



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 183 985 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**06.03.2002 Patentblatt 2002/10**

(51) Int Cl.7: **A47L 15/42**

(21) Anmeldenummer: **01113592.8**

(22) Anmeldetag: **15.06.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(71) Anmelder: **AEG Hausgeräte GmbH  
90429 Nürnberg (DE)**

(72) Erfinder: **Forst, Klaus-Martin  
90427 Nürnberg (DE)**

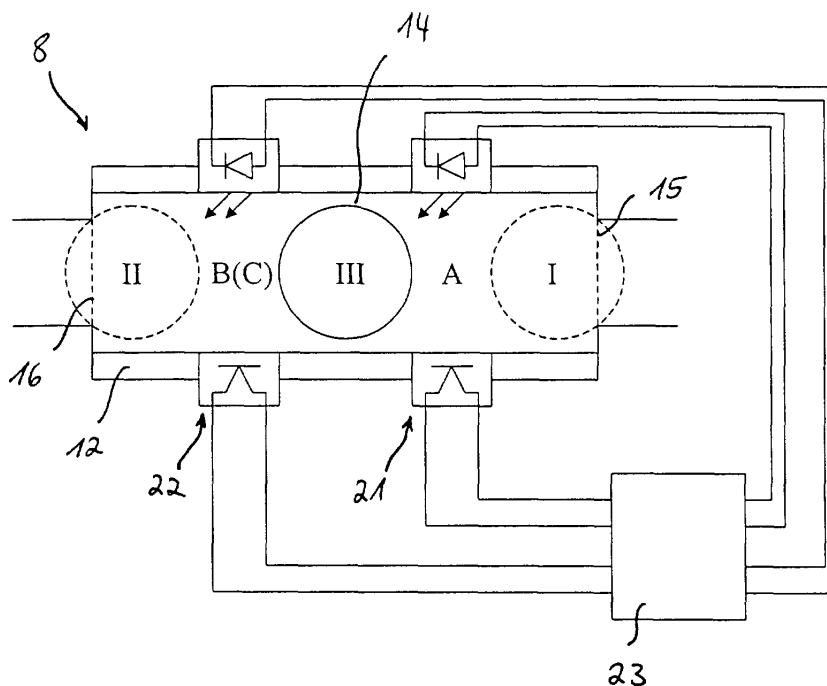
(30) Priorität: **31.08.2000 DE 10042781**

(54) **Ventil für eine Geschirrspülmaschine mit einem beweglich angeordneten Verschlüsselement**

(57) Die Erfindung betrifft ein Ventil für eine Geschirrspülmaschine mit einem Hohlraum, der durch einen Ventilkörper (12) abgegrenzt wird, mit einem Einlaß für Spülflüssigkeit und zumindest einem Auslaß (15, 16), der durch ein im Hohlraum beweglich angeordnetes Verschlüsselement (14) versperrbar ist. Erfindungsgemäß wird am Ventilkörper (12) zumindest ein Sensor

(21, 22) angeordnet, mit dem das Verschlüsselement (14) an zumindest einer ersten Position (A, B, C) im Hohlraum (13) erfassbar ist. Damit ist zumindest eine Schaltstellung (I, II, III) des Ventils (8) überwachbar und die Steuerung der Geschirrspülmaschine kann entsprechend der erfaßten Ventilstellung erfolgen oder korrigiert werden.

Fig. 3



EP 1 183 985 A2

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Ventil für eine Geschirrspülmaschine mit einem in einem Hohlraum eines Ventilkörpers beweglich angeordneten Verschließelement.

**[0002]** In der DE 197 10 644 A1 ist ein Ventil für eine Geschirrspülmaschine beschrieben, bei dem der Ventilkörper einen Hohlraum umschließt, in dem eine beweglich angeordnete Ventilkugel eingeschlossen ist. Die Einlaßseite des Ventils ist mit einer Umwälzpumpe und die Auslaßseite mit einem Sprüharm eines Spülraums verbunden. Ohne Flüssigkeitsströmung nimmt die Ventilkugel eine Ruhestellung im Hohlraum ein, in der sie durch ein Betätigungselement fixiert werden kann, so daß trotz einsetzender Strömung die Ventilkugel in der Ruhestellung festgehalten wird. Durch Lösen des Betätigungselements wird die Ventilkugel durch die Flüssigkeitsströmung mitgerissen und gegen den Auslaß gedrückt, so daß dieser vollständig verschlossen ist. Bei diesem Ventil kann es jedoch vorkommen, daß die Kugel bei nur kurzen Unterbrechungsphasen der Umwälzpumpe durch den Rücklauf aus der Flüssigkeitsleitung nicht in die Ruhestellung zurückkehrt. Dadurch wird nach dem Wiedereinsetzen des Betriebes der Umwälzpumpe die Kugel wiederum zum Auslaß gedrängt, so daß sie diesen verschließt. Da die Kugel nicht in Ihre Ruhestellung zurückgekehrt ist, kann durch das Betätigungselement die Kugel nicht in dieser Stellung gehalten werden, obwohl in der entsprechenden Spülphase eine Flüssigkeitsströmung durch den Auslaß erwünscht wäre. Weiterhin kann ein Verklemmen der Kugel in der Ruhestellung oder an einer anderen Position des Hohlraums nicht erkannt werden.

**[0003]** Die EP 0 237 994 B1 offenbart ein Umsteuer-ventil, bei dem in einem Hohlraum eine Kugel eingeschlossen ist. Der Hohlraum ist eingangsseitig mit einer Umwälzpumpe verbunden und ausgangsseitig durch einen ersten Auslaß mit einer ersten Leitung zu einem unteren Sprüharm sowie durch einen zweiten Auslaß mit einer zweiten Leitung zu einem oberen Sprüharm. Bei länger ausgeschalteter Pumpe liegt die Ventilkugel in einer Ruhestellung, von der sie nach dem Einschalten der Pumpe zum zweiten Auslaß angehoben wird und diesen verschließt. Bei kurzzeitigem Ausschalten der Pumpe wird die Ventilkugel durch die rückströmende Flüssigkeit aus der zweiten Leitung vom zweiten Auslaß weg in Richtung des ersten Auslasses gedrängt. Die Ventilkugel bleibt in der Nähe des ersten Auslasses so lange die Flüssigkeit aus der zweiten Leitung strömt. Wird innerhalb dieses Zeitraums die Umwälzpumpe wieder angeschaltet, so wird die Kugel von der Flüssigkeitsströmung im Hohlraum zum ersten Auslaß gedrückt und verschließt diesen. Damit wird ein Ventil mit zwei Schaltstellungen zur Verfügung gestellt, bei dem die Flüssigkeitsströmung entweder durch den ersten oder durch den zweiten Auslaß ausgelassen werden kann. Durch einen Leckflüssigkeits-Bypass vom Hohlraum zum

zweiten Auslaß wird gewährleistet, daß auch in der Stellung, in der die Ventilkugel den zweiten Auslaß verschließt, eine geringe Flüssigkeitsmenge in die zweite Leitung strömt, um den beschriebenen Umschaltvorgang durch die zurückfließende Spülflüssigkeit aus der zweiten Leitung zu ermöglichen. Eine Kontrolle der tatsächlichen Schaltstellung ist dabei jedoch nicht möglich.

**[0004]** Davon ausgehend ist es die Aufgabe der Erfindung, ein Ventil für eine Geschirrspülmaschine vorzuschlagen, bei dem die Schaltstellung des Ventils erfassbar ist.

**[0005]** Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

**[0006]** Gemäß Anspruch 1 wird ein Ventil für eine Geschirrspülmaschine vorgesehen, bei dem ein Ventilkörper einen Hohlraum umschließt, in dem ein beweglich angeordnetes Verschließelement eingeschlossen ist. Durch einen Zulauf wird eine Flüssigkeit in den Hohlraum zugeführt und durch zumindest einen Auslaß (der im folgenden als erster Auslaß bezeichnet wird) in eine Flüssigkeitsleitung (die im folgenden als erste Flüssigkeitsleitung bezeichnet wird) ausgelassen. Der erste Auslaß ist durch das Verschließelement sperrbar. Weiterhin ist am Ventilkörper zumindest ein Sensor angeordnet, mit dem das Schließelement an einer ersten Position im Hohlraum erfassbar ist.

**[0007]** Ein Sensor zur Erfassung der Position ist dabei regelmäßig ein optischer Sensor, ein Leitfähigkeitssensor, ein Ultraschallsensor, ein mechanischer Bewegungssensor usw.. Mit dem Leitfähigkeitssensor kann z.B. erfaßt werden, daß die Leitfähigkeit bei Positionierung des Verschließelements an der Sensorposition absinkt, wenn das Verschließelement isolierend ist, oder daß die Leitfähigkeit ansteigt, wenn das Verschließelement leitfähig ist.

**[0008]** Durch den Sensor kann erfaßt werden, ob das Verschließelement eine bestimmte Stellung einnimmt oder es an einer bestimmten Position passiert. Dadurch kann durch Auswerten der Signale vom Sensor in einer Erfassungseinrichtung das Funktionieren des Umschaltens des Ventils überprüft und ggf. eine Ansteuerung des Ventils zur Korrektur der Schaltstellung ausgeführt werden. Eine solche Fehlfunktion könnte z.B. auftreten, wenn das Schaltverhalten des Ventils zeitlichen Schwankungen unterliegt oder wenn das Verschließelement im Hohlraum verklemmt ist und daher nicht die gewünschte Stellung einnimmt.

**[0009]** Wenn die Position des Sensors die Schließstellung des Verschließelements am ersten Auslaß ist, kann das Sperren der Flüssigkeitsströmung durch den ersten Auslaß erfaßt werden. Dabei liegt das Erfassungssignal während der Verschließzeit dauerhaft an.

**[0010]** Bei einer alternativen, vorteilhaften Ausgestaltung ist die Position des Sensors an einer Durchgangsposition des Verschließelements, die das Verschließelement zwischen der Schließstellung am er-

sten Auslaß und einer Ruhestellung des Verschließelements einnimmt. Ein Beispiel für die Anwendung ist das aus der DE 197 10 644 A1 bekannte Ventil. Durch Anordnen des Sensors an der Durchgangsposition wird das Verschließelement nur dann erfaßt, wenn es zwischen den beiden Stellungen wechselt. Da eine Änderung der Stellung des Verschließelements nur dann erfolgt, wenn zuvor in der Geschirrspülmaschine ein Schaltzustand verändert wurde, kann durch Abwarten auf das Signal vom ersten Sensor erfaßt werden, ob das Verschließelement die Umschaltung der Ventilstellung tatsächlich ausgeführt hat. Somit ist nur ein Sensor erforderlich, um beide Stellungen zu erfassen.

**[0011]** Bei einer weiteren Ausgestaltung verbindet ein weiterer Auslaß, der im folgenden als zweiter Auslaß bezeichnet wird, eine zweite Leitung mit dem Hohlraum und ist ebenfalls durch das Verschließelement versperrbar. Durch den ersten Sensor kann dann das Umschalten zwischen der Schließstellung des Verschließelements am ersten Auslaß und der Schließstellung am zweiten Auslaß und umgekehrt erfaßt werden.

**[0012]** Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist eine Leckströmungseinrichtung am ersten Auslaß angeordnet, die bewirkt, daß bei gesperrten ersten Auslaß eine reduzierte Flüssigkeitsströmung in die erste Flüssigkeitsleitung einströmt und diese gefüllt hält. Bei diesem Ventil kann eine Umschaltung zwischen dem Sperren des ersten Auslasses und des zweiten Auslasses erzielt werden, wie es z.B. aus der EP 0 237 994 B1 bekannt ist.

**[0013]** Durch Anordnen eines zweiten Sensors an einer zweiten Position, können unabhängig zwei verschiedene Schließstellungen des Verschließelements oder Durchgangsstellungen des Verschließelements erfaßt werden.

**[0014]** Bei einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung ist die erste oder zweite Position des Sensors eine dynamische Gleichgewichtsposition des Verschließelements, in der das Verschließelement während einer Rückströmphase der Flüssigkeiten aus der ersten und zweiten Flüssigkeitsleitung zeitweise verweilt. Die Verweilzeit des Verschließelements in dieser Position ist im Vergleich zu anderen Durchgangspositionen länger, so daß das Verschließelement sicher an dieser Stellung erfassbar ist. Durch die längere Verweildauer des Verschließelements in dieser Position vereinfacht sich weiterhin eine Steuerung der Schaltstellung des Ventils, da ein längeres Zeitfenster besteht, um das Ventil so zu schalten, daß der erste oder der zweite Auslaß gesperrt wird. An dieser Position kann z.B. durch nur einen Sensor ein sicheres Umschalten des Ventils erreicht werden.

**[0015]** Durch Vorsehen eines weiteren Sensors z.B. an einer Durchgangsposition kann die Reaktion des Ventils nach einer Änderung der Geschirrspülmaschinensteuerung erkannt und gegebenenfalls eine Fehlerkorrektursteuerung veranlaßt werden.

**[0016]** Bei einer weiteren Ausgestaltung des Ventils

ist zwischen dem ersten Auslaß und dem zweiten Auslaß ein dritter Auslaß angeordnet, der ebenfalls durch das Verschließelement sperrbar ist. Durch den dritten Auslaß kann die Spülflüssigkeit z.B. in eine dritte Leitung ausgelassen werden oder unmittelbar aus dem Ventil in einen Spülraum der Geschirrspülmaschine. Die dritte Leitung kann z.B. mit einem Spülmaschinen-sumpf, einer Ansaugleitung einer Umwälzpumpe oder einem zusätzlichen Sprüharm verbunden sein.

**[0017]** Wenn das Verschließelement den dritten Auslaß verschließt, so wird durch die Druckdifferenz zwischen dem Hohlraum des Ventils und der Austrittsseite des dritten Auslasses das Verschließelement in dieser Stellung eingefangen, so daß sowohl der erste als auch der zweite Auslaß freigeschaltet sind.

**[0018]** Durch entsprechendes Anordnen eines der beiden Sensoren z.B. an der Durchgangsposition zwischen der Schließstellung am ersten Auslaß und der Schließstellung am dritten Auslaß sowie einem Sensor in der dynamischen Gleichgewichtsposition können alle drei Schaltstellungen des Ventils sicher erfaßt werden.

**[0019]** Bei einer weiteren Ausgestaltung sind der Sensor oder die Sensoren optische Sensoren, die das Verschließelement berührungsfrei und damit verschleißfrei erfassen können. Besonders vorteilhaft ist die gleichzeitige Verwendung des optischen Sensors als Trübungssensor. Damit übernimmt der Sensor eine Doppelfunktion, indem zum einen eine Position des Verschließelements erfaßt wird und zum anderen die Verschmutzung der Spülflüssigkeit in der Geschirrspülmaschine erfassbar ist.

**[0020]** Vorteilhaft ist hierbei die Anordnung des Sensors in einer Durchgangsposition des Verschließelements oder in der dynamischen Gleichgewichtsposition des Verschließelements, da an diesen Positionen das Verschließelement nur kurzzeitig erfaßt wird und in der übrigen Zeit der Sensor die Trübung der Spülflüssigkeit erfassen kann. Eine Trübung wird in diesen Stellungen von dem Verschließelement z.B. dadurch unterschieden, daß das Passieren des Verschließelements durch eine kurzzeitige starke Änderung des Signals erfaßt wird, während der Verschmutzungsgrad über zeitliche Mittelwertbildung, als längerfristige Änderung des Signals erkannt wird.

**[0021]** Werden in diesem Fall zwei Sensoren an einer ersten Position in der Verbindungsleitung vom Einlaß zum ersten Auslaß und in einer zweiten Position vom Einlaß zum zweiten Auslaß oder in deren Nähe angeordnet, so kann auf jeden Fall der Verschmutzungsgrad der vorbeiströmenden Spülflüssigkeit erfaßt werden. Falls z.B. nur der erste oder nur der zweite Auslaß freigeschaltet sind, wird so verhindert, daß ein Schmutzpartikel im Totvolumen an der strömungsfreien Position das Signal beeinträchtigt und somit den Trübungsgrad nicht richtig wiedergibt.

**[0022]** Der Trübungssensor kann dabei ein Leitfähigkeitssensor sein, der die Änderung der Leitfähigkeit aufgrund der Verschmutzung erfaßt. Vorzugsweise wird ein

optischer Sensor verwendet. Der optische Sensor kann als Reflektionssensor ausgebildet sein, der entweder die Reflektion von den Schmutzpartikeln in der Spülflüssigkeit oder vom Verschleißelement erfaßt oder die Reflektion des optischen Signals an der gegenüberliegenden Innenwand des Hohlraums, die das Signal zum Sensor zurückreflektiert. Bei Verwendung des Reflektionssensors muß nur an einer Seite des Ventilkörpers der Sensor integriert werden. Alternativ kann eine Lichtschranke verwendet werden, die an gegenüberliegenden Positionen an der Innenwand des Hohlraums angeordnet ist, wobei die Änderung der Lichtintensität bei Durchtritt durch die Spülflüssigkeit im Hohlraum erfaßt wird.

**[0023]** Anhand von Figuren werden Ausführungsbeispiele der Erfindung erläutert.

**[0024]** Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Spülflüssigkeitskreislaufs einer Geschirrspülmaschine,

Fig. 2A ein Umschaltventil mit einer Kugel in verschiedenen Stellungen im Hohlraum des Umschaltventils,

Fig. 2B das Umschaltventil von Fig. 2A mit einer weiteren Stellung der Kugel und

Fig. 3 die Anordnung von Lichtschranken am Ventilhäuse in Draufsicht.

**[0025]** Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung des Spülflüssigkeitskreislaufs bei einer Geschirrspülmaschine. In einem Spülraum 1 der Geschirrspülmaschine ist ein oberer Sprüharm 2 und ein unterer Sprüharm 3 zur Beaufschlagung des in Geschirrkörben 4 gelagerten Spülguts mit Spülflüssigkeit angeordnet. Die von den Sprüharmen 2, 3 versprühte Spülflüssigkeit wird am Boden des Spülraums 1 im Spülmaschinensumpf 5 aufgefangen. Die aufgefangene Spülflüssigkeit wird über einen Zulauf von einer Umwälzpumpe 6 angesaugt und durch eine Verbindungsleitung 7 einem Umschaltventil 8 zugeführt.

**[0026]** Vom Umschaltventil 8 läuft die Spülflüssigkeit durch eine erste Spülleitung 9 zum oberen Sprüharm 2 und durch eine zweite Spülleitung 10 zum unteren Sprüharm 3. Weiterhin zweigt vom Umschaltventil 8 eine Bypass-Leitung 11 ab, die in den Zulauf zur Umwälzpumpe 6 mündet.

**[0027]** In Fig. 2A ist das Umschaltventil 8 in schematischer, vergrößerter Darstellung wiedergegeben. Ein Ventilkörper 12 des Umschaltventils 8 umschließt einen Hohlraum 13, in dem eine Kugel 14 eingeschlossen ist.

**[0028]** Wie in Fig. 2A dargestellt, weist der Ventilkörper 12 eine erste Öffnung 15 an der rechten Seite auf, die den Hohlraum 13 mit der ersten Spülleitung 9 verbindet. An der linken Seite weist der Ventilkörper 12 eine

zweite Öffnung 16 auf, die den Hohlraum 13 mit der zweiten Spülleitung 10 verbindet. Weiterhin ist an der Oberseite des Ventilkörpers 12 eine Bypass-Öffnung 17 angeordnet, die den Hohlraum 13 mit der Bypass-Leitung 11 verbindet. Im Hohlraum 13 ist ein Strömungskörper 18 ausgebildet, der die aus der Verbindungsleitung 7 einströmende Spülflüssigkeit strömungsgünstig zur ersten und/oder zweiten Öffnung 15, 16 leitet.

**[0029]** Die im Hohlraum 13 beweglich gelagerte Kugel 14 wird im Hohlraum 13 durch untere Führungskanten 19 und obere Führungskanten 20 geführt. Die Führungskanten 19, 20 ermöglichen der Kugel 14 ein Verschieben längs der Achse zwischen der ersten und zweiten Öffnung 15, 16, wobei durch ein Führungsspiel ein seitlicher Versatz der Kugel gegenüber den Führungskanten ermöglicht wird, um ein Festklemmen der Kugel zu vermeiden.

**[0030]** Das Umschaltventil 8 ermöglicht drei Schließstellungen der Kugel 14, die in Fig. 2A und 2B mit I, II und III bezeichnet sind. Die geometrischen Verhältnisse der relativen Stellungen der Kugel sind nur schematisch wiedergegeben, um die Schaltabläufe zu erläutern.

**[0031]** In der Stellung I verschließt die Kugel 14 die erste Öffnung 15, so daß die eingeleitete Spülflüssigkeit im wesentlichen durch die zweite Öffnung 16 austritt. Eine geringe Bypass-Flüssigkeitsmenge tritt ebenfalls durch die Bypass-Öffnung 17 aus. Eine nicht dargestellte Leckströmungseinrichtung bewirkt, daß trotz des Verschließens der ersten Öffnung 15 eine geringe Leckflüssigkeitsmenge in die erste Leitung 9 eintritt. Durch diese Leckflüssigkeitsströmung wird gewährleistet, daß bei Betrieb der Umwälzpumpe 6 immer die Flüssigkeitssäule in der ersten Leitung 9 bis zum oberen Sprüharm 2 ansteigt.

**[0032]** In der Stellung II, die in Fig. 2A durch eine gestrichelte Kugel dargestellt ist, verschließt die Kugel 14 die zweite Öffnung 16, so daß die Spülflüssigkeit im wesentlichen durch den ersten Auslaß 15 und geringfügig durch die Bypass-Öffnung 17 austritt.

**[0033]** In der Stellung III, die ebenfalls durch eine gestrichelte Kugel dargestellt ist, verschließt die Kugel 14 die Bypass-Öffnung 17, so daß sich die Spülflüssigkeitsströmung an dem Leitkörper 18 aufteilt und sowohl durch die erste Öffnung 15 als auch durch die zweite Öffnung 16 tritt. In diesem Fall werden sowohl der obere Sprüharm 2 als auch der untere Sprüharm 3 mit Spülflüssigkeit versorgt. In den anderen Fällen wird jeweils entweder dem oberen Sprüharm 2 oder dem unteren Sprüharm 3 Spülflüssigkeit zugeführt.

**[0034]** In den Stellungen I, II und III wird die Kugel 14 aufgrund des Druckunterschiedes zwischen dem Druck der Spülflüssigkeit im Hohlraum 13 und dem ausgangseitigen Druck der Spülflüssigkeit in den Leitungen 9, 10 bzw. 11 festgehalten.

**[0035]** Es folgt eine kurze Beschreibung der Umschaltmöglichkeiten für das Umschaltventil 8. Zunächst wird angenommen, daß die Umwälzpumpe 6 eine län-

gere Zeit (z.B. für 2 Sekunden) nicht betrieben wurde. In diesem Zustand ist die Spülflüssigkeit aus der ersten und zweiten Spülleitung 9, 10 sowie aus der Bypass-Leitung 11 durch die Umwälzpumpe 6 abgelaufen bzw. es sind keine Rückströmungen mehr im Hohlraum 13 vorhanden. In diesem Zustand rollt die Kugel 14 entlang der unteren Führungskanten 19 in die Ruhestellung, die der Schließstellung I der Kugel 14 entspricht oder zumindest in deren unmittelbaren Nähe liegt.

**[0036]** Wird aus diesem Zustand die Umwälzpumpe 6 eingeschaltet, so wird aufgrund der Strömung die Kugel 14 in die Stellung I gedrängt, in der sie die erste Öffnung 15 verschließt. Durch die Leckflüssigkeitseinrichtung strömt jedoch Spülflüssigkeit in die erste Spülleitung 9 ein und füllt diese mit Spülflüssigkeit.

**[0037]** Wird die Umwälzpumpe 6 nun abgestellt, so bewegt sich die Kugel 14 durch die Rückströmung der Spülflüssigkeit aus der ersten Spülleitung 9 von der Stellung I über die Stellung III in Richtung Stellung II. Wird während dieser Bewegung die Umwälzpumpe 6 eingeschaltet, wenn die Kugel in der Nähe der Stellung III ist, so wird die Kugel aufgrund der Druckdifferenz der Spülflüssigkeit im Hohlraum und dem Druck in der Bypass-Leitung 11 zur Bypass-Öffnung 17 gesogen und dort festgehalten.

**[0038]** Wird während dieser schrägen Aufwärtsbewegung der Kugel 14 die Pumpe 6 noch nicht eingeschaltet, so bewegt sich die Kugel über die Stellung III bis in die Nähe der Stellung II. Ist die Kugel nahe der Stellung II und wird die Umwälzpumpe 6 eingeschaltet, so verschließt die Kugel die zweite Öffnung 16.

**[0039]** Wird jedoch die Umwälzpumpe 6 zum Zeitpunkt der Kugelstellung II nicht eingeschaltet, so kehrt die Kugel nach dem Abfließen der Spülflüssigkeiten aus der ersten und zweiten Spülleitung 9, 10 zur Ruhestellung zurück, von wo aus der Umschaltzyklus wiederholt werden kann.

**[0040]** Beim Zurückkehren der Kugel von der Stellung II zur Stellung I kann die Umwälzpumpe 6 ebenfalls angeschaltet werden, so daß sie wieder in der Stellung III gegen die Bypass-Öffnung 17 gedrückt wird. Somit gibt es zwei Zeitfenster, in denen die Kugel die Stellung III passiert und durch Einschalten der Umwälzpumpe 6 eine Ventilstellung erzielt wird, bei der beide Sprüharme mit Spülflüssigkeit versorgt werden.

**[0041]** Fig. 2B zeigt eine Stellung IV der Kugel, die diese eine vorübergehende Zeit einnimmt. Nach dem Abschalten der Umwälzpumpe 6 in der Stellung I der Kugel bewegt sich diese durch die Rückströmung der Spülflüssigkeit aus der ersten Spülleitung 9 bis nahezu an die Stellung II. Aufgrund der ausreichenden Ableitung der Spülflüssigkeit durch die Umwälzpumpe 6 kann jedoch gleichzeitig Spülflüssigkeit aus der zweiten Spülleitung 10 zurückströmen. Dadurch wird die Kugel durch das Einwirken beider Rückströmungen aus den Leitungen 9, 10 von der Stellung II in die Stellung IV verschoben. In dieser Stellung wird die Kugel gehalten solange noch aus beiden Spülleitungen Flüssigkeit zurück-

strömt. In diesem Zustand kommt somit die Kugel vorübergehend zum Stillstand bevor sie nach Ableitung der Flüssigkeiten aus den Spülleitungen aufgrund der potentiellen Energie über die untere Führungskante 19 wieder in ihre Ruhestellung an oder in der Nähe Stellung I zurückkehrt.

**[0042]** In den Fig. 2A und 2B sind durch die Positionen A, B und C Positionen angedeutet, in denen die Kugel durch Lichtschranken erfaßt wird. Die Lichtschranken sind unten detaillierter beschrieben.

**[0043]** Kommt die Kugel 14 mit ihrem Querschnitt in den Bereich einer der Lichtschranken, so wird deren Licht abgeschattet und das Empfangssignal verringert sich entsprechend. Die an diesen Positionen angeordneten Lichtschranken messen ebenfalls die Trübung der Spülflüssigkeit. Mit zunehmender Verunreinigung der Spülflüssigkeit durch Schmutzreste vom Spülgut wird die Spülflüssigkeit trübe und das durch die Lichtschranke empfangene Signal wird über die Zeit allmählich schwächer. Dieses Signal kann verwendet werden, um bei zu starker Verschmutzung der Spülflüssigkeit frische Spülflüssigkeit nachzufüllen oder diese ggf. gegen Frischwasser aus einer Frischwasserzuleitung austauschen.

**[0044]** In den dargestellten Positionen A, B und C verweilt die Kugel 14 nur während der Umschaltphasen des Ventils 8, so daß das Lichtsignal nicht ständig durch die Kugel unterbrochen ist. Damit kann die über längere Zeit gemittelte Messung der Trübung der Spülflüssigkeit ungestört von dem kurzzeitigen Kugelsignal (ca. 1/10 s bei A und B) vorgenommen werden. Dagegen zeigt eine kurzfristige vollständige Abschattung des Empfängers der Lichtschranke an, daß die Kugel eine Durchgangsposition passiert hat.

**[0045]** Zur besseren Reproduzierbarkeit des Zeitpunkts und der Zeitdauer der Stellung der Kugel in Stellung IV kann an der zweiten Öffnung 16 ebenfalls eine Leckströmungseinrichtung vorgesehen werden. Diese bewirkt bei der Schließstellung II, daß eine definierte Flüssigkeitsmenge in der zweiten Spülleitung 10 vorhanden ist. Dadurch wird durch das Rückströmen der Flüssigkeit aus der ersten und zweiten Spülleitung 9, 10 die Kugel 14 in der Stellung IV auf wiederholbare Weise gehalten.

**[0046]** Bei der Beschreibung der folgenden Beispiele von Schaltzyklen wird davon ausgegangen, daß die Umwälzpumpe 6 zunächst längere Zeit in Betrieb war (über ca. 2 s) und die erste Spülleitung 9 sowie ggf. die zweite Spülleitung 10 mit Spülflüssigkeit gefüllt sind.

#### Schaltzyklus I

**[0047]** Der Schaltzyklus aus der Schließstellung I kann dabei wie folgt gesteuert werden:

I.a)

**[0048]** Bei der ersten Ausführungsform der Anord-

nung der Lichtschranken an den Positionen A und B (Fig. 2A) läßt sich das Umschaltventil wie folgt schalten:

**[0049]** Die Kugel ist in Schließstellung I und die Umwälzpumpe 6 wird abgeschaltet. Daraufhin wird an Position A durch die Lichtschranke das Wechseln der Stellung der Kugel von I nach III erfaßt. Wird unmittelbar daraufhin die Umwälzpumpe eingestellt, so kann die Kugel in der Stellung III festgehalten werden.

**[0050]** Wird nach dem Signal von der Position A das Lichtschrankensignal von der Position B erfaßt, so nimmt die Kugel eine Position in der Nähe der Stellung II ein und das Einschalten der Umwälzpumpe 6 hält die Kugel in der Schließstellung II.

**[0051]** Wird nach den Lichtschrankensignalen von Position A und Position B die Pumpe nicht eingestellt und erfolgt nochmals das Signal von der Position B, so kann durch unmittelbar danach erfolgendes Einschalten der Umwälzpumpe die Kugel wieder an der Stellung III festgehalten werden.

**[0052]** Erfolgt nach den Signalen von den Positionen A und B wiederum das Signal von der Position A, so hat die Kugel ihre Ruhestellung eingenommen und durch Einschalten der Umwälzpumpe kann die erste Öffnung 15 verschlossen werden (Schließstellung I).

I.b)

**[0053]** Bei der zweiten Ausführungsform mit der Anordnung der Lichtschranken bei den Positionen A und C gemäß Fig. 2B läßt sich das Umschaltventil 8 wie folgt schalten:

**[0054]** Ausgangsstellung ist wiederum die Stellung I und die Pumpe wird abgeschaltet. Wird nach dem Abschalten das Signal von der Position A erhalten, so kann durch Einschalten der Pumpe die Kugel in der Stellung III gehalten werden.

**[0055]** Wird für etwas längere Verweilzeit das Signal von der Position C ermittelt, in der die Kugel in der Stellung IV ist, so kann durch Einschalten der Umwälzpumpe 6 während der Dunkelphase in der Position C die Kugel in die Stellung II gedrängt werden.

**[0056]** Wird erfaßt, daß in der Position C das Signal wieder hell wird, die Kugel sich also von der Stellung IV zu Stellung III bewegt, so kann durch Einschalten der Pumpe die Kugel in der Stellung III gehalten werden.

**[0057]** Wird nach der Dunkelphase, d.h. nach dem Hellwerden der Lichtschranke an der Position C das Signal von der Lichtschranke an der Position A erhalten, so ist die Ruhestellung der Kugel erreicht und durch Anschalten der Umwälzpumpe 6 kann die Stellung I der Kugel erreicht werden.

**[0058]** Der Vorteil der Anordnung der Lichtschranken gemäß Fig. 2B liegt darin, daß die Lichtschranke in der Position C für ein längeres Zeitfenster das Dunkelsignal erfassen kann, so daß in dieser Stellung durch Einschalten der Pumpe die Stellung II sicher angefahren werden kann. Bewegt sich andererseits die Kugel aus der Stellung IV, so rollt diese allein aufgrund der potentiellen En-

ergie an der unteren Führungskante 19 zurück, was langsamer erfolgt, als wenn die Kugel durch die rücklaufenden Strömungen angetrieben würde. Dadurch kann die Stellung III beim Zurückrollen der Kugel ebenfalls sicherer angesteuert werden. Damit ist das Umschalten unkritischer gegenüber Einschaltverzögerungen, Alterungserscheinungen der Pumpe oder sonstige Störungen der Strömungen und das Umschalten des Umschaltventils 8 erfolgt zuverlässig.

#### Schaltzyklus II

**[0059]** Der Schaltzyklus aus der Schließstellung II kann dabei wie folgt gesteuert werden:

II.a)

**[0060]** Bei der Ausführungsform von Fig. 2A wird nach dem Abschalten der Umwälzpumpe das Lichtschrankensignal von der Position B erfaßt. Wird unmittelbar danach die Umwälzpumpe gestartet, wird die Schließstellung III erreicht.

**[0061]** Wird nach dem Lichtschrankensignal von der Position B das Lichtschrankensignal von der Position A erfaßt, so kann die Kugel durch Starten der Umwälzpumpe nach einer kurzen Wartezeit in die Schließstellung I gedrängt werden.

II.b)

**[0062]** Bei der Ausführungsform von Fig. 2B wird nach dem Abschalten der Umwälzpumpe das Lichtschrankensignal von der Position C erfaßt. Wird eine kurze Zeit nach dem Erlöschen des Lichtschrankensignals von der Position C die Umwälzpumpe gestartet, so kann die Kugel in Schließstellung III gehalten werden.

**[0063]** Wird nach dem Lichtschrankensignal von der Position C das Lichtschrankensignal von der Position A erfaßt, so kann die Kugel durch Starten der Umwälzpumpe nach einer kurzen Wartezeit in die Schließstellung I gedrängt werden.

#### Schaltzyklus III

**[0064]** Der Schaltzyklus aus der Schließstellung III kann wie folgt gesteuert werden:

III.a)

**[0065]** Bei der Ausführungsform von Fig. 2A wird nach dem Abschalten der Umwälzpumpe das Lichtschrankensignal von der Position B erfaßt. Wird unmittelbar danach die Umwälzpumpe gestartet, wird die Schließstellung II erreicht.

**[0066]** Wird nach dem Lichtschrankensignal von der Position B dieses Signal ein zweites mal und danach das Lichtschrankensignal von der Position A erfaßt, so

kann die Kugel durch Starten der Umwälzpumpe nach einer kurzen Wartezeit in die Schließstellung I gedrängt werden.

III.b)

**[0067]** Bei der Ausführungsform von Fig. 2B wird nach dem Abschalten der Umwälzpumpe das Lichtschrankensignal von der Position C erfaßt. Wenn die Umwälzpumpe gestartet wird solange dieses Signal anliegt, wird die Schließstellung II erreicht.

**[0068]** Wird nach dem Lichtschrankensignal von der Position C das Lichtschrankensignal von der Position A erfaßt, so kann die Kugel durch Starten der Umwälzpumpe nach einer kurzen Wartezeit in die Schließstellung I gedrängt werden.

**[0069]** Fig. 3 zeigt eine Draufsicht von oben auf das Umschaltventil 8 an dem eine Lichtschranke 21 zur Erfassung der Position A und eine Lichtschranke 22 zur Erfassung der Position B bzw. C angeordnet sind. An der in Fig. 3 oben dargestellten Seitenfläche des Ventilkörpers 12 sind die Leuchtdioden der Lichtschranken 21, 22 eingebaut, während an der unten dargestellten Seitenfläche des Ventilkörpers 12 die Empfänger eingebaut sind. Die Lichtschranken 21, 22 sind mit einer Auswerteeinheit 23 verbunden, in der die Signale erfaßt und ausgewertet werden. Die ausgewerteten Signale werden zur Überwachung und Steuerung einer nicht dargestellten Steuerschaltung der Geschirrspülmaschine zugeführt.

#### Bezugszeichenliste

**[0070]**

- 1: Spülraum
- 2: oberer Sprüharm
- 3: unterer Sprüharm
- 4: Geschirrkorb
- 5: Spülmaschinensumpf
- 6: Umwälzpumpe
- 7: Verbindungsleitung
- 8: Umschaltventil
- 9: erste Spülleitung
- 10: zweite Spülleitung
- 11: Bypass-Leitung
- 12: Ventilkörper
- 13: Hohlraum
- 14: Kugel
- 15: erste Öffnung
- 16: zweite Öffnung
- 17: Bypass-Öffnung
- 18: Strömungsleitkörper
- 19: untere Führungskante
- 20: obere Führungskante
- 21: Lichtschranke an Position A
- 22: Lichtschranke an Position B
- 23: Auswerteeinheit

#### Patentansprüche

1. Ventil für eine Geschirrspülmaschine mit

einem Ventilkörper (12), der einen Hohlraum (13) umschließt, einem Einlaß (7) für einen Flüssigkeitszulauf in den Hohlraum (13), einem Auslaß (15), der eine Flüssigkeitsleitung (9) mit dem Hohlraum (13) verbindet, einem im Hohlraum (13) beweglich angeordneten Verschließelement (14), durch das der Auslaß (15) sperrbar ist,

**dadurch gekennzeichnet,**

**daß** am Ventilkörper (12) zumindest ein Sensor (21) angeordnet ist, mit dem das Verschließelement (14) an zumindest einer ersten Position im Hohlraum (13) erfassbar ist.

2. Ventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die erste Position des Sensors (21) eine Schließstellung (I) des Verschließelements (14) am Auslaß (15) ist.

3. Ventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die erste Position des Sensors (21) eine Durchgangsposition (A, B, C) des Verschließelements (14) zwischen einer Schließstellung (I) am Auslaß (15) und einer Ruhestellung des Verschließelements (14) ist.

4. Ventil nach Anspruch 1, 2 oder 3, **gekennzeichnet durch** einen weiteren Auslaß (16), der eine weitere Leitung (10) mit dem Hohlraum (13) verbindet, wobei der weitere Auslaß (16) **durch** das Verschließelement (14) versperrbar ist.

5. Ventil nach Anspruch 4, **gekennzeichnet durch** eine Leckströmungseinrichtung, **durch** die eine reduzierte Flüssigkeitsströmung in die Flüssigkeitsleitung (9) einleitbar ist, wenn das Verschließelement (14) den Auslaß (15) sperrt.

6. Ventil nach Anspruch 4 oder 5, **gekennzeichnet durch** einen am Ventilkörper (12) angeordneten, weiteren Sensor (22), mit dem das Verschließelement (14) an einer zweiten Position im Hohlraum (13) erfassbar ist.

7. Ventil nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die zweite Position des Sensors (22) die Schließstellung (II) des Verschließelements (14) am weiteren Auslaß (16) ist.

8. Ventil nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die zweite Position des Sensors (22) eine Durchgangsposition (B, C) des Verschließelements

(14) zwischen dem weiteren Auslaß (16) und einer Ruhestellung und/oder der Schließstellung (I) des Verschließelements (14) am Auslaß (15) ist.

9. Ventil nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die erste oder zweite Position des Sensors (21, 22) eine dynamische Gleichgewichtsposition (IV) des Verschließelements (14) ist, in der das Verschließelement (14) während einer Rückströmphase der Flüssigkeiten aus der Flüssigkeitsleitung (9) und der weiteren Flüssigkeitsleitung (10) vorübergehend gehalten wird. 5 10
10. Ventil nach einem der Ansprüche 4 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** zumindest ein dritter Auslaß (17) zwischen dem Auslaß (15) und dem weiteren Auslaß (16) angeordnet ist, wobei der dritte Auslaß (17) durch das Verschließelement (14) sperrbar ist. 15
11. Ventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der mindestens eine Sensor (21, 22) ein optischer Sensor ist. 20
12. Ventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der mindestens eine Sensor (21, 22) ein Trübungssensor ist. 25
13. Ventil nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** der mindestens eine Sensor (21, 22) ein Reflektionssensor oder eine Lichtschranke ist. 30

35

40

45

50

55



Fig. 1

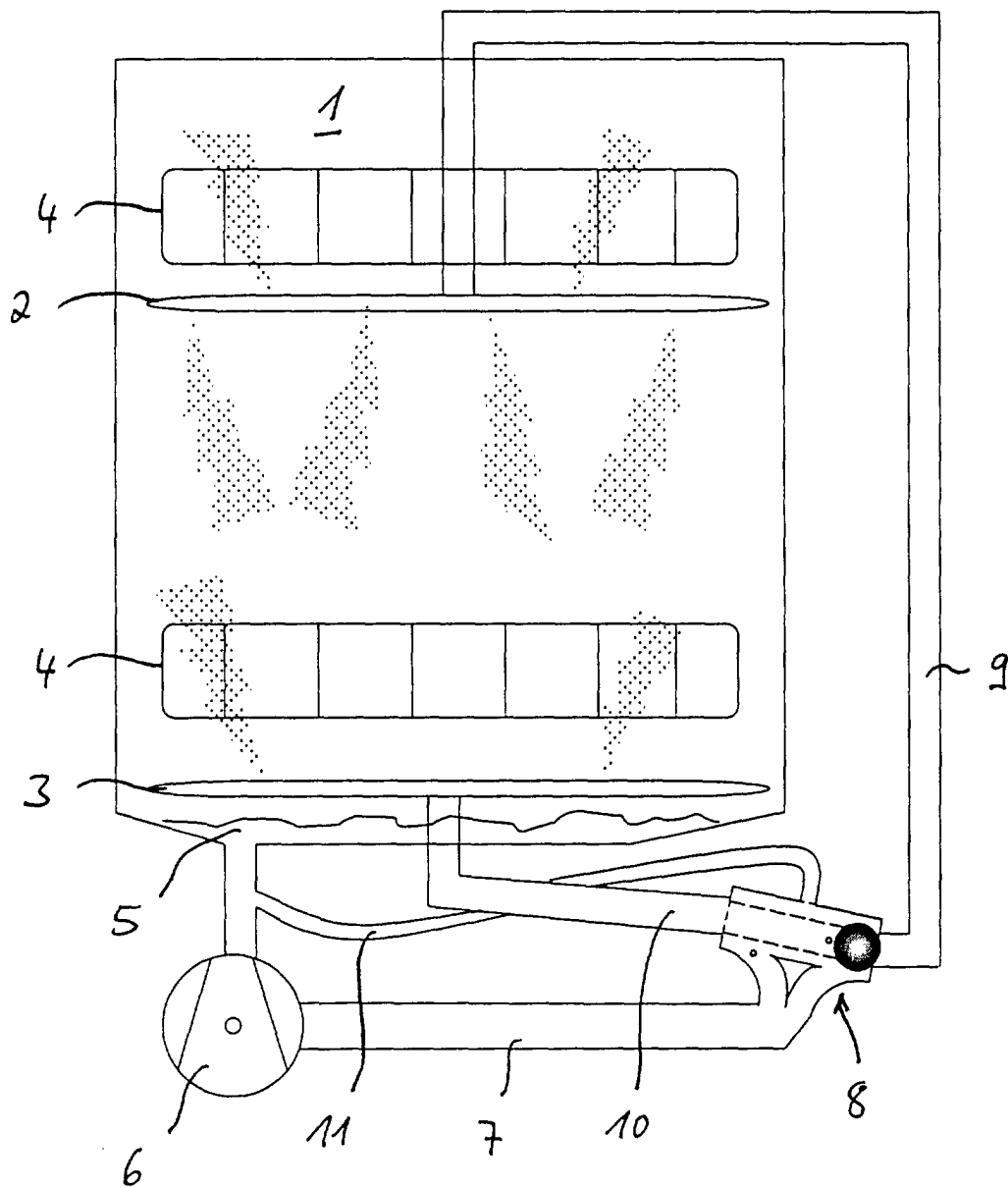


Fig. 2A

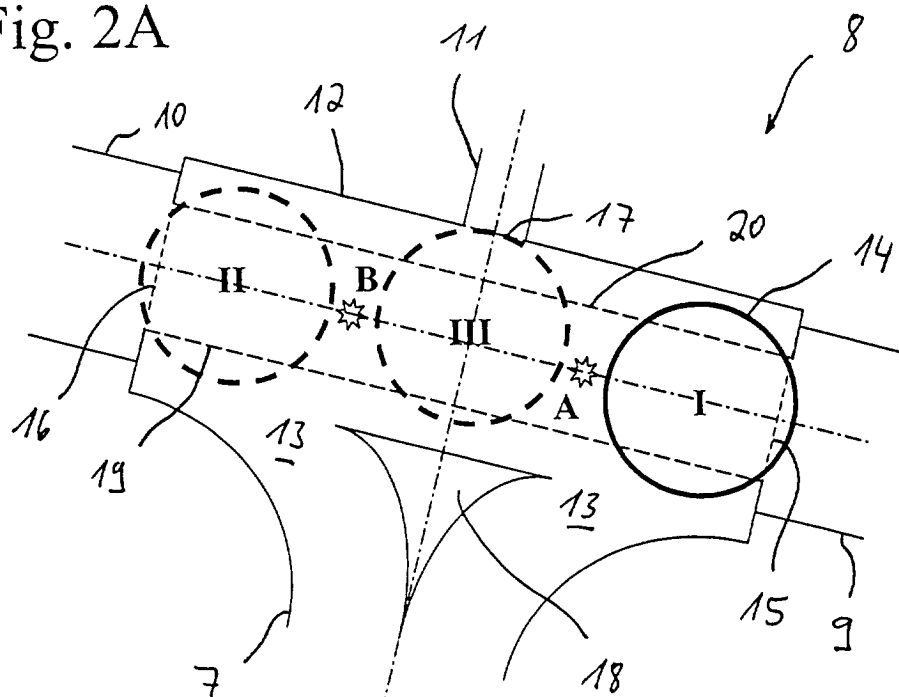


Fig. 2B

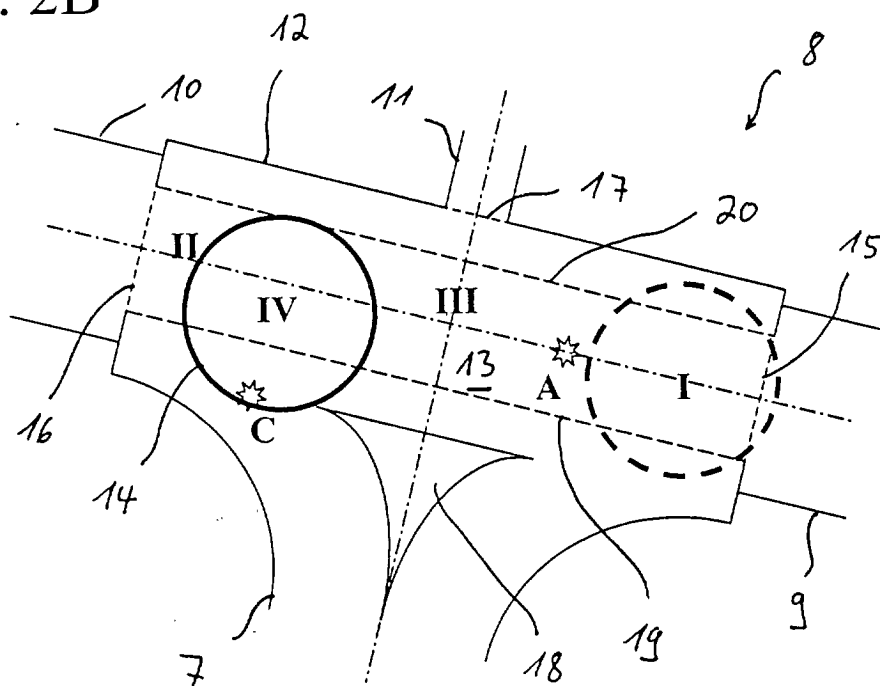


Fig. 3

