

(19)



NL Octrooi Centrum

(11)

2002209**(12) C OCTROOI**

(21)

Aanvraagnummer: **2002209**

(51)

Int.Cl.:

F16K 31/06 (2006.01)**F16K 37/00** (2006.01)

(22)

Aanvraag ingediend: **14.11.2008**

(43)

Aanvraag gepubliceerd:

-

(47)

Octrooi verleend:
17.05.2010

(45)

Octrooischrift uitgegeven:
26.05.2010

(73)

Octrooihouder(s):

Asco Controls B.V. te Scherpenzeel.

(72)

Uitvinder(s):

Jan van der Zee te Voorthuizen.**Jorik Melis Elbert van de Waardt te Utrecht.**

(74)

Gemachtigde:

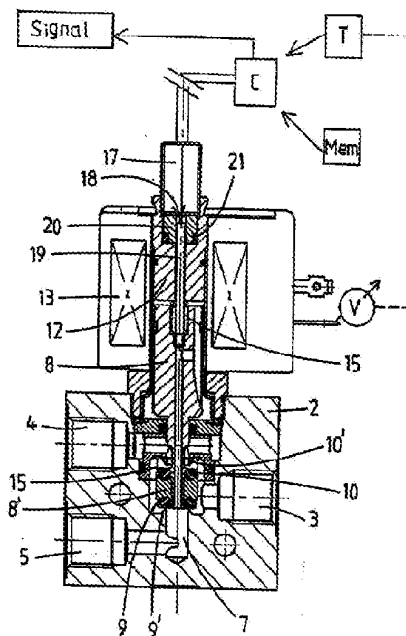
Ir. H.V. Mertens c.s. te Rijswijk.

(54)

Solenoid valve with sensor for determining stroke, velocities and/or accelerations of a moveable core of the valve as indication of failure modus and health status.

(57)

A solenoid valve comprises a housing 2 having an axial bore 7 which is in flow connection with at least an inlet port and an outlet port 3, 5, a valve element 8 which is moveable to and fro in the axial direction of the bore 7, an electrical coil 13 for generating a magnetic field for moving the valve element 8 between a first end position, in which it lies sealing against a seat 9' in order to disconnect said inlet and outlet port 3, 5 from each other, and a second end position, in which it lies at a distance from said seat 9' in order to create a flow opening for connecting said inlet and outlet port 3, 5 with each other, and a position sensor 17 for detecting axial positions of the valve element 8 in the axial direction of the bore 7. A control unit C is provided for determining stroke, velocities and/or accelerations of the valve element 8 in the axial direction of the bore 7 as a function of the detected axial positions during movements of the valve element 8 between its first and second end positions.

**NL C 2002209**

Dit octrooi is verleend ongeacht het bijgevoegde resultaat van het onderzoek naar de stand van de techniek en schriftelijke opinie. Het octrooischrift komt overeen met de oorspronkelijk ingediende stukken.

Short title: Solenoid valve with sensor for determining stroke, velocities and/or accelerations of a moveable core of the valve as indication of failure modus and health status.

The invention relates to a solenoid valve for the regulation of a medium flow, in particular a so-called balanced 3-way valve. "Balanced" in this context means that the force which is necessary for opening and closing the valve is independent of the medium pressure. The medium pressure can be present on an arbitrary one of the inlet or outlet
5 ports of the valve, without this medium pressure having an influence on the force which is necessary for opening and closing of the valve. Balance is obtained by equally large pressure surfaces of an axially moveable valve element of the valve, the so-called core. The surfaces are each facing the axial moving direction, are oppositely directed and are provided upstream of a closing area of the valve.

10 From the state of the art numerous variants are known of solenoid valves. See for example US-2,971,090 and US-3,077,207. Each of the herein disclosed solenoid valves comprises a housing with three inlet and outlet ports respectively and between them a core which is moveable in the axial direction in an axial bore of the housing. The core and/or the housing are provided with sealing elements like O-rings. Furthermore, seats are provided
15 against which the sealing elements depending on the position of the core can come to lie sealing against. The core moves up and down when a coil is energized and de-energized in order to release or shut off pressurized medium through the valve. Once the coil is energized a so-called plugnut or static core is magnetized and pulls the moving core to a new position. This could be a limited position at the end of the stroke or, in case of a proportional valve,
20 any position between opened and closed. A spring or other suitable element may be provided for pushing the core back in its original pre-defined position once the coil is de-energized. At the moment when the solenoid valve is in process it is unknown if the valve is actually functioning as it is supposed to be. It remains unknown whether the valve is open or closed and what the performance of the valve is.

25 Therefore it is also known to provide solenoid valves with a position sensor. See for example US-5,691,813, where a position sensor for monitoring the position of a valve element of a valve is described. The position sensor here comprises reflector means associated with the valve element and arranged to reflect energy, for example visible light, from a suitable source. When the valve element is in a first position the reflected energy is
30 incident upon a detector. Movement of the valve away from this first position results in less

or even no reflected light being incident upon the detector. Thus it is possible to provide an indication whether the valve element is in its closed position rather than in its fully open position.

Although this use of a position sensor already gives some kind of indication of the condition of the valve, it still has the disadvantage that this indication always runs one step behind the actual situation. As soon as a user sees that the valve element has not reached its desired end position and thus does not properly close off or open the valve, this is already a malfunctioning of the valve, which may lead to risk full situations and/or damages in the process the valve is steering.

Applicant sells for some years a balanced 3-way solenoid valve of the direct acting type under the ASCO series 327. This type of solenoid valve for example is used to steer large butterfly valves and ball valves which are used in the process industry and petrochemical industry. These valves need to be absolutely reliable in order to be able to guarantee the end product of the process it helps steering. Because of the varying environmental conditions and process conditions like temperature and medium used, the valves need to cope with high demands and for example be resistant against a large scope of conditions in order to be able to provide reliable sealings under a certain required pressure.

The present invention aims to at least partly overcome the abovementioned disadvantages, or to provide a usable alternative. In particular the invention aims to provide a solenoid valve with which it is possible to predict a possible malfunctioning of the valve at an earlier stage such that it can be foreseen and prevented by proper maintenance.

This aim is achieved by a solenoid valve according to claim 1. With this the valve comprises a housing having an axial bore which is in flow connection with at least one inlet and outlet port. A valve element is moveable to and fro in the axial direction of the bore. An electrical coil for generating a magnetic field is provided for moving the valve element between a first (closed) end position and a second (open) end position. A position sensor is present for detecting axial positions of the valve element inside the bore. According to the invention a control unit is provided for determining stroke, velocities and/or accelerations of the valve element in the axial direction of the bore as a function of the detected axial positions during movements of the valve element between its first and second end positions. The thus determined movement behaviour of the valve element can advantageously be used to give feedback of the performance of the solenoid valve to a user, controller, operator, or the like. The movement behaviour, in particular the maximum stroke the valve element covers during a movement between its two end positions and/or the velocity pattern of the valve element during a movement between its two end positions and/or the acceleration pattern of the valve element during a movement between its two end positions,

can be analyzed and provide the user, controller, operator, or the like with information about the health status and failure modus of the valve. This makes the valve safer. For example, it may lead to the conclusion that parts of the valve are damaged or are likely to get damaged soon or that movement of the valve is (partially) blocked or is likely to get blocked soon. The determined velocities and/or accelerations can for example say something about the friction of the valve element in the axial bore. Also they can give an indication of the condition of sealing elements of the valve, like O-rings. The maximum stroke can likewise say something about the condition of the sealing elements of the valve, like the O-rings. All in all the invention makes it possible to achieve a higher so-called Safety Integrity Level (SIL) for a solenoid valve. In particular the invention to add diagnostic coverage about the condition of the valve makes it possible to achieve a SIL4 instead of a SIL3 classification.

In a particular embodiment the control unit comprises a memory with a set of references of stroke, velocities and/or accelerations which are indicative for a proper functioning of the valve. The control unit can then compare the determined stroke, velocities and/or accelerations with the reference stroke, velocities and/or accelerations, and take appropriate action. Preferably, this appropriate action includes sending out a feedback signal about failure modus and health status towards a user, controller, operator, or the like. In the case that the determined stroke, velocities and/or accelerations are outside an allowed range of the set of reference stroke, velocities and/or accelerations the feedback signal may be sent out. For example the solenoid valve can give a signal when the friction gets too high and thus the velocity and/or acceleration gets too low. In that case the valve needs maintenance. With the sensor and corresponding electronic system (control unit) the user is able to plan the maintenance and reduce the downtime of a plant for which the solenoid valve according to the invention is used.

The stroke, velocities and/or accelerations may be monitored directly. Preferably however the control unit comprises a timer for measuring time as a function of the detected axial positions of the valve element during a movement starting at its first towards its second end position or vice versa. The control unit is then designed for determining the velocities and/or accelerations by differentiating the detected positions against the measured time. By detecting the position (y) of the valve element as a function of the time (t), the velocity ($y' = v$) and/or acceleration ($y'' = a$) can be obtained by differentiation (one time for velocity and two times for acceleration). This construction with the timer is a simple and cheap solution. It has the advantage that the position sensor is used efficiently, not only to give position indications, but indirectly also to give the desired velocity and/or acceleration patterns.

The detection of the positions as a function in time preferably is performed continuously such that velocity patterns and/or acceleration patterns are obtained over the entire movement range of the valve element between its two end positions.

In an even further embodiment switching means may be provided, for example integrated in the control unit, for switching on the timer in dependency of an activation or de-activation of the electrical coil. Other means or measures for setting the timer are also possible.

5 Further preferred embodiments are stated in the dependant claims.

The invention also relates to a method according to one of claims 10-14.

The invention shall be further clarified below with reference to the accompanying drawings in which:

10 Fig. 1 shows a sectional view of a first embodiment of a solenoid valve according to the invention having an inductive proximity sensor;

Fig. 2 shows a view according to fig. 1 of a second embodiment having a photonic sensor;

15 Fig. 3 shows a test result of the valve of fig. 1 in which the stroke versus time of the valve element movement and the voltage on the coil versus time are indicated; and

Fig. 4 shows the graph of fig. 3 in which also the velocity versus time is indicated.

In figure 1 the entire solenoid valve has been indicated with the reference numeral 1. The valve 1 is of the balanced 3-way type and comprises a housing 2 with an inlet port 3 and two outlet ports 4, 5. The ports 3, 4, 5 connect to an axial bore 7 which is also provided in the housing 2. A valve element 8 is moveable up and down in the axial direction y of the bore 7. The valve element 8 comprises a head part 8' which is provided with sealing rings 9, 10 which can come to lie sealing against respective seats 9', 10' of the housing 2 depending on the position of the valve element 8. Above the valve element 8 a static core or so-called plugnut 12 is provided. This static core 12 is magnetisable by means of an electrical coil 13. A thus generated magnetic field is able to move the valve element 8 between a first end position (starting position), in which its sealing ring 9 lies sealing against its seat 9' (figure 1) and a second end position in which its sealing ring 10 lies sealing against its seat 10'. In this way either a flow connection between the inlet port 3 and outlet port 10 or a flow connection
25 between the inlet port 3 and outlet port 9 can be obtained. Springs 15 are provided which serve the purpose of pushing the valve element 8 back towards its original starting position (first end position).

The valve 1 further comprises a position sensor which is here formed by an inductive proximity sensor 17. The sensor 17 is attached on top of the valve 1 partly inside and partly
35 above the static core 12. The sensor 17 cooperates with a detection surface 18 which is provided on the outer end of a detection staff 19. The detection staff 19 is connected with the valve element 8 in such a way that it moves up and down along with it and runs freely

moveable through an opening in the static core 12. The sensor 17 emits an electromagnetic field and looks for changes in the field brought about by the movement of the detection surface 18 together with a movement of the valve element 8. The resulting magnetic field is then obtained by a sensing coil.

5 A non-metal protector cap 20 is positioned between the electrical coil 13 and the inductive proximity sensor 17. The cap 20 is placed inside a widened upper part of the opening in the static core 12 through which opening the staff 19 extends. A sealing 21 is provided between the non-metal protector cap 20 and the opening in the static core 12. The non-metal protector cap 20 has the advantage that it makes the valve pressure resistant
10 towards the side of the inductive proximity sensor 17. Further it protects the sensor 17 and at the same time it may form an adjustment for the sensor 17.

 According to the invention a control unit C is provided. The control unit C comprises a timer T and a memory MEM. Further the control unit comprises software for receiving data form the sensor 17. The memory MEM is filled with a set of reference values which are
15 indicative for a proper functioning of the valve. These reference values for example may be stroke, velocity and/or acceleration patterns obtained out of earlier performed failure and maintenance analyses.

 During a movement of the valve element 8, the timer T is switched on and the control unit C starts receiving position data of the moving valve element 8 via the sensor 17. An
20 example of such a measurement of the detected stroke y which the valve element 8 has travelled starting from its first end position towards its second end position and back again, versus the time t passed during this travel is shown as line 30 in the graph of fig. 3. In this graph also the current 31 delivered to the electrical coil 13 is shown. Out of these measurement results it is possible to obtain the stroke S , velocity and acceleration pattern of
25 the valve element 8 during its movement. For the velocity pattern as an example this is shown in fig. 4 (line 40). With this the velocity is obtained by differentiating the detected positions of the valve element 8 against the measured time t .

 As can be seen in fig. 4, after the core starts moving, the velocity of the valve element 8 rapidly increases linear and then starts to decrease again also linear as soon as
30 the valve element 8 starts reaching its opposite end position. The transition point between the increase and decrease of the velocity is sharp edged. As soon as the electrical coil 13 is switched off again, the valve element 8 starts moving in the opposite direction under the influence of the springs 15. Again the velocity rapidly increases linear and then decreases again also linear as soon as the valve element 8 starts reaching its original starting position.

35 The graph can be compared with a reference graph showing a normal properly operating valve. This makes it possible to easily and quickly spot differences there between which might be indicative of malfunction, failure, deterioration, (excessive) wear. For

example, higher strokes in the graph might indicate to damaged O-rings, or to a higher medium pressure or temperature in the valve. A higher velocity indicates towards a damaged rider ring, whereas a lower velocity also might indicate towards such a damaged rider ring, but also to a damaged bore, damaged valve element, damaged sealing rings, damaged springs, damaged coil, the valve being blocked by pollution, etc. The graph even shows the impression and partial relaxation of the sealing rings when pressed against their seats.

The acceleration pattern can be obtained likewise out of the detected positions versus time by differentiating these results twice.

10 The timer T may advantageously be automatically switched on as soon as a voltage is delivered to the electrical coil 13.

Instead of using the inductive proximity sensor 17 it is also possible to use other types of position sensors, or velocity and/or acceleration sensors. For example fig. 2 shows an embodiment with a photonic sensor 25. The photonic sensor 25 emits light via
15 transmitting fibres running through an opening in the static core 12 directly towards a top detection surface of the valve element 8. This surface reflects the light back into receiving fibres. The intensity of the reflected light is a measure for the position of the valve element 8.

Other types of possible sensors are a potentiometer, a strain gauge, an optical
20 sensor with encoder, an ultrasonic sensor, a capacitive proximity sensor, an interferometer, a laser, or a linear variable differential transformer (LVDT).

The above described solenoid valve can be used as follows:

First calibration position detections are performed with the sensor 17 in order to obtain calibrated positions for the valve element 8 in both of its end positions. Then during
25 use each time that a magnetic field is generated with the coil 13 and static core 12 for moving the valve element 8 from its first towards its second end position, a check of the health status and failure modus of the valve can be performed. With each movement the changing axial positions of the valve element 8 can be detected by the sensor 17 as a function in time and delivered to the control unit C. The control unit C determines stroke,
30 velocity and/or acceleration patterns of the valve element during this movement cycle in time. The thus determined stroke, velocity and/or acceleration pattern is compared by the control unit C with the set of reference values in its memory MEM. In the case that the thus determined stroke, velocity and/or acceleration patterns are outside the set of reference values, a feedback signal is send out about failure modus and health status of the valve
35 element 8 towards an operator. If such a feedback signal is received, then appropriate measures can be taken, like replacing the valve or performing maintenance thereto.

Besides the embodiments shown numerous variants are possible. For example the solenoid valve may also be used in combination with other sensors, like sensors for detecting temperature, pressure or flow. This may provide for an even more reliable prediction by the valve itself of its own failure effects. Instead of the shown 3-way valve the invention may also be used for other types of solenoid valves, for example with different numbers of ports, or with a rotational valve instead of a translational valve. The various parts of the valve, like the housing, the valve element, etc. may have other dimensions and/or other shapes and/or constructional details.

Thus owing to the invention a solenoid valve is obtained which is able to give a reliable feedback of failure modus and health status to an operator or the like. This feedback can give an external signal to a control room and bring the valve towards a higher safety level, because not only information is provided of the fact whether or not the valve is open or closed, but also information on whether or not the valve might soon start malfunctioning. This makes it possible to use the valve for a longer period of time as long as it keeps functioning properly. Early replacement in order to keep on the safe side is no longer necessary.

CONCLUSIES

1. Elektromagneetklep omvattende:

- een behuizing met een axiale boring die in stroomverbinding staat met ten minste een inlaatpoort en een uitlaatpoort;
- een klepelement dat heen en weer beweegbaar is in de axiale richting van de boring;
- een elektrische spoel voor het opwekken van een magnetisch veld voor het bewegen van het klepelement tussen een eerste eindpositie, waarin het afdichtend aanligt tegen een zitting teneinde de inlaat- en uitlaatpoort van elkaar te ontkoppelen, en een tweede eindpositie, waarin het op een afstand van de zitting ligt teneinde een stromingsopening te creëren voor het verbinden van de inlaat- en uitlaatpoort met elkaar; en
- een positiesensor voor het detecteren van axiale posities van het klepelement in de axiale richting van de boring,

met het kenmerk, dat

een regeleenheid is voorzien voor het bepalen van een slag, snelheden en/of versnellingen van het klepelement in de axiale richting van de boring als functie van de gedetecteerde axiale posities tijdens bewegingen van het klepelement tussen zijn eerste en tweede eindposities.

2. Elektromagneetklep volgens conclusie 1, waarbij de regeleenheid een geheugen omvat met een set referentiewaarden die indicatief zijn voor een correcte werking van de klep, en waarbij de regeleenheid is ingericht voor het vergelijken van de bepaalde slag, snelheden en/of versnellingen als functie van de gedetecteerde axiale posities met de set referentiewaarden.

3. Elektromagneetklep volgens conclusie 2, waarbij middelen zijn voorzien voor het uitzenden van een terugkoppelingssignaal aangaande faalmodus en functioneren aan een operator in het geval dat de bepaalde slag, snelheden en/of versnellingen als functie van de gedetecteerde axiale posities buiten de set referentiewaarden liggen.

4. Elektromagneetklep volgens één van de voorgaande conclusies, waarbij de regeleenheid een timer omvat voor het meten van tijd als functie van de gedetecteerde axiale posities van het klepelement tijdens een beweging die start bij zijn eerste eindpositie en die gaat naar zijn tweede eindpositie of vice versa, en waarbij de regeleenheid is ingericht voor het afleiden van de snelheden en/of versnellingen door de gedetecteerde posities te differentiëren tegen de gemeten tijd.

5. Elektromagneetklep volgens conclusie 4, waarbij schakelmiddelen zijn voorzien voor het inschakelen van de timer in afhankelijkheid van een activering of de-activering van de elektrische spoel.

5 6. Elektromagneetklep volgens één van de voorgaande conclusies, waarbij de positiesensor een naderingssensor is, in het bijzonder een inductieve naderingssensor.

7. Elektromagneetklep volgens één van de voorgaande conclusies, waarbij een niet metalen beschermingskap gepositioneerd is tussen de elektrische spoel en de positiesensor.

10

8. Elektromagneetklep volgens één van voorgaande conclusies, waarbij de klep een gebalanceerde 3-weg elektromagneetklep is.

15

9. Werkwijze voor het bewaken van het functioneren van een elektromagneetklep, omvattende de stappen:

- het opwekken van een magneetveld voor het bewegen van een klepelement in een axiale richting van een boring tussen eerste en tweede eindposities;

- het detecteren van axiale posities van het klepelement in axiale richting van de boring,

met het kenmerk, dat

20

slag, snelheden en/of versnellingen van het klepelement in axiale richting van de boring bepaald worden als functie van de gedetecteerde axiale posities tijdens bewegingen van het klepelement tussen zijn eerste en tweede eindposities.

25

10. Werkwijze volgens conclusie 9, waarbij een kalibratie positie detectie wordt uitgevoerd teneinde een gekalibreerde startpositie voor het klepelement in ten minste één van zijn eindposities te verkrijgen.

30

11. Werkwijze volgens één van de conclusies 9-10, waarbij de bepaalde slag, snelheden en/of versnellingen als functie van de gedetecteerde axiale posities worden vergeleken met een set referentiewaarden die indicatief zijn voor een correct functioneren van de klep.

35

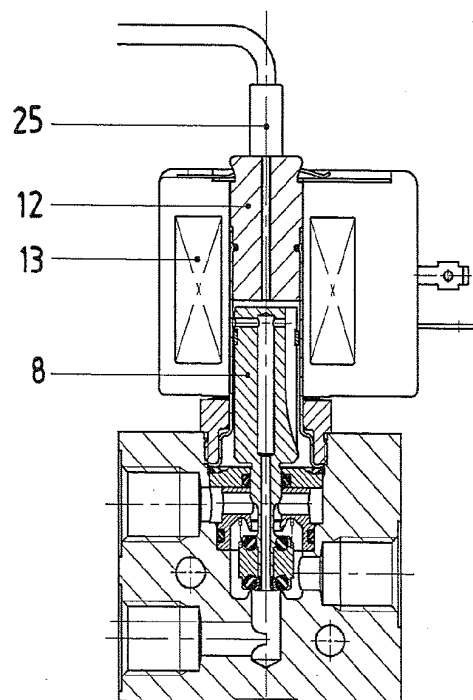
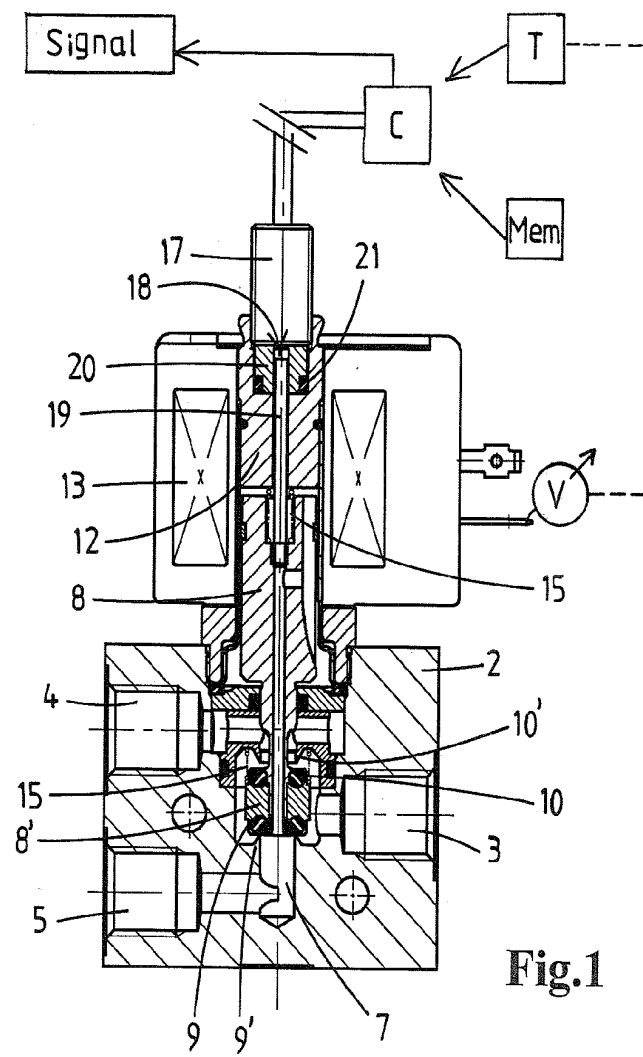
12. Werkwijze volgens conclusie 11, waarbij een terugkoppelingssignaal wordt uitgezonden omtrent faalmodus en functioneren aan een operator in het geval dat de bepaalde slag, snelheden en/of versnellingen als functie van de gedetecteerde axiale posities buiten de set referentiewaarden liggen.

13. Werkwijze volgens één van de conclusies 9-12, waarbij tijd wordt gemeten als functie

van de gedetecteerde axiale posities van het klepelement tijdens een beweging die start bij zijn eerste eindpositie in de richting van zijn tweede eindpositie of vice versa, en waarbij de snelheden en/of versnellingen worden verkregen door de gedetecteerde posities te differentiëren tegen de gemeten tijd.

5

14. Werkwijze volgens conclusie 13, waarbij het meten van de tijd gestart wordt in afhankelijkheid van een activering of de-activering van de elektrische spoel.



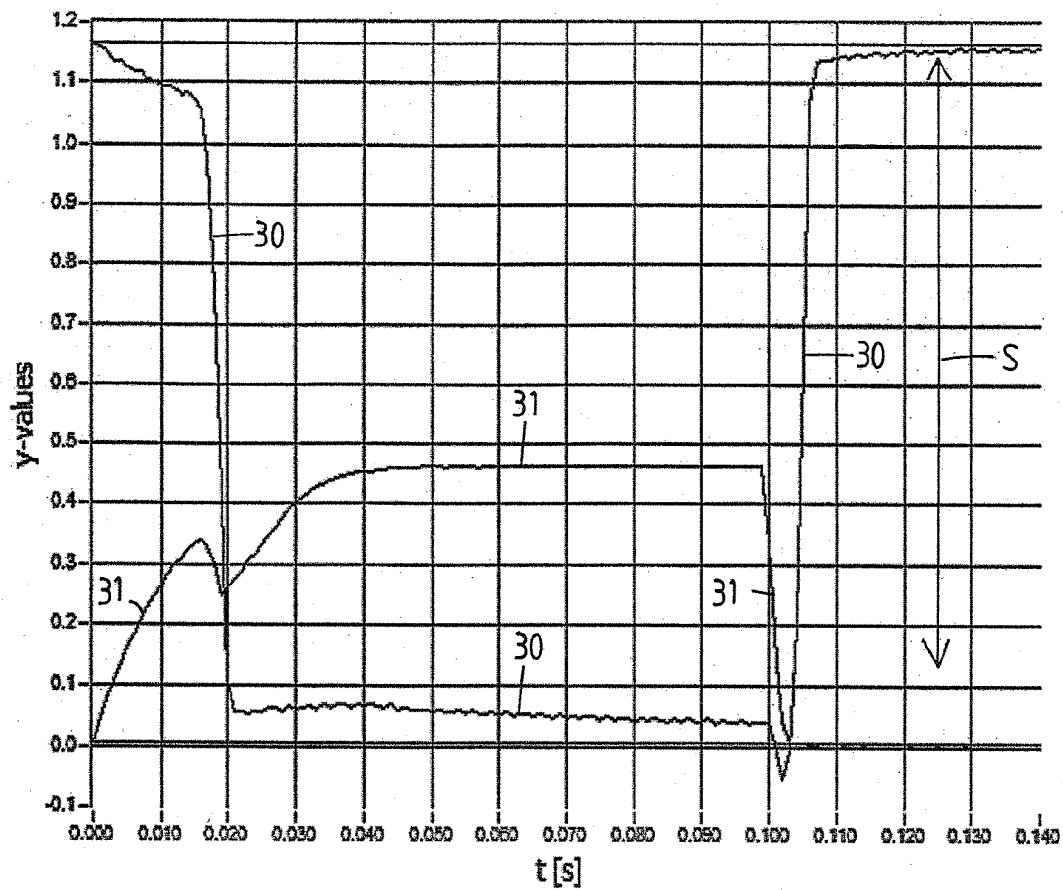


Fig.3

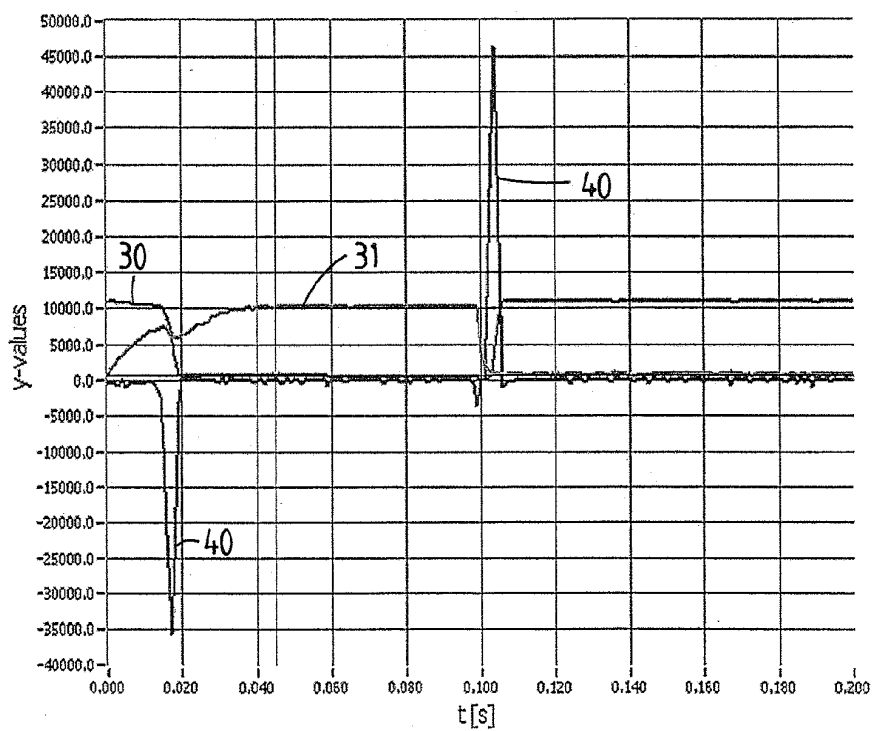


Fig.4

SAMENWERKINGSVERDRAG (PCT)

RAPPORT BETREFFENDE NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE

IDENTIFICATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE	KENMERK VAN DE AANVRAGER OF VAN DE GEMACHTIGDE P29574NLOO/RR
Nederlands aanvraag nr. 2002209	Indieningsdatum 14-11-2008
	Ingeroepen voorrangsdatum
Aanvrager (Naam) Asco Controls B.V.	
Datum van het verzoek voor een onderzoek van internationaal type 30-03-2009	Door de Instantie voor Internationaal Onderzoek aan het verzoek voor een onderzoek van internationaal type toegekend nr. SN 51958
I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven) Volgens de internationale classificatie (IPC) F16K37/00 F16K31/06	
II. ONDERZOChte GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK	
Onderzochte minimumdocumentatie	
Classificatiesysteem	Classificatiesymbolen
IPC 8	F16K
Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen 	
III.	☐ GEEN ONDERZOEK MOGELIJK VOOR BEPAALDE CONCLUSIES (opmerkingen op aanvullingsblad)
IV.	☐ GEBREK AAN EENHEID VAN UITVINDING (opmerkingen op aanvullingsblad)

**ONDERZOEKSRAPPORT BETREFFENDE HET
RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND
VAN DE TECHNIEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE**

Nummer van het verzoek om een onderzoek naar
de stand van de techniek

NL 2002209

A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP
INV. F16K37/00 F16K31/06

Volgens de Internationale Classificatie van octrooien (IPC) of zowel volgens de nationale classificatie als volgens de IPC.

B. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK

Onderzochte minimum documentatie (classificatie gevolgd door classificatiesymbolen)
F16K

Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor dergelijke documenten, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen

Tijdens het onderzoek geraadpleegde elektronische gegevensbestanden (naam van de gegevensbestanden en, waar uitvoerbaar, gebruikte trefwoorden)

EPO-Internal

C. VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie °	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
X	US 2003/131896 A1 (YAJIMA HISASHI [JP] ET AL) 17 juli 2003 (2003-07-17) alineea [0031]; figuren 1,2	1-6,9-14
X	DE 197 39 840 A1 (DAIMLER BENZ AG [DE] DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 18 maart 1999 (1999-03-18) kolom 4, regel 30 - kolom 5, regel 32; figuren 1,4	1-6,9-14

☐ Verdere documenten worden vermeld in het vervolg van vak C.

☒ Leden van dezelfde octrooifamilie zijn vermeld in een bijlage

° Speciale categorieën van aangehaalde documenten

"A" niet tot de categorie X of Y behorende literatuur die de stand van de techniek beschrijft

"D" in de octrooiaanvraag vermeld

"E" eerdere octrooi(aanvraag), gepubliceerd op of na de indieningsdatum, waarin dezelfde uitvinding wordt beschreven

"L" om andere redenen vermelde literatuur

"O" niet-schriftelijke stand van de techniek

"P" tussen de voorrangsdatum en de indieningsdatum gepubliceerde literatuur

"T" na de indieningsdatum of de voorrangsdatum gepubliceerde literatuur die niet bezwarend is voor de octrooiaanvraag, maar wordt vermeld ter verheldering van de theorie of het principe dat ten grondslag ligt aan de uitvinding

"X" de conclusie wordt als niet nieuw of niet inventief beschouwd ten opzichte van deze literatuur

"Y" de conclusie wordt als niet inventief beschouwd ten opzichte van de combinatie van deze literatuur met andere geciteerde literatuur van dezelfde categorie, waarbij de combinatie voor de vakman voor de hand liggend wordt geacht

"Z" lid van dezelfde octrooifamilie of overeenkomstige octrooipublicatie

Datum waarop het onderzoek naar de stand van de techniek van internationaal type werd voltooid

3 Juli 2009

Verzenddatum van het rapport van het onderzoek naar de stand van de techniek van internationaal type

Naam en adres van de instantie

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

De bevoegde ambtenaar

Christensen, Jakob

**ONDERZOEKSRAPPORT BETREFFENDE HET
RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND
VAN DE TECHNIEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE**

Informatie over leden van dezelfde octrooifamilie

Nummer van het verzoek om een onderzoek naar
de stand van de techniek

NL 2002209

In het rapport genoemd octrooigeschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
US 2003131896	A1	17-07-2003	DE 10256165 A1 07-08-2003
			FR 2834804 A1 18-07-2003
			JP 4099749 B2 11-06-2008
			JP 2003206908 A 25-07-2003
DE 19739840	A1	18-03-1999	AT 283969 T 15-12-2004
			WO 9913202 A1 18-03-1999
			EP 1012447 A1 28-06-2000
			JP 2001515984 T 25-09-2001
			US 6321700 B1 27-11-2001



OCTROOICENTRUM NEDERLAND

WRITTEN OPINION

File No. SN51958	Filing date (day/month/year) 14.11.2008	Priority date (day/month/year)	Application No. NL2002209
International Patent Classification (IPC) INV. F16K37/00 F16K31/06			
Applicant Asco Controls B.V. te Scherpenzeel			

This opinion contains indications relating to the following items:

- ☒ Box No. I Basis of the opinion
- ☐ Box No. II Priority
- ☐ Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- ☐ Box No. IV Lack of unity of invention
- ☒ Box No. V Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- ☐ Box No. VI Certain documents cited
- ☐ Box No. VII Certain defects in the application
- ☐ Box No. VIII Certain observations on the application

Examiner Christensen, Jakob

WRITTEN OPINION

Application number

NL2002209

Box No. I Basis of this opinion

1. This opinion has been established on the basis of the latest set of claims filed before the start of the search.
2. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the application and necessary to the claimed invention, this opinion has been established on the basis of:
 - a. type of material:
 - ☐ a sequence listing
 - ☐ table(s) related to the sequence listing
 - b. format of material:
 - ☐ on paper
 - ☐ in electronic form
 - c. time of filing/furnishing:
 - ☐ contained in the application as filed.
 - ☐ filed together with the application in electronic form.
 - ☐ furnished subsequently for the purposes of search.
3. ☐ In addition, in the case that more than one version or copy of a sequence listing and/or table relating thereto has been filed or furnished, the required statements that the information in the subsequent or additional copies is identical to that in the application as filed or does not go beyond the application as filed, as appropriate, were furnished.
4. Additional comments:

Box No. V Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty	Yes: Claims	7,8
	No: Claims	1-6,9-14
Inventive step	Yes: Claims	
	No: Claims	1-14
Industrial applicability	Yes: Claims	1-14
	No: Claims	

2. Citations and explanations

see separate sheet

Re Item V

**Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability;
citations and explanations supporting such statement**

1. Reference is made to the following document/s/:

D1: US 2003/131896 A1 (YAJIMA HISASHI [JP] ET AL) 17 juli 2003 (2003-07-17)

D2: DE 197 39 840 A1 (DAIMLER BENZ AG [DE] DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 18 maart 1999 (1999-03-18)

2. The present application does not meet the criteria of patentability, because the subject-matter of claim 1 and 9 is not new.

2.1 with reference to claim 1:

The document D1 discloses (the references in parentheses applying to this document):

Elektromagneetklep (2, 10) omvattend:

- een behuizing (8) met een axiale boring (9) die in stroomverbinding staat met ten minste een inlaatpoort (P, EA, EB) en een uitlaatpoort (A, B);

- een kleplichaam (3) dat heen en weer beweegbaar is in de axiale richting van de boring;

- een elektrische spoel voor het opwekken van een magnetisch veld voor het bewegen van het klepelement tussen een eerste eindpositie, waarin het afdichtend aanligt tegen een zitting teneinde een stromingsopening te creëren voor het verbinden van de inlaat (P, EA, EB) en uittlaatport (A, B) met elkaar; en

- een positiesensor (13) voor het detecteren van axiale posities van het klepelement (3) in de axiale richting van de boring (9), waarbij een regeleenheid (5) is voorzien voor het bepalen van een slag, snelheden (v) (figuur 2) en/of versnellingen van het klepelement in de axiale richting van de boring als functie van de gedetecteerde axiale posities tijdens bewegingen van het klepelement tussen zijn eerste en tweede eindposities.

2.1.1 Furthermore D2 describes all the features of claim 1.

2.2 with reference to claim 9:

The document D1 discloses (the references in parentheses applying to this document):

Werkwijze voor het bewaken van het functioneren van een elektromagneetklep (2),
omvattend de stappen:

- het opwekken van een magneetveld voor het bewegen van een klepelement (3) in een axiale richting van een oring tussen eerste en tweede eindposities,
- het detecteren van axiale posities van het klepelement in axiale richting van de boring, waarbij slag, snelheden en/of versnellingen van het klepelement in axiale richting van de boring bepaald worden als functie van de gedetecteerde axiale posities tijdens bewegingen van het klepelement (3) tussen zijn eerste en tweede eindposities.

2.2.1 Furthermore D2 describes all the features of claim 9.

3. Dependent claims 2 - 8, 10 - 114 does/do not contain any features which, in combination with the features of any claim to which they refer, meet the requirements of novelty and/or inventive step.

3.1 The features of these claims relate to simple constructive measures without any inventive meaning (claims 7, 8) or are basically known from D1 (claims 1 - 6, 10 - 14) or from D2 (claims 1 - 6, 10 - 14).