



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 697 23 313 T2** 2004.04.22

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 972 137 B1**

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: **F15B 9/02**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **697 23 313.8**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/FI97/00204**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **97 915 496.0**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 98/044264**

(86) PCT-Anmeldetag: **03.04.1997**

(87) Veröffentlichungstag  
der PCT-Anmeldung: **08.10.1998**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **19.01.2000**

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: **02.07.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **22.04.2004**

(73) Patentinhaber:  
**Berendsen PMC OY AB, Huittinen, FI**

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

(74) Vertreter:  
**Patentanwälte Eder & Schieschke, 80796  
München**

(72) Erfinder:  
**ROPPONEN, Vesa, FIN-31900 Punkalaidun, FI**

(54) Bezeichnung: **STEUERUNGSSYSTEM FÜR EINEN HIN UND HER GEHENDEN ZYLINDER**

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 Erfindung bezieht sich auf ein Steuerungssystem eines pneumatischen Schwingzylinders, mit dem der Zylinder lineare Bewegung macht, und wo die Länge und Geschwindigkeit der Schwingbewegung des Zylinders leicht regulierbar sind.

[0002] Von früher her kann man ein Steuerungssystem eines Schwingzylinders, mit dem der Schaber einer Papiermaschine bewegt wird, und wo die Hin- und Herbewegung mit einem zu der pneumatischen Leitung angekuppelten Umschaltventil produziert wird. Das Umschaltventil wird mittels Druckunterschied gesteuert, den man von dem System bekommt. In dieser bekannten Ausführung wird der, aus dem Zylinder abfließende und vom Kolben gestoßte Luftstrom ein wenig gedrosselt, um Überdruck in die Auslassleitung zu produzieren. Wenn der Kolben und die Kolbenstange den gewünschten Umkehrpunkt erreichen, stößt die Stange, oder an sie befestigten Anhang an ein Hindernis, und die Bewegung des Kolbens stoppt. Dies verursacht fast sofort Abnahme des Überdrucks von der Auslassleitung. Abnahme des Überdrucks wird zur Bewegung des Ventilschafts des pneumatischen Umschaltventils gebraucht, damit Umschaltung statt findet. Die gleiche Ausführung wird in beiden Umschaltpunkten des Kolbens ausgeführt. In einem einfacheren Fall stößt der Kolben an die Zylinderenden, wobei äußere Hindernisse oder Stopper nicht nötig sind. Dann kann auch die Länge der Schwingung nicht reguliert werden.

[0003] Die Ausführung hat sich in der Praxis sehr kompliziert gezeigt, denn der Druckunterschied, der das Umschaltventil gesteuert, sich sofort ändert, wenn zum Beispiel die Geschwindigkeit der Schwingung durch Regelung des Arbeitsdrucks geändert wird. Andererseits, wenn man strebt die Bewegungsgeschwindigkeit durch Regulierung unverändert zu halten, entsteht eine ähnliche Situation, wo der Druckunterschied geändert wird. Die Regelung wird aber schwierig, weil mehrere Drosseln, mit Einfluss aufeinander, reguliert werden müssen.

[0004] In obigen Ausführungen muss der Arbeitsdruck die ganze Zeit ungefähr auf eine, die Regulierung entsprechende Stufe oder darüber bleiben, sonst stoppt die Zylinderbewegung, weil dann kommt kein nötiger Druckunterschied zu dem Umschaltventil.

[0005] In bekannten Ausführungen liegt die Schwache auch in der Verzugszeit, die in den Umschaltpunkten vorkommt und die daraus entsteht, dass der Überdruck auf der Auslassseite beim Stoppen des Kolbens nicht sehr schnell abnimmt, weil der Überdruck durch ein regulierbares Drosselventil abfließt. Ein weiterer Nachteil der Anstoß des Kolbens gegen das Zylinderende oder der Anstoß der Kolbenstange gegen ein Hindernis, welches möglicherweise eine Schwingung im Schaber herbeiführen können, und somit auch ein Schabfehler.

[0006] Mit einem Steuerungssystem gemäß der

Erfindung wird leichtes Regulieren, schnelles und ruckfreies Überholen der Umschaltunkte und ein gegen Änderungen nicht empfindliches System erzielt. Bei Steuerung der ausfließenden Druckluftströmungen zu der Einschaltung um das Gerät, wird ein Überdruckzustand in der Einschaltung erzeugt, und die Apparatur kann in harten Umständen angewendet werden, wie zum Beispiel in Verbindung mit einer Papiermaschine. Die Erfindung wird dadurch gekennzeichnet, was in den beigefügten Patentansprüchen dargestellt worden ist.

[0007] Im folgenden wird die Erfindung näher vorgelegt unter Hinweis auf die beigefügte Zeichnung, wo

[0008] **Fig. 1** das Steuerungssystem des Schwingzylinders schematisch darstellt,

[0009] **Fig. 2** das Umschaltventil teilweise geschnitten darstellt, und

[0010] **Fig. 3** den Zylinder, Ventile und die Einschaltung teilweise oder ganz geschnitten darstellt.

[0011] **Fig. 1** zeigt einen pneumatischen Schwingzylinder **1** mit eingebautem Kolben **2** und eingebauter Kolbenstange **18**. Stange **2** bewegt sich von beiden Enden des Zylinder heraus. In die Stange ist ein beweglicher Schaber einer Papiermaschine befestigt. Es gibt in einem Ende der Stange Bewegungssperren **4**, die in verschiedene Positionen mit Fixierschrauben in die Stange befestigt sind. Sie können zum Beispiel Scheiben sein, falls die Kolbenstange beim Schwingen rotieren kann. Es gibt für beide Bewegungssperren federbelastete Drosselventile **5**, die den Druck aus Leitung **9** auslassen, wenn Sperren **4** gegen ihren Schaft anstoßen. Regulierung der Positionen oder Regulierung der Länge geht schnell. Am besten werden die Drosselventile **5** in Zylinderkörper **1** angemacht.

[0012] Der Druck für die Apparatur kommt der Leitung **13** entlang und wird sowohl in den Einlass des Umschaltventils **10** als in Leitungen **9** durch Drossel **8** geleitet. Als Drossel gibt es zum Beispiel eine Öffnung mit einem Durchmesser von 0,4 mm. Umschaltventil **10** ist ein Pneumatisch gesteuerter, an sich bekannter Ventilblock, dessen Schaft sich hin und zurück bewegt, je nach der Richtung der Druckunterschiede zwischen Leitungen **9**. Es gibt aus Zylinder **1** Druckleitungen zum Ventil **10** und auch Auslassleitungen zum Drossel **11** und zum Entnahmschalldämpfer **12**. Drossel **1.1** ist regulierbar und wird zur Regulieren der Geschwindigkeit der Schwingbewegung gebraucht.

[0013] In dem Schema gemäß **Fig. 1** bewegt sich Kolben **2** nach Links und ebenfalls die Bewegungssperren auf dem Schaft **18** Leitungen **9** haben denselben Druck und dann wirkt keine Übersetzungskraft auf Schaft **16** des Ventils **10** (**Fig. 2**). Wenn Sperre **4** den Schaftknopf des Auslöseventils **5** anstoßt, löst sich der Druck von entsprechender Leitung **9** ab, weil nicht genug Ausgleichluft durch Drossel **8** ausfließen kann. Der Druckunterschied produziert in den Schaft des Ventils **10** eine Kraft, die den Schaft

**16** in Umscheltlage verschiebt. In dieser Lage des Schafts **16** wird zum Zylinder **1** gerichtete Drucklinie eine Auslöseleitung und vice versa. Danach bewegt sich der Kolben in Gegenrichtung. Wenn Kolben **2** sich ein wenig bewegt hat, kehrt das Auslöseventil **5** in geschlossene Lage zurück und gleichgroßer Druck bildet sich in Leitungen **9**. Dies geht weiter bis eine Sperre **4** den Schaft des entsprechenden Auslöseventils **5** anstößt und Schaft **16** des Ventils **10** auf die andere Seite zurückkehrt, aufgrund des jetzt entstandenen Druckunterschieds in der Gegenrichtung. Beim Öffnen der Auslöseventile **5** löst sich der Druck von Leitungen **9** schnell ab, schneller als in der früher bekannten Ausführung, wo geringes abbrechen des Überdrucks durch das Drosselventil geschieht.

[0014] Hiermit entsteht in den Umschaltpunkten keine Pause in der Bewegung, und kein Schütteln wegen Anstoßen, weil das Anstoßen der Sperren **4** gegen den Scheit der Auslöseventile **5** keine Wirkung auf die Bewegung des Kolbens und der Kolbenstange hinsichtlich ihrer Masse hat.

[0015] **Fig. 2** zeigt ein pneumatisches Umschaltventil **10**. Die Steuerdrücke aus Druckleitungen **9** werden zu Kammern **14**, **15** in beiden Enden des Schafts **16** geleitet. Der Schaft gleitet in einem, in dem Ventil gebildeten Zylinder und öffnet und schließt Kanäle a–e um die Schaltung zu ändern. Es gibt in dem Schaft Dichtungsringe **7**, die im Zylinder gleiten, und demgemäß wenig gestresst und somit langfristig sind. Arbeitsdruck wird der Reihe nach vom Tor d zu Toren a oder b zugeführt, woraus die Druckleitungen zum Zylinder **1**. Fortsetzen. Von Toren e und e gehen Leitungen aus, die auch mit einander zur Drossel **11** verbunden werden können.

[0016] Das Steuerungssystem fungiert auch beim Plötzlicher Druckausfall und das Schwingen startet in jedem Fall, wenn es genug Arbeitsdruck gibt, zum Beispiel zur Bewegung des Schabers, zum Regeln der Geschwindigkeit genügt nur Regulierung der Drossel **11** ohne irgendwelche Wirkung auf andere Funktionen. Der Kolben dreht sich im Zylinder auf einem Luftkissen in beiden Enden ohne mechanischen Kontakten.

[0017] Die Apparatur kann als eine kompakte, gut eingeschaltete Konstruktion für strenge Verhältnisse, gebaut werden, zum Beispiel in Verbindung mit einer Papiermaschine, wobei es möglich ist mit ausfließenden Luftströmen die Konstruktion umringende Einschaltung unter Überdruck zu halten.

[0018] **Fig. 3** zeigt eine solche Ausführung, wo die Referenznummer die gleichwertige Referenznummer des schematischen **Fig. 1** entsprechen. Ventil **10**, Ventile **5**, der ausstechende Stange an kopf **18** einschliesslich Reglerplatten **4** drinnen in Einschaltung **20, 21**. Ein der Ventile **5** ist auf der Vorderseite der Stange **18** in **Fig. 3** zu sehen und das andere Ventil, hinter dem vorherigen. Es gibt in der Einschaltung eine kleine Auslöseöffnung **22** nach Aussen. Vom Zylinder **1** kommt das andere Ende **19** der Stange heraus, wohin der bewegliche feil befestigt wird. Dersel-

be Arbeitsdruck wirkt auf beide Seiten des Kolbens **2** und die Schnittflächen des Kolbens **2** sind diegleichen auf beiden Seiten. Die Kräfte, die den Kolben **2** bewegen, werden symmetrisch. In diesem Fall können Abflusskanäle vom Zylinder **1** zusammen gesammelt werden, und, somit braucht man nur eine Drossel **11**. Der Gegendruck auf beiden Seiten des Kolbens **2** ist derselbe in beiden Richtungen während der Arbeitsbewegung.

[0019] Druckauslass ist wesentlich fortdauernd, weil der Luftstrom die ganze Zeit vom Drosselventil **11** in die Einschaltung fließt und auch von Ventilen **5** der Reihe nach, wenn der Kolben in Umschaltspisten liegt.

## Patentansprüche

1. Steuerungssystem eines pneumatischen Schwingzylinders (**1**) um die Schwingbewegung eines, besonders in Papiermaschinen gebrauchten Abstreifers (**3**) zu produzieren, und um die Länge und Geschwindigkeit der erwähnten Bewegung zu regulieren, wobei es in der Kolbenstange (**18**) des Schwingzylinders Bewegungssperren (**4**) gibt, die zu ihrer Lage hinsichtlich des Kolbens regulierbar sind und in gewünschten Umkehrstellen der beiden Enden der Kolbenstange (**18**) für die erwähnte Sperre im Vorsteuerungskreis (**9**) eines pneumatischen Umkehrventils (**10**) das entsprechende Druckentlastungsventil (**5**) öffnen, wobei das Öffnen der beiden Druckbelastungsventile der Reihe nach eine Umkehrfunktion in dem pneumatischen Umkehrventil (**10**) herbeiführt, das den Arbeitsdruck zum Schwingzylinder (**1**) steuert, wobei sich die Kolbenstange (**18**) des Zylinders (**1**) symmetrisch durch den Zylinder streckt, und zwar um eine symmetrische Hin- und Tierbewegung zu produzieren, und wobei die erwähnten Ventile und Sperren in einer eingekapselten Konstruktion (**20, 21**) sind, indem der Kasten (**20, 21**) unter Überdruck wenigstens mit Luftströmungen aus den Druckentlastungsventilen (**5**) gehalten wird.

2. Ein Steuerungssystem gemäss Patentanspruch 1, wobei Luftströmungen aus Schwingzylinder (**1**) zu der Kastenkonstruktion (**20, 21**) gesteuert werden, um Überdruck aufrecht zu erhalten,

3. Ein Steuerungssystem gemäss Patentanspruch 1 oder 2, wobei es zur Regulieren der Bewegungsgeschwindigkeit in dem Kanal aus dem Zylinder (**1**) ein regulierbares Drosselventil (**11**) gibt, durch dem die Luftströmung zum Kasten (**20, 21**) entlastet wird.

4. Ein Steuerungssystem gemäss einem der obigen Patentansprüche 1–3, wobei der Arbeitsdruck durch Drosselventil (**8**) zum Vorsteuerungskreis (**9**) des Umkehrventils (**10**) gesteuert wird, um eine genügende Drucksenkung im Vorsteuerungskreis (**9**) zu produzieren, wenn das Entlastungsventil (**5**) von der Sperre (**4**) geöffnet wird.

5. Ein Steuerungssystem gemäss einem der obigen Patentansprüchen 1–3, wobei die Druckentlastung aus Ventilen (**5**, **11**) zum erwähnten Kasten im wesentlichen kontinuierlich ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

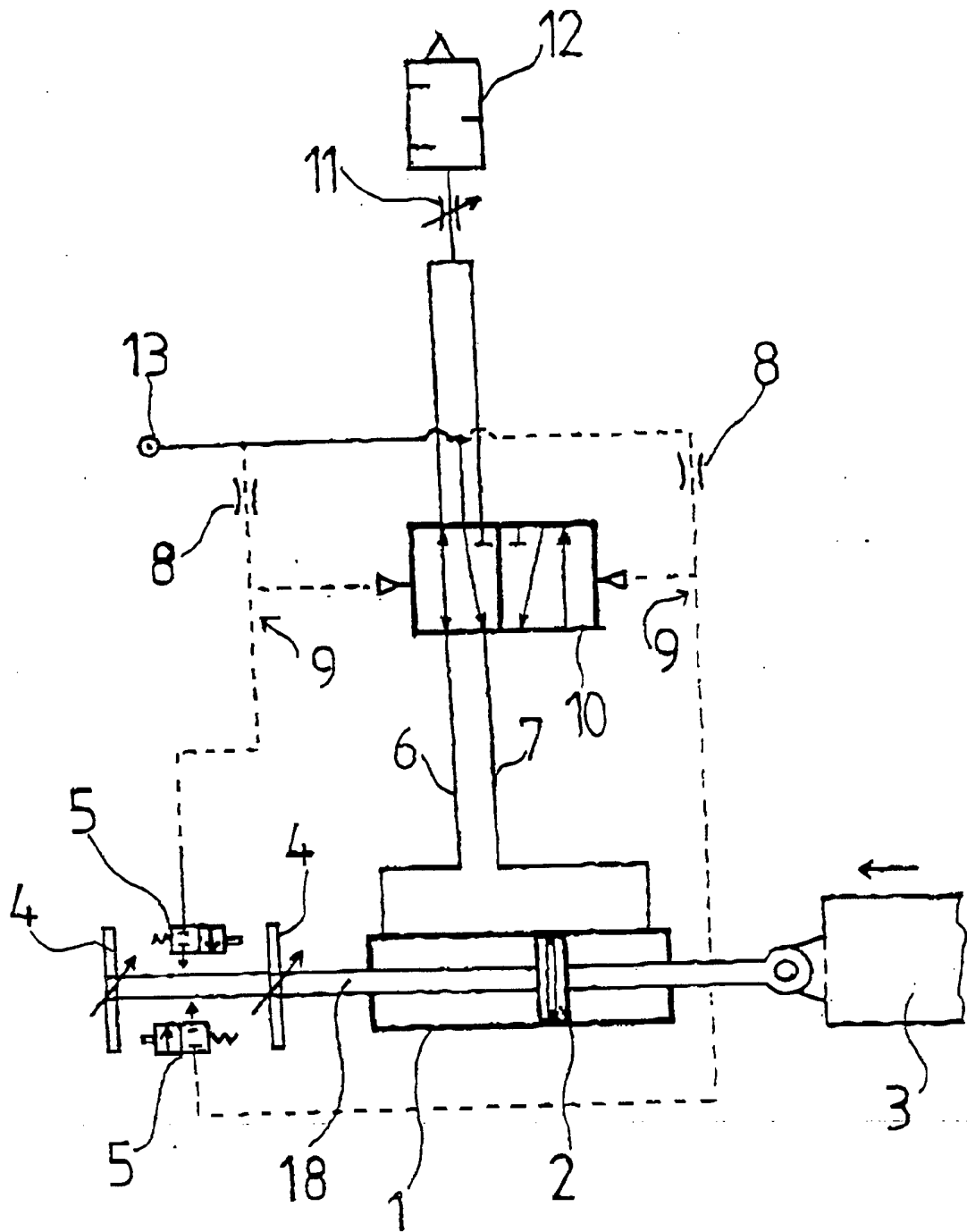


Fig.1

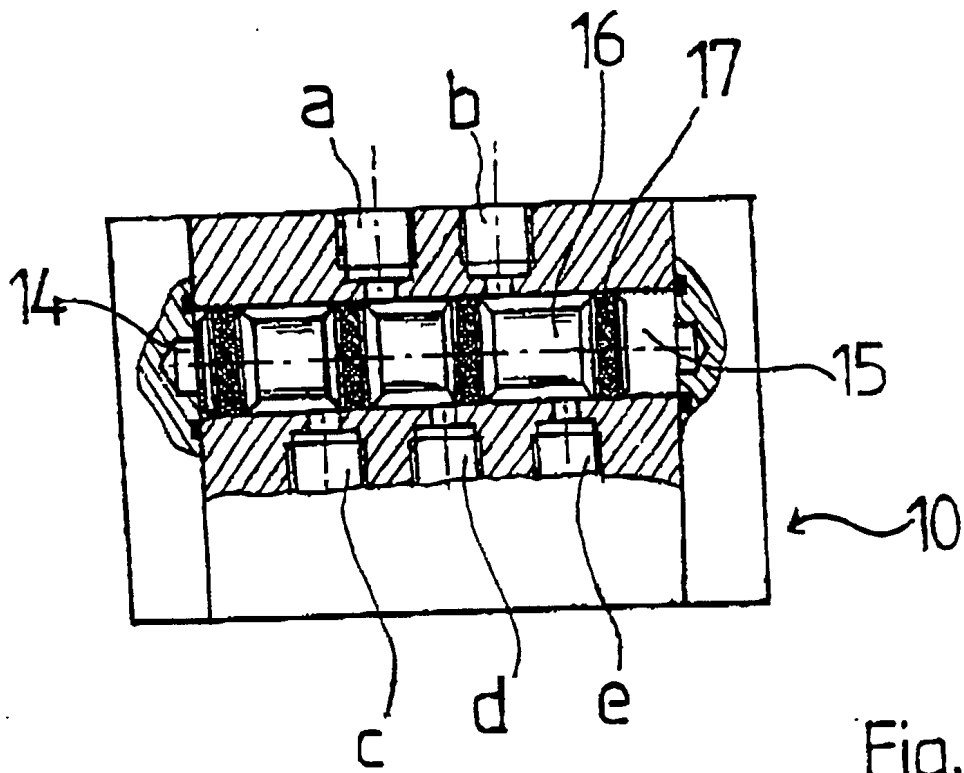


Fig.2

