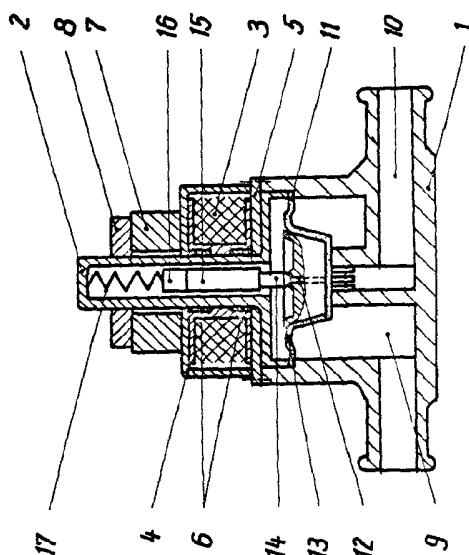


(44) 24.01.90

(54) Bistabiles Elektromagnetventil

(55) Elektromagnetventil bistabil, Uhrenmodul, Berechnungsautomat, Bewässerung, Kulturfäche, Wasserversorgungsnetz, Dauermagnet, Ringmagnet, Stabmagnet, Pilotöffnung, Membran, Weicheisenkern, Stößel

(57) Die Erfindung betrifft ein bistabiles Elektromagnetventil, das zusammen mit einem Uhrenmodul vorzugsweise als Berechnungsautomat zur Bewässerung gärtnerischer Kulturfächen eingesetzt werden kann, sofern ein zentrales Wasserversorgungsnetz vorhanden ist. Durch die Verwendung von zwei Dauermagneten, von denen der Ringmagnet neben der Magnetventilspule auf dem Ventilgehäuse befestigt ist und dem Stabmagnet, der zusammen mit einem, die Pilotöffnung der Membran verschließenden Verschlusssteil und einem Weicheisenkern den Stößel bildet, reduziert sich die Anzahl der bewegten Bauteile und deren Führungsflächen, so daß eine Erhöhung der Funktionstüchtigkeit und Zuverlässigkeit des Ventils erreicht wird. Figur



Patentanspruch:

1. Bistabiles Elektromagnetventil, bei dem ein in einem Gehäuse geführter, einen Weicheisenkern und einen Stabmagneten aufweisender Stößel mittels Stromimpulse, die in einer Spule ein Magnetfeld erzeugen, in Abhängigkeit von der Stromflußrichtung eine in einer Membran befindliche Pilotöffnung verschließt bzw. freigibt und in der jeweiligen Stellung von einem auf dem Gehäuse neben der Spule befestigten Ringmagneten gehalten wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Weicheisenkern (15) des Stößels zwischen dem Verschlußteil (14) und dem Stabmagnet (16) angeordnet ist, dessen Länge gleich oder kleiner ist als die halbe Breite des Ringmagneten (7), und die Länge des Weicheisenkernes (15) etwa der Breite der Spule (3) entspricht.
2. Elektromagnetventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß von dem Stabmagnet (16), dem Weicheisenkern (15) und dem Verschlußteil (14) gebildete Stößel durch eine in Richtung Pilotöffnung wirkende Druckfeder (17) belastet ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein bistabiles Elektromagnetventil, das, gespeist durch ein galvanisches Element und komplettiert durch ein elektronisches Uhrenmodul, vorzugsweise als Berechnungsautomat zur gezielten Bewässerung gärtnerischer Kulturflächen eingesetzt werden kann, sofern ein zentrales Wasserversorgungsnetz mit entsprechendem Druck vorhanden ist.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Magnetventile bestehen in der Regel aus einer elektrischen Spule, deren magnetischer Abschirmung und einem weichmagnetischen Anker. Zur Steuerung größerer Durchflußmengen werden größtenteils vorgesteuerte Magnetventile eingesetzt, bei denen die zum Ansteuern benötigte Kraft durch den Druck des Mediums und den Querschnitt einer Pilotöffnung bestimmt wird, die sich in der Ventilmembran befindet und durch den als Stößel ausgebildeten Magnetanker verschlossen wird. Ein derartiges, bistabiles Magnetventil ist bereits aus der DD-PS 255 191 bekannt. Sein Aufbau wird im wesentlichen durch einen nichtmetallischen Stößel bestimmt, der in einer teilweise abgeschirmten Spule geführt wird und auf dem ein permagnetischer Ringanker zwischen zwei Anschlüssen begrenzt gelagert ist. Zur Einhaltung der einen Endlage, in der das Ventil geschlossen ist, wird der magnetische Fluß zwischen dem hinteren Pol des permagnetischen Ankers und dem vorderen Pol der magnetischen Abschirmung der Spule wirksam. In der anderen Lage, in der das Ventil geöffnet ist, wirkt der magnetische Fluß zwischen beiden Polen des permagnetischen Ankers und den beiden Polen der magnetischen Abschirmung. Der Nachteil dieser Lösung besteht darin, daß sie auf Grund der beiden, bei den Schaltvorgängen zeitlich versetzt bewegten Bauteile relativ große Führungsflächen aufweist, wodurch die Gefahr von Funktionsstörungen infolge mediumbedingter Verunreinigungen groß ist. Außerdem beeinträchtigt das aus den Raumvolumina hinter dem Stößel und zu beiden Seiten des Ringankers bei den Schaltvorgängen ein- und ausfließende Medium deren Schaltgeschwindigkeit negativ.

Ziel der Erfindung

Es ist das Ziel der Erfindung, die Zuverlässigkeit und Funktionstüchtigkeit des bistabilen Magnetventils durch eine Reduzierung seiner bewegten Bauteile zu erhöhen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Lösung zu finden, bei der der auf dem Stößel geführte dauermagnetische Ringanker entfällt.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß der Stößel an seinem, dem Verschlußteil für die Pilotöffnung gegenüberliegendem Ende einen Stabmagneten aufweist, zwischen denen sich ein bei Magnetventilen üblicher Weicheisenkern befindet, dessen Länge etwa der Breite der auf dem Gehäuse befestigten Spule entspricht und die Länge des Stabmagneten des Stößels gleich oder kleiner ist als die halbe Breite eines neben der Spule befestigten Ringmagneten. Der Stößel ist durch eine in Richtung Pilotöffnung wirkende Druckfeder belastet. In der geschlossenen Stellung des Magnetventils wird der Stößel mit der resultierenden Kraft aus Stellung des Stabmagneten zum Ringmagneten und der Federkraft auf die Pilotöffnung gedrückt. Zum Öffnen des Ventils erzeugt ein Stromimpuls bei entsprechender Polarität in der Spule eine etwas größere Gegenkraft, die den Stößel in die entgegengesetzte Richtung bewegt. Während dieser Stößelbewegung überwindet der Stabmagnet im Kraftlinienfeld des Ringmagneten den Scheitelpunkt, so daß der Stößel auch in seiner zweiten Endlage von der dauermagnetischen Kraft aus der Stellung von Stabmagnet zu Ringmagnet, hier jedoch reduziert durch die Federkraft, gehalten wird. Zum erneuten Schließen des Ventils bewirkt ein entgegengesetzt gepolter Stromimpuls das Zurückziehen des Stößels mittels seines Weicheisenkernes bei Überwindung des Scheitelpunktes der Kraftlinienfelder beider Magnete zueinander.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. Die zugehörige Zeichnung zeigt einen Schnitt des erfindungsgemäßen Magnetventils in geschlossener Stellung.

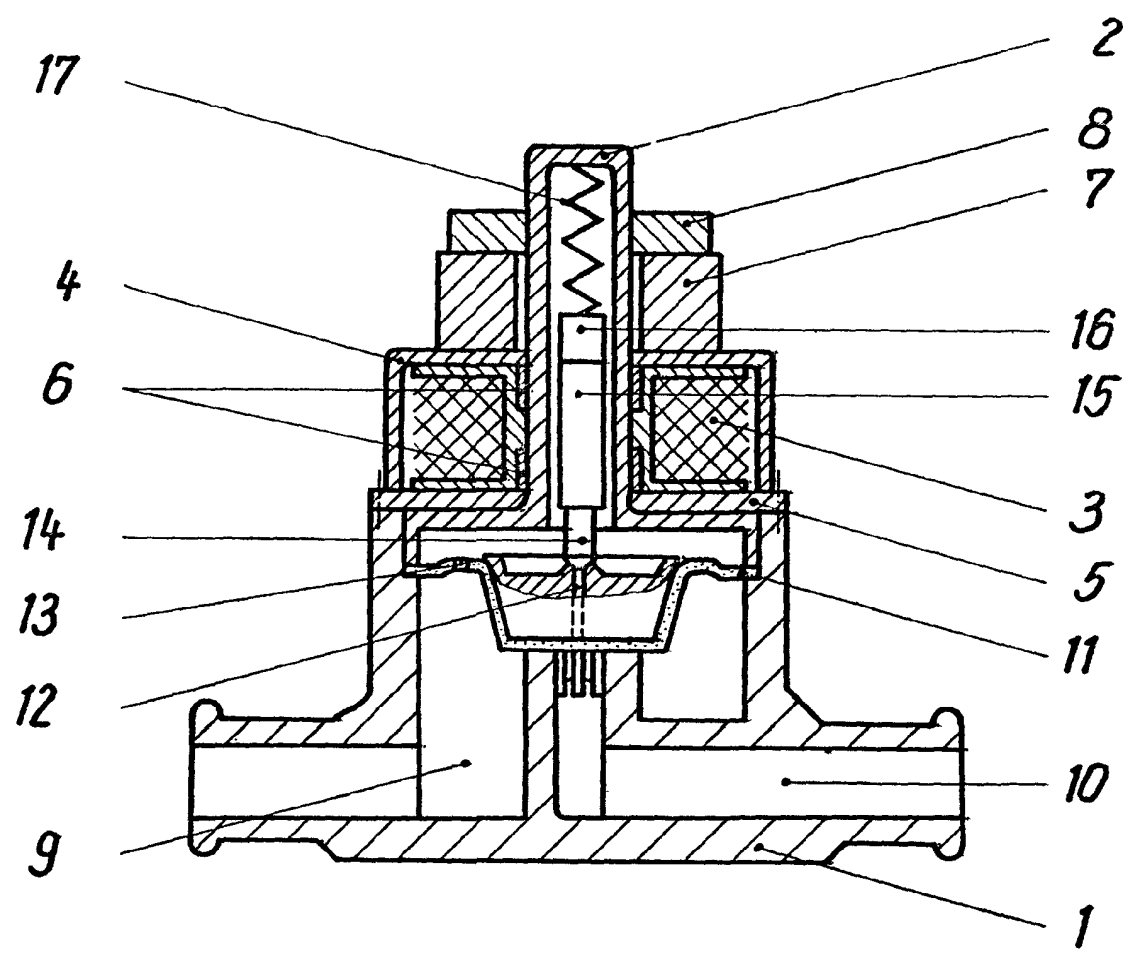
Auf dem Ventilunterteil 1 ist ein Gehäuse 2 befestigt, das die Spule 3 trägt, die vom Joch 4, der Verschlussplatte 5 und den Ferritringen 6 umschlossen wird. Neben der Spule 3 befindet sich ein Ringmagnet 7. Die Spule 3 und der Ringmagnet 7 werden mittels eines Befestigungselementes 8, beispielsweise in Form eines Gummiringes, in ihrer Lage fixiert. Im Ventilunterteil sind der Einstromkanal 9 und der Ausstromkanal 10 voneinander durch die Membran 11 getrennt, die ihrerseits eine Pilotöffnung 12 und eine Überströmöffnung 13 besitzt. Die Pilotöffnung 12 ist durch den Verschlussteil 14 eines Stößels verschließbar, der außerdem von dem Weicheisenkern 15 und dem Stabmagneten 16 gebildet wird. Eine zwischen Stabmagneten 16 und dem Gehäuse 2 angeordnete Druckfeder 17 belastet den Stößel in Richtung Pilotöffnung 12.

In der zeichnerisch dargestellten Magnetstellung „geschlossen“ wird der Stößel durch die Summierung der Federkraft und der dauermagnetischen Kraft, deren Größe sich aus der Stellung des Stabmagneten 16 zum Ringmagneten 7 ergibt, auf die Pilotöffnung 12 gedrückt. Wird die Spule 3 von einem Stromimpuls entsprechender Polarität durchflossen, so ruft das entstehende Magnetfeld einen Kraftimpuls hervor, der den Weicheisenkern 15 aus der Spule 3, und damit den gesamten Stößel gegen die Federkraft in Richtung Druckfeder bewegt. Die Lage des Stabmagneten 16 hat sich gegenüber dem Ringmagneten 7 so geändert, daß zwischen diesen beiden eine magnetische Kraft entsteht, die der Federkraft entgegenwirkt, größer ist als diese und den Stößel in dieser seiner zweiten Endlage hält. Die Stahlringe 6 bestimmen durch ihre Lage und ihrem Abstand zueinander die Größe des Arbeitsluftspaltes. Mit einem weiteren, dem vorangegangenen entgegengesetzten Stromimpuls wird der Stößel mittels seines Weicheisenkernes 15 wieder in die Spule 3 hineingezogen und sperrt die Pilotöffnung mit seinem Verschlussteil 14, womit er wieder seine erste Endlage einnimmt. Das Schließen und Öffnen der Pilotöffnung bewirkt eine Änderung der Belastung der Membran 11, so durch den Mediendruck und dem Flächenverhältnis aus belastetem und unbelastetem Teil der Membran 11 die Dichtheit des Ventils gewährleistet ist.

Zum Erreichen der beiden Endlagen „geöffnet – geschlossen“ sind hinsichtlich ihrer Größe unterschiedliche Kräfte erforderlich.

Zum Erreichen der Endlage „offen“ muß eine elektromagnetische Kraft durch den Stromimpuls in der Spule 3 erzeugt werden, die größer ist als die Summe aus mechanischer Federkraft und dauermagnetischer Kraft aus der Stellung des Stabmagneten 16 zum Ringmagneten 7. Dagegen wird zum Erreichen der Endlage „geschlossen“ eigentlich eine geringere elektromagnetische Kraft benötigt, da die Druckfeder 17 den Schließvorgang unterstützt. Da man jedoch zweckmäßigerweise keine Differenzierung in der Stärke der Stromimpulse vornimmt, garantiert die Federkraft in jedem Fall ein Schließen des Ventils, wenn nach erfolgtem Öffnen, in einem angemessenen Zeitraum, der Schließimpuls von dem zwischenzeitlich möglicherweise in seiner Leistung gesunkenen galvanischen Element kommt. Außerdem wird empfohlen, die benötigten Stromimpulse für die Spule 3 durch einen Kondensator zu verstärken, der üblicherweise dem galvanischen Element parallel geschaltet wird, wobei dessen Kapazität so gewählt wird, daß die benötigte Leistung für die Impulsspitze durch Kondensator bereitgestellt wird.

In der Betrachtung der Kraftverhältnisse beim Öffnen und Schließen wurden die gegenüber dem bisherigen Stand der Technik wesentlich geringeren, je nach Magnetstellung unterschiedlichen, aus dem Produkt von Stößelflächen und Mediendruck resultierenden Kräfte nicht berücksichtigt.



275509