß Anspruch 2,
gekennzeichnet durch
den folgenden Schritt:
– Verifizieren eines Nullpunktes von dem Referenzdruckdetektor (PT) durch Verbinden des Einlasskanals von dem Referenzdruckdetektor (PT) mit der Umgebung und Unterbrechen des Überwachungsvorgangs, wenn die Differenz zwischen dem Messsi-

gnal des Referenzdruckdetektors (PT), dessen Einlasskanal mit der Umgebung verbunden ist, und einem Messsignal, das den Wert von 0 bar entspricht, höher als ein vorbestimmter Wert ist.

5. Verfahren gemäß Anspruch 4,
gekennzeichnet durch
die folgenden Schritte:
– Vorsehen einer Fließkommunikation von dem Ausgabewert des Regulierventils (**101**), das mit hydraulischen Belastungselementen (**142**) in einer ersten Regulierzone (Z1) der Walze mit variabler Bombierung verbunden ist, mit dem Referenzdetektor (PT) derart, dass der Regulierdruck, der in dem Regulierventil (**101**) wirksam ist, bei dem Referenzdruckdetektor (PT) wirksam ist,
– während des vorbestimmten Messzyklus erfolgendes Erzeugen eines Messsignals, das den tatsächlichen Regulierdruck von dem Regulierventil (**101**) repräsentiert, der durch einen Druckdetektor gemessen wird, der mit dem Regulierventil (**101**) verbunden ist, und eines Messsignals, das einen Druck repräsentiert, der durch den Referenzdruckdetektor (PT) erfasst wird,
– Bestimmen der Differenz zwischen dem Messsignal, das den tatsächlichen Regulierdruck von dem Regulierventil (**101**) repräsentiert, und dem Messsignal, das den Druck repräsentiert, der durch den Referenzdruckdetektor (PT) erfasst wird,
– Speichern der Differenz in einem Steuersystem,
– Schließen der Fließkommunikation zwischen dem Ausgabewert des Regulierventils (**101**) und dem Referenzdruckdetektor (PT) und Leeren einer Messleitung (MZ), die den Ausgabewert des Regulierventils (**101**) mit dem Referenzdruckdetektor (PT) verbindet, in eine Tankleitung (T).

6. Verfahren gemäß Anspruch 5,
gekennzeichnet durch
die weiteren Schritte:
– Wiederholen des Schrittes zum Vorsehen einer Fließkommunikation von dem Ausgabewert des Regulierventils (**101**), das mit den hydraulischen Belastungselementen (**142**) in einer Regulierzone (Z1–Z24) der Walze mit variabler Bombierung verbunden ist, mit dem Referenzdruckdetektor (PT), und dem Schritt zum Erzeugen des Messsignals, den Schritten zur Bestimmung der Differenz und zum Speichern der Differenz und den Schritten zum Schließen und Leeren für jede der Regulierzonen (Z1–Z24) der Walze mit der variablen Bombierung.

7. Verfahren gemäß Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
– der Schritt zum Bestimmen einer beliebigen Differenz zwischen dem Messsignal, das den tatsächlichen Regulierdruck von dem Regulierventil (**101**) repräsentiert, und von dem Messsignal, das den Druck repräsentiert, der durch den Referenzdruckdetektor (PT) erfasst wird, den Schritt zum Bestimmen einer beliebigen Differenz zwischen den Durchschnittswerten der Messsignale von dem tatsächlichen Regulierdruck des Regulierventils (**101**) und dem Druck, der durch den Referenzdruckdetektor (PT) gemessen wird, aufweist.

8. Verfahren gemäß Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
– wenn die Differenz zwischen den Durchschnittswerten der Messsignale von dem tatsächlichen Regulierdruck des Regulierventils (**101**) und dem Druck, der durch den Referenzdruckdetektor (PT) gemessen wird, außerordentlich hoch ist, der tatsächliche Regulierdruck, der zu dem Regulierventil (**101**) tritt, auf einen Wert eingestellt wird, der dieser Differenz entspricht, derart, dass ein erwünschter Druck bei der Ausgabe des Regulierventils (**101**) erhalten wird.

9. Walze mit variabler Bombierung in einer Papiermaschine mit einem Aufbau für ein automatisches Überwachen von einem Regulierdruck in Regulierventilen (**101**) in einem Regulierventilblock (**100**), wobei die Regulierventile (**101**) mit hydraulischen Belastungselementen (**142**) verbunden sind, die zwischen einer Walzenachse und einer Innenfläche von einem Walzenmantel der Walze mit variabler Bombierung eingebaut sind, wobei der Aufbau Folgendes aufweist:
– zumindest eine Gruppe an ersten Sitzventilen (SV1–SV24), die zumindest zwei erste Sitzventile aufweisen, wobei jedes der ersten Sitzventile (SV1–SV24) eine Fließkommunikation zwischen dem Ausgabewert von einem jeweiligen der Regulierventile (**101**) und einer Messleitung (MZ) von der zumindest einen Gruppe an ersten Sitzventilen (SV1–SV24) ermöglicht,
– zumindest einen Referenzdruckdetektor (PT) für ein Messen des Regulierdrucks von den Regulierventilen (**101**), wobei jeder von dem zumindest einen Referenzdruckdetektor (PT) mit einer jeweiligen der zumindest einen Gruppe an ersten Sitzventilen (SV1–SV24) verbunden ist und mit der Messleitung (MZ) von der jeweiligen der zumindest einen Gruppe an ersten Sitzventilen (SV1–SV24) verbunden ist,
– zumindest ein zweites Sitzventil (SV27), wobei jedes von dem zumindest einen zweiten Sitzventil (SV27) mit einem jeweiligen des zumindest einen Referenzdruckdetektors (PT) verbunden ist, um den Referenzdruckdetektor (PT) mit der Umgebung zu verbinden, und mit der Messleitung (MZ) von der jeweiligen der zumindest einen Gruppe an ersten Sitzventilen (SV1–SV24) verbunden ist, die mit dem Referenzdruckdetektor (PT) verbunden sind,
– zumindest ein drittes Sitzventil (SV26), wobei jedes von dem zumindest einen dritten Sitzventil (SV26) mit einem jeweiligen des zumindest einen Referenzdruckdetektors (PT) verbunden ist, um die Messleitung (MZ) von der jeweiligen der zumindest einen Gruppe an ersten Sitzventilen (SV1–SV24), die mit dem Referenzdruckdetektor (PT) verbunden ist, mit

einer Tankleitung (T) zu verbinden.

10. Walze mit variabler Bombierung gemäß Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
– die zumindest eine Gruppe an ersten Sitzventilen (SV1–SV24) eine einzelne Gruppe an ersten Sitzventilen (SV1–SV24) aufweist, die eine Fließkommunikation zwischen den jeweiligen Regulierventilen (**101**) in dem Regulierventilblock (**100**) und einer gemeinsamen Messleitung (MZ) ermöglichen, und der zumindest eine Referenzdruckdetektor (PT) einen einzelnen Referenzdruckdetektor (PT) aufweist, der gemeinschaftlich für sämtliche ersten Sitzventile (SV1–SV24) vorhanden ist,
– das zumindest eine zweite Sitzventil (SV27) ein einzelnes zweites Sitzventil (SV27) aufweist, das mit der gemeinsamen Messleitung (MZ) verbunden ist, um den Referenzdruckdetektor (PT) mit der Umgebung zu verbinden, und
– das zumindest eine dritte Sitzventil (SV26) ein einzelnes Sitzventil (SV26) aufweist, das mit der gemeinsamen Messleitung (MZ) verbunden ist, um zu ermöglichen, dass die gemeinsame Messleitung (MZ) in die Tankleitung (T) geleert wird.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

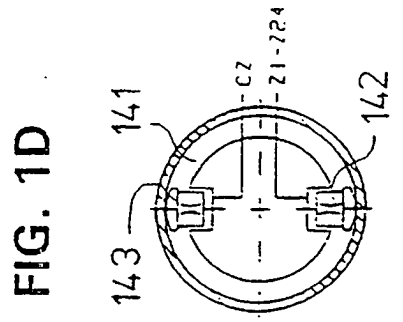


FIG. 1D

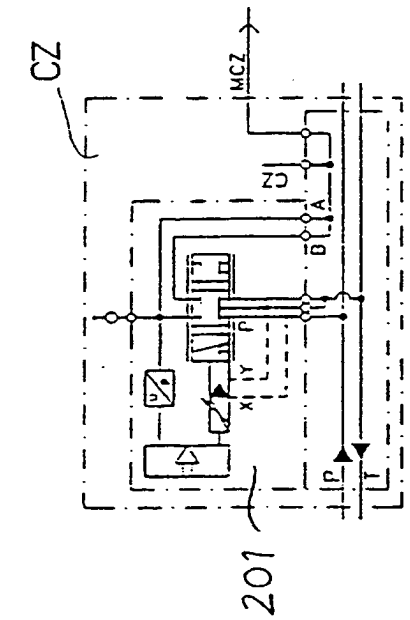


FIG. 1C

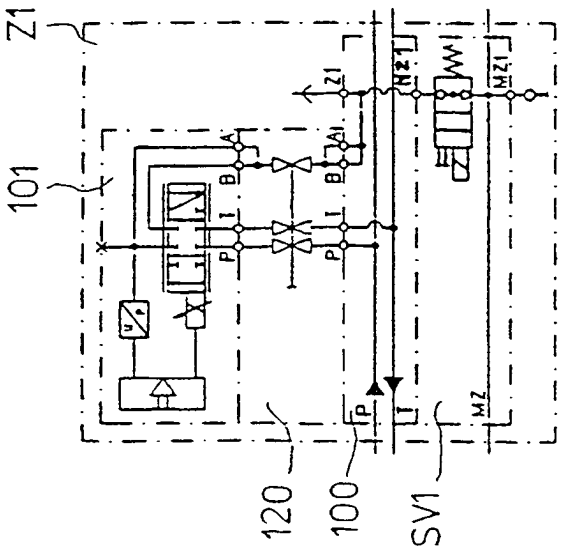


FIG. 1B

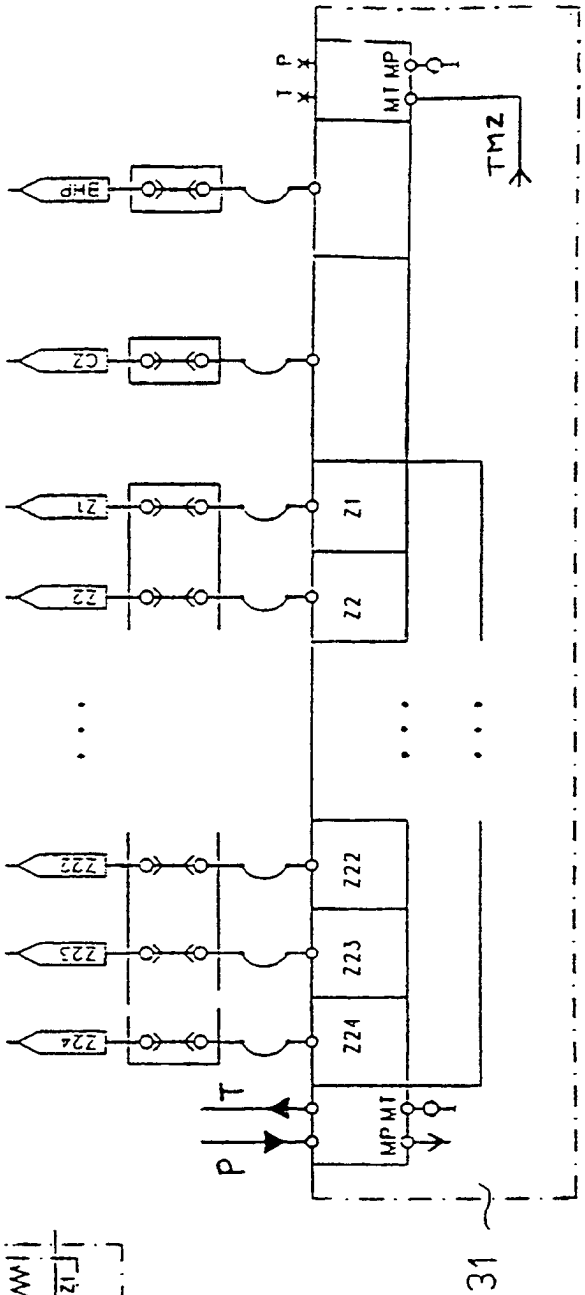


FIG. 1A

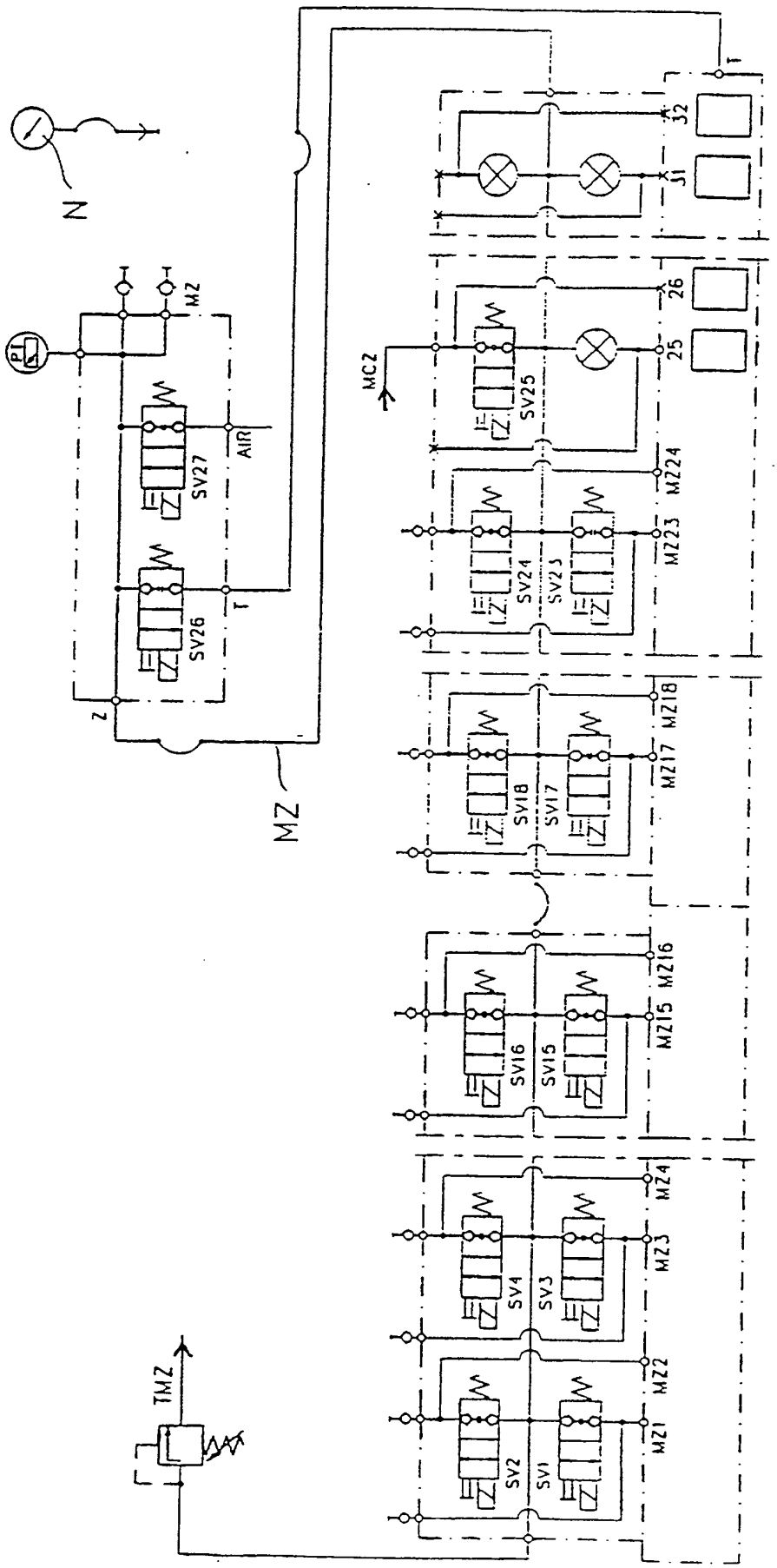

N
MZ
PI
AIR
SV27
SV26
MC2
SV25
SV24
SV23
SV18
SV17
SV16
SV15
SV4
SV3
SV2
SV1
TMZ
MZ1
MZ2
MZ3
MZ4
MZ15
MZ16
MZ17
MZ18
MZ23
MZ24
J1
J2
25
26
32

FIG. 2