



⑫ A **Terinzagelegging** ⑪ **8700496**

Nederland

⑲ NL

- ⑤4 **Continu variabel microdiafragma.**
- ⑤1 Int.Cl.: H01J 37/20, H01J 37/28, G03B 9/02.
- ⑦1 Aanvrager: Stichting voor de Technische Wetenschappen te Utrecht.
- ⑦4 Gem.: Ir. A.D. Baarslag c.s.
NEDERLANDSCH OCTROOIBUREAU
Johan de Wittlaan 15
2517 JR 's-Gravenhage.

-
- ②1 Aanvraag Nr. 8700496.
- ②2 Ingediend 27 februari 1987.
- ③2 --
- ③3 --
- ③1 --
- ⑥2 --

-
- ④3 Ter inzage gelegd 16 september 1988.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

N.O. 34364

Continu variabel microdiafragma.

De uitvinding heeft betrekking op een microdiafragma met een diafragma-opening tussen 0,5 en 1000 μm .

In moderne electronenmicroscopen en scanningmicroscopen wordt gebruik gemaakt van diafragma's met een bepaalde maat. Voor vele toepassingen als het regelen van de belichtingssterkte vanuit een laser en het variëren van het oplossend vermogen is het gewenst een microdiafragma met instelbare opening beschikbaar te hebben. Een
5 probleem daarbij is dat bij het groter en kleiner worden van de opening, de vorm van de doorsnede van de opening gelijk moet blijven. Bovendien is het met bekende diafragmaconstructies niet mogelijk deze continu te variëren tot opening-grootten van de orde 500 μm tot 0,5 μm .

10 De uitvinding levert de oplossing voor dit probleem.

Volgens de uitvinding wordt een ruitvormige opening begrensd door twee uitsparingen, elk aangebracht in een afzonderlijke diafragmastrook, welke stroken elk zijn bevestigd op of deel uitmaken van een overbrengingsbeen, waarbij middelen aanwezig zijn om de
15 overbrengingsbenen symmetrisch ten opzichte van elkaar beheerst te verplaatsen.

In principe zouden de uitsparingen in elke diafragmastrook ruitvormig kunnen zijn waarbij de ruiten elkaar gedeeltelijk overlappen. Eenvoudiger is echter wanneer de uitsparingen V-vormig zijn
20 en zijn aangebracht in de eindrand van een diafragmastrook.

De goedkoopste en eenvoudigste uitvoering van elke diafragmastrook bestaat uit twee op elkaar bevestigde lamellen met schuine eindrand, waarbij steeds twee achter elkaar liggende schuine eindranden een V-vormige uitsparingen vormen.

25 Door de overbrengingsbenen over een kleine afstand beheerst uit elkaar of naar elkaar te bewegen wordt de ruitvormige opening groter en kleiner. Een nauwkeurig in de hand te houden verplaatsing van de overbrengingsbenen kan worden bereikt indien de benen elk bestaan uit een U-vormige hefboom en deze hefbomen via een kantelpunt
30 symmetrisch zijn verbonden met een kantelmechanisme.

Bij voorkeur omvat het kantelmechanisme een rechthoekige staaftconstructie met een bodemstaaft, twee loodrecht op die bodemstaaft staande en daarmee en met de hefbomen door een kantelpunt verbonden stijlen, en een met de stijlen verbonden brugstuk dat evenwijdig loopt
35 aan het bodemstuk, waarbij tussen bodemstuk en brugstuk een

8780000

uitzetbaar lichaam is geplaatst.

Het uitzetbare lichaam zou bijvoorbeeld een hydraulische cilinder of een electromagneet kunnen zijn. Een betere oplossing is echter een kolom piëzo electrisch materiaal die op een electrische spanningsbron is aangesloten.

5 De uitgangsgrootte van de diafragma-opening moet kunnen worden ingesteld. Daarom is aan elke U-vormige hefboom een regelschroef toegevoegd.

Een tweede uitvoering heeft het voordeel dat een relatief grote verplaatsing van de verplaatsingsmiddelen (aandrijfeenheid) kan
10 worden omgezet in een relatief kleine wijziging van de diafragma-opening. Hiertoe zijn de overbrengingsbenen via scharnieren verbonden met de benen waaraan een aandrijfeenheid is toegevoegd en die via scharnieren zijn verbonden met een blok.

Deze inrichting kan gemakkelijk en goedkoop worden
15 vervaardigd doordat de overbrengingsbenen, de benen waaraan de aandrijfeenheid moet worden toegevoegd en het blok door het aanbrengen van zaagsneden uit één stuk zijn vervaardigd.

De uitvinding zal nu aan de hand van de figuren, waarin twee uitvoeringsvoorbeelden zijn weergegeven, nader worden toegelicht.

20 Figuur 1 toont een perspectivisch aanzicht van een eerste uitvoering van de inrichting volgens de uitvinding.

Figuur 2 toont een vooraanzicht van een gedeelte van die inrichting.

Figuur 3 toont een bovenaanzicht.

25 Figuur 4 toont een tweede uitvoering in vooraanzicht.

Figuur 5 is een doorsnede volgens de lijn V-V in figuur 4.

De getoonde inrichtingen zijn microdiafragma's met een instelbare diafragma-opening (variabele pin hole) waarvan de maximale afmetingen tussen 0,5 en 1000 μm liggen. De inrichtingen kunnen onder
30 andere worden toegepast bij scanningmicroscopen en electronische microscopen, in het bijzonder om de intensiteit van een laserstraal te variëren of de grootte van de opening voor een detector te bepalen. Door de bundelopwijding te regelen kan de gebruikte apertuur van een lens worden gevarieerd en daarmee de resolutie; bij maximale resolutie
35 kan de lichtintensiteit door de lens worden gestuurd. Van belang is dat bij verandering van de afmetingen van de opening, deze dezelfde vorm behoudt. Ook kan via het variëren van een dergelijke opening geplaatst voor een detector, de detectieresolutie gevarieerd worden.

Beide inrichtingen omvatten twee diafragmastroken elk in de vorm van een paar lamellen 1a, 1b en 2a, 2b. Elk van de lamellen heeft een schuine eindrand en deze rand maakt in het weergegeven voorbeeld een hoek van 45° respectievelijk 135° met de langsranden van de betreffende lamel. De lamellen van elk paar zijn op elkaar gelijmd en de schuine
5 eindranden maken een onderlinge hoek van 90°. Door de weergegeven rangschikking ontstaat een vierkante diafragma-opening 3 waarvan de vorm bij verplaatsing van de lamellenparen ten opzichte van elkaar vierkant blijft. De hoek van 45° is niet bepalend voor het idee, deze mag ook een andere zijn zolang de overeenkomstige lamellen maar
10 parallel, vlak aaneensluiten. Dan resulteert een variabele opening met een andere vorm.

Bij de uitvoering volgens figuren 1 t/m 3 is elk van de lamellenparen 1a, 1b; 2a, 2b bevestigd op een U-vormige overbrengingshefboom 4 respectievelijk 5. Elk van die hefbomen is via een kantelpunt
15 6 respectievelijk 7 verbonden met een rechthoekige staaconstructie bestaande uit een bodemstuk 8, een brugstuk 9 en twee stijlen 10, 11.

De tekening toont duidelijk dat de hefbomen 4, 5 en de staaconstructie 8, 9, 10, 11 één stuk vormen, waarbij de kantelpunten 6, 7 materiaalverdunningen zijn.

20 Tussen het bodemstuk 8 en het brugstuk 9 is een lichaam 12 geplaatst dat op beheerste wijze kan uitzetten en inkrimpen. Het lichaam 12 is bij voorkeur een kolom piëzo-electrische kristaltabletten. Een zich vanaf een elektrische spanningsbron uitstrekkende geleidingsdraad 13 is bij 14 aan de kolom 12
25 vastgesoldeerd. Door de elektrische spanning op de kolom 12 te variëren, zal de lengte van de kolom nauwkeurig kunnen worden gestuurd. Een uitzetbeweging van de kolom leidt tot een kantelbeweging van de hefbomen 4, 5 om de kantelpunten 6, 7 in een richting waarbij de lamellenparen 1a, 1b respectievelijk 2a, 2b naar elkaar bewegen en de
30 diafragma-opening kleiner wordt. Een inkrimpbeweging van de kolom 12 zal uiteraard een vergroting van de diafragma-opening tot gevolg hebben.

In plaats van het lichaam 12 zouden ook andere mechanismen in aanmerking kunnen komen bijvoorbeeld een electromagnetische of
35 hydraulische inrichting, echter een piëzo elektrische kolom verdient vanwege zijn nauwkeurige instelbaarheid over kleine afstand met behulp van elektrische spanning de voorkeur.

Bij spanning 0 zal de grootte van de opening een bepaalde gekozen waarde moeten hebben daarom kunnen de hefbomen 4, 5 door

middel van regelschroeven 15 respectievelijk 16 worden verplaatst. De regelschroef 15 steekt door een van schroefdraad voorziene opening in een stijl 17 die één geheel vormt met het bodemstuk 8 en door een kantelpunt 18 met de hefboom 4 is verbonden. Het schroefeinde grijpt aan op de hefboom 4.

5 De regelschroef 16 steekt door een van schroefdraad voorziene opening in de hefboom 5; het einde van deze schroef grijpt aan op een staaf 19 die uitsluitend is verbonden met die flens van de U-vormige hefboom 5 waarop het lamellenpaar 2a, 2b is vastgelijmd. Deze flens is overigens via een kantelpunt 20 verbonden met die flens van de
10 hefboom 5 die evenwijdig aan de stijl 11 loopt. Het zal duidelijk zijn dat door de regelschroef 15 verder in zijn opening te schroeven, de hefboom 4 zodanig wordt gekanteld om het kantelpunt 18 dat de lamellen 1a, 1b naar de lamellen 2a, 2b worden verplaatst. Bij terugdraaien van de regelschroef 15 zal de hefboom door de elasticiteit
15 van het materiaal terugbewegen in een richting waarbij het lamellenpaar 1a, 1b van het lamellenpaar 2a, 2b, afbeweegt.

Het verder inschroeven van de schroef 16 heeft tot gevolg dat de bovenflens van de hefboom 5 bij het punt 19 wordt verplaatst ten opzichte van de rest van die hefboom. Het lamellenpaar 2a, 2b zal dan
20 van het lamellenpaar 1a, 1b afbewegen. De uitgangsgrootte van de opening 3 kan dus met de schroeven 15, 16 nauwkeurig worden ingesteld.

De door het uitzetten en inkrimpen van de kolom 12 veroorzaakte symmetrische verplaatsing van de lamellenparen 1a, 1b; 2a, 2b en daarmee de grootte van de opening kan zeer nauwkeurig worden
25 beheerst binnen nauwe grenzen. De vierkante vorm van de opening blijft gehandhaafd. Het bedieningscomfort is zeer groot. De "pin hole" is op eenvoudige wijze geheel automatisch te vergroten en te verkleinen. De constructie leent zich dan ook uitstekend voor automatische belichtingsregeling en detectorgrootte regeling.

30 Bij de uitvoering volgens de figuren 4 en 5 zijn de lamellenparen 1a, 1b respectievelijk 2a, 2b bevestigd aan twee benen 30, 31, die via een scharnier 32 respectievelijk 33 zijn verbonden met twee relatief lange benen 34 respectievelijk 35, die op hun beurt via scharnieren 36 respectievelijk 37 zijn verbonden met een blok 38. Aan
35 het vrije einde van de benen 34 en 35 is een inrichting 39 geplaatst door middel waarvan de benen 34, 35 beheerst uit elkaar en naar elkaar kunnen worden verplaatst. Deze inrichting 39 is bijvoorbeeld een electromagnetische aandrijfeenheid. Door middel van een stelschroef 40 wordt de minimale afstand tussen de benen 34 en 35 bepaald. Daarmee

kan worden voorkomen dat de lamellen zodanig tegen elkaar komen dat beschadiging optreedt.

De afstand tussen de benen 30 en 34 wordt door de stelschroef 41 en die tussen de benen 31 en 35 door de stelschroef 42 bepaald. Het zal duidelijk zijn dat de relatieve verplaatsing van de 5 einden van de benen 34 en 35 verkleind wordt overgebracht naar de lamellenparen 1a, 1b, 2a, 2b, waarbij kanteling plaats vindt om de scharnieren 36 en 37.

De uitgangsgrootte van de variabele pinhole (diafragma-
opening) dat is het door de lamellen bepaalde ruitvormige gat
10 (vierkant, rechthoekig) kan door middel van de schroeven 41, 42 worden ingesteld waarbij kanteling om de scharnieren 32, 33 plaats vindt. De mate waarin de beweging van de eenheid 39 verkleind wordt overgebracht naar de lamellenparen kan worden gewijzigd door de plaats van de lamellenparen op de benen 30, 31 in langsrichting daarvan te
15 veranderen.

Omdat de aandrijfeenheid een grotere slag maakt dan de beoogde verandering van de pinhole-grootte kan van een relatief eenvoudige electromagnetische aandrijving in plaats van een piëzo-electrische aandrijving gebruik worden gemaakt. Afgezien van de
20 aandrijfeenheid kan de inrichting uit één stuk materiaal worden vervaardigd door het aanbrengen van zeven zaagsneden.

Binnen het kader van de uitvinding zijn verschillende wijzigingen mogelijk. De lamellenparen begrenzen een ruitvormige opening. Een dergelijke opening zou ook bepaald kunnen worden door een
25 ruit- of V-vormige uitsparing in twee diafragmastroken. Wezenlijk is dat de ruitvormige bij voorkeur vierkante opening 3 wordt begrensd door uitsparingen in een diafragmastroom en dat deze stroken zijn bevestigd op of deel uitmaken van benen die op beheerste wijze uit elkaar en naar elkaar verplaatst kunnen worden.

Conclusies

1. Microdiafragma met een instelbare diafragma-opening tussen 0,5 en 1000 um, met het kenmerk, dat een ruitvormige opening (3) wordt begrensd door twee uitsparingen, elk aangebracht in een afzonderlijke diafragmastroom (1a, 1b; 2a, 2b), welke stroken elk zijn bevestigd op of deel uitmaken van een overbrengingsbeen (4, 5, 30, 31) waarbij middelen aanwezig zijn om de overbrengingsbenen symmetrische ten opzichte van elkaar beheerst te verplaatsen.

5 2. Microdiafragma volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de genoemde uitsparingen V-vormig zijn en zijn aangebracht in de eindrand van een diafragmastroom (1a, 1b; 2a, 2b).

3. Microdiafragma volgens conclusie 2, met het kenmerk, dat elk van de diafragmastroken is samengesteld uit twee op elkaar
10 bevestigde lamellen (1a respectievelijk 1b; 2a respectievelijk 2b) met schuine eindrand, waarbij steeds twee achter elkaar liggende schuine eindranden een V-vormige uitsparing vormen.

4. Microdiafragma volgens één van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de overbrengingsbenen (4, 5) elk bestaan uit een
15 U-vormige hefboom die via een kantelpunt (6, 7) symmetrisch zijn verbonden met een kantelmechanisme (8, 9, 10, 11).

5. Microdiafragma volgens conclusie 4, met het kenmerk, dat het kantelmechanisme een rechthoekige staafconstructie omvat met een bodemstaaf (8) twee loodrecht op die bodemstaaf staande en daarmee en
20 met de hefbomen door een kantelpunt (6 respectievelijk 7) verbonden stijlen (10, 11) en een met de stijlen (10, 11) verbonden brugstuk (9) dat evenwijdig loopt aan het bodemstuk (8), waarbij tussen bodemstuk (8) en brugstuk (9) een uitzetbaar lichaam (12) is geplaatst.

6. Microdiafragma volgens één van de conclusies 4 of 5, met
25 het kenmerk, dat aan elke U-vormige hefboom (4, 5) een regelschroef (15 respectievelijk 16) is toegevoegd om de uitgangsgrootte van de diafragma-opening (3) te kunnen instellen.

7. Microdiafragma volgens conclusie 5, met het kenmerk, dat het uitzetbare lichaam (12) een kolom piezo-electrisch materiaal is,
30 die op een elektrische spanningsbron is aangesloten.

8. Microdiafragma volgens één van de conclusies 1 t/m 3, met het kenmerk, dat de overbrengingsbenen (30, 31) via scharnieren (32, 33) zijn verbonden met benen (34, 35) waaraan een aandrijfeenheid (39) is toegevoegd en die via scharnieren (36, 37) zijn verbonden met een blok (38).

8700496

9. Microdiafragma volgens conclusie 8, met het kenmerk, dat de overbrengingsbenen (30, 31), de benen (34, 35) waaraan de aandrijfeenheid (39) is toegevoegd en het blok (38) door het aanbrengen van zaagsneden uit één stuk zijn vervaardigd.

fig-1

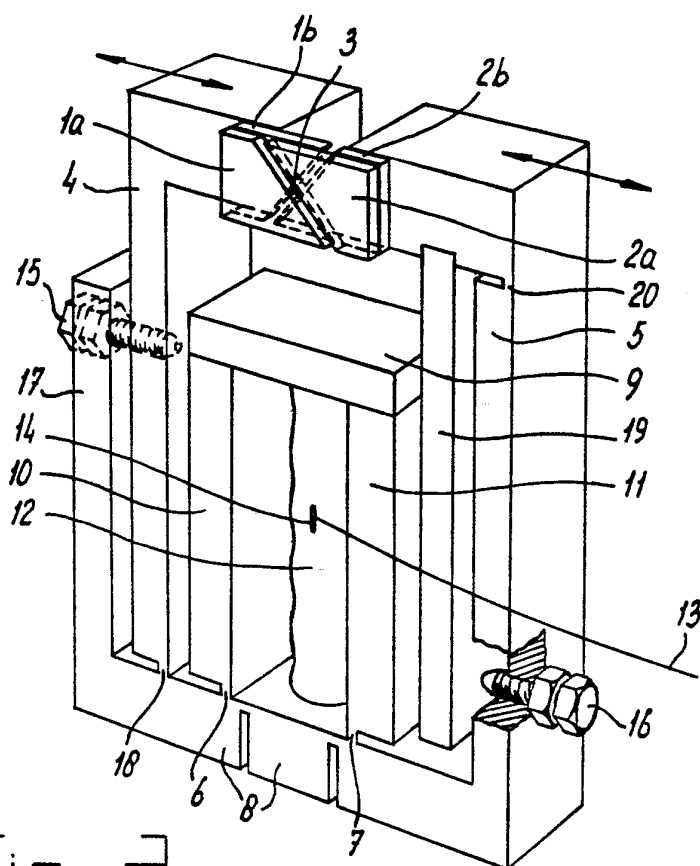


fig-2

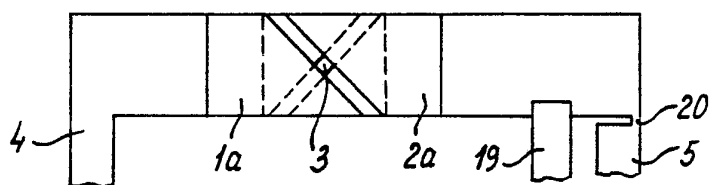


fig-3

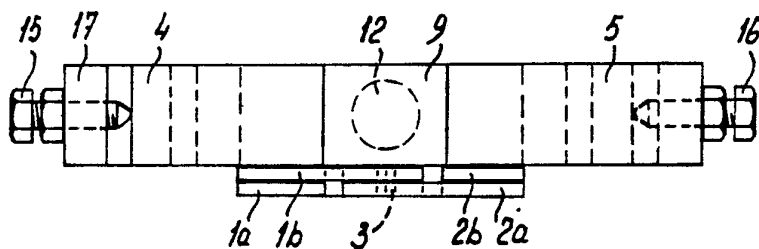


fig-4

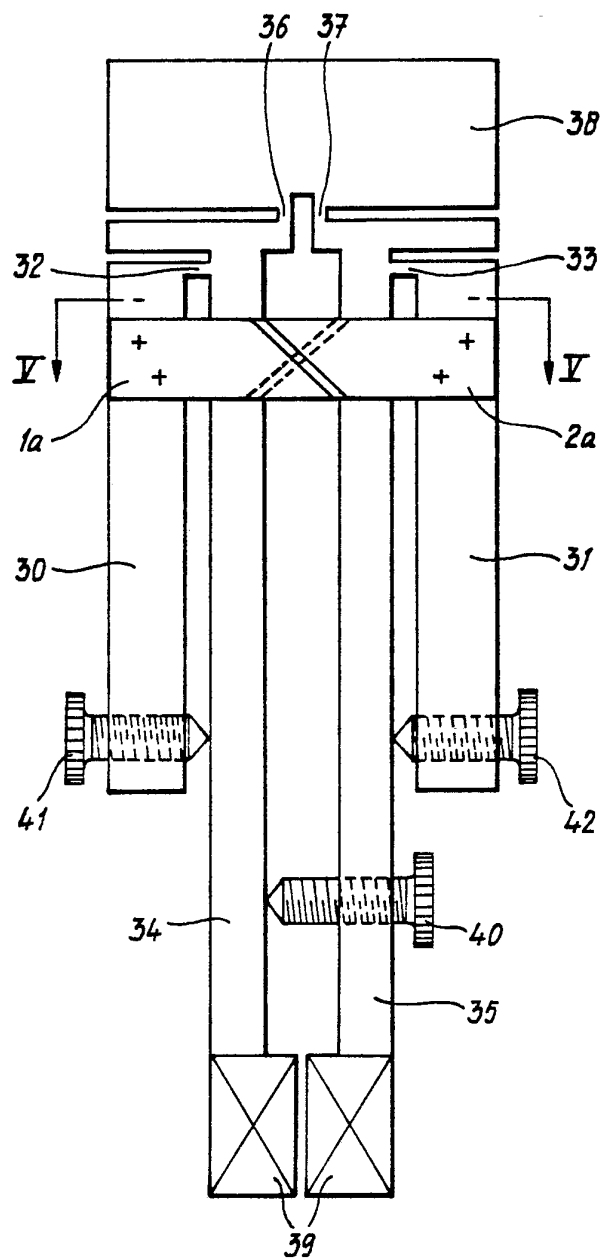


fig-5

