

19



Octrooi Centrum
Nederland

11 1027304

12 C OCTROOI²⁰

21 Aanvraag om octrooi: 1027304

22 Ingediend: 20.10.2004

51 Int.Cl.:
E04H9/02 (2006.01)
F16F1/42 (2006.01)
F16F3/10 (2006.01)

F16F7/12 (2006.01)
F16F15/04 (2006.01)

41 Ingeschreven:
24.04.2006 I.E. 2006/07

47 Dagtekening:
24.04.2006

45 Uitgegeven:
03.07.2006 I.E. 2006/07

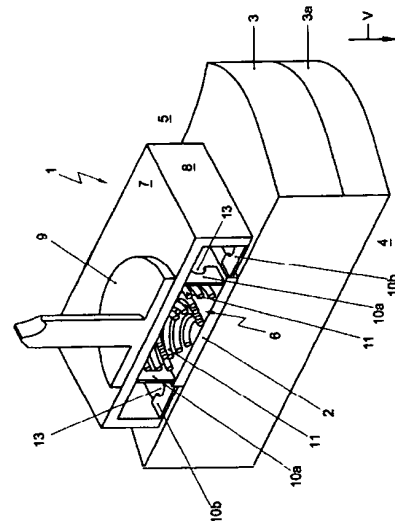
73 Octrooihouder(s):
Mecal Applied Mechanics B.V. te Enschede.

72 Uitvinder(s):
Anton Herrius de Roest te Enschede.
Marco Jan Antoni Freriksen te Hengelo.

74 Gemachtigde:
Mr. Drs. C.J.J. van Loon c.s.
te 2508 DH Den Haag.

54 Ondersteuningsconstructie, fixatieorgaan en werkwijze.

57 De uitvinding heeft betrekking op een ondersteuningsconstructie voor fabricageapparatuur van microscopische structuren, omvattende een monolithisch funderingslichaam, waarop ter fixatie van de fabricageapparatuur een fixatieorgaan is aangebracht dat een stijf element omvat. Voorts omvat het fixatieorgaan een elastisch element waarvan de stijfheid significant afneemt bij uitoefening van een dynamische kracht op het fixatieorgaan die een vooraf bepaalde drempelwaarde overschrijdt. De ondersteuningsconstructie is zodanig ingericht dat een statische, op het fixatieorgaan uitgeoefende kracht, onafhankelijk van de grootte van een dynamische, op het fixatieorgaan uitgeoefende kracht, in hoofdzaak via het elastische element wordt doorgeleid naar het funderingslichaam.



NL C 1027304

De inhoud van dit octrooi komt overeen met de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

Octrooi Centrum Nederland is het Bureau voor de Industriële Eigendom, een agentschap van het ministerie van Economische Zaken

Titel: Ondersteuningsconstructie, fixatieorgaan en werkwijze

De uitvinding heeft betrekking op een ondersteuningsconstructie voor fabricageapparatuur van microscopische structuren, omvattende een monolithisch funderingslichaam, waarop ter fixatie van de fabricageapparatuur een fixatieorgaan is aangebracht dat een stijf element
5 omvat.

Dergelijke ondersteuningsconstructies zijn algemeen bekend, bijvoorbeeld ter ondersteuning van lithografische apparatuur. Gezien de combinatie van enerzijds grote versnellingen en krachten die in lithografische apparatuur optreden en anderzijds hoge eisen ten aanzien
10 van gewenste nauwkeurigheden in verplaatsingen van modules in de apparatuur, is het gewenst een stijve constructie te realiseren die is verankerd in een funderingslichaam met een relatief grote traagheid. Hiertoe is de apparatuur middels het stijve element van het fixatieorgaan gefundeerd op het monolithische funderingslichaam.

Nadelig aan een dergelijke constructie is de gevoeligheid van de apparatuur voor bewegingen van het funderingslichaam ten gevolge van verplaatsingen van de ondergrond, bijvoorbeeld bij het optreden van aardbevingen of -schokken. Na een calamiteit waarbij ongewenst hoge versnellingen optreden in de aardkorst is het vaak noodzakelijk gevoelige
15 modules van de apparatuur, zoals optische elementen in lithografische apparatuur, opnieuw in te stellen, of zelfs geheel te vervangen. Met name in gebieden waar aardbevingen of -schokken relatief vaak voorkomen kunnen de herstellkosten aanzienlijk zijn.

De uitvinding beoogt een ondersteuningsconstructie voor
25 fabricageapparatuur van microscopische structuren te verschaffen, waarbij met behoud van de voordelen, genoemde nadelen worden tegengegaan. In het bijzonder beoogt de uitvinding een ondersteuningsconstructie te

verschaffen, waarbij grote krachten in combinatie met gangbare hoge eisen ten aanzien van verplaatsingsnauwkeurigheden van modules in de apparatuur kunnen worden gerealiseerd, terwijl schade ten gevolge van aardbevingen en -schokken op enigszins regelbare wijze wordt tegengegaan.

- 5 Daartoe omvat het fixatieorgaan voorts een elastisch element waarvan de stijfheid significant afneemt bij uitoefening van een dynamische kracht op het fixatieorgaan die een vooraf bepaalde drempelwaarde overschrijdt, waarbij de ondersteuningsconstructie voorts zodanig is ingericht dat een statische, op het fixatieorgaan uitgeoefende kracht, onafhankelijk van de
10 grootte van een dynamische, op het fixatieorgaan uitgeoefende kracht, in hoofdzaak via het elastische element wordt doorgeleid naar het funderingslichaam.

- Door het stijve element waarvan de stijfheid bij voldoende dynamische kracht significant afneemt, te combineren met een elastisch
15 element, is een ondersteuningsconstructie verkregen, waarbij de dynamiek van het monolithische funderingslichaam in het geval van grote krachten in het aardoppervlak, bijvoorbeeld ten gevolge van geologische activiteit, mechanisch enigszins is ontkoppeld van de gevoelige modules in de apparatuur, zodat schade in de apparatuur wordt tegengegaan. De stijfheid
20 van de integrale constructie wordt dan namelijk verminderd zonder significante verplaatsingen van de apparatuur. Tijdens normaal gebruik van de apparatuur is echter toch een stijve constructie met het funderingslichaam gerealiseerd, zodat de eisen ten aanzien van dynamisch gedrag en de extreme nauwkeurigheid technisch haalbaar blijven.

- 25 Door de ondersteuningsconstructie voorts zodanig in te richten dat een statische, op het fixatieorgaan uitgeoefende kracht, onafhankelijk van de grootte van een dynamische, op het fixatieorgaan uitgeoefende kracht, in hoofdzaak via het elastische element wordt doorgeleid naar het funderingslichaam, is een ondersteuningsconstructie verkregen, waarbij de
30 materiaaleigenschappen van het stijve element in afhankelijkheid van op

het stijve element uitgeoefende krachten, in het bijzonder ten aanzien van stijfheid en eventueel breuk, vooraf relatief nauwkeurig kan worden bepaald, aangezien de verhouding van de dynamische belasting ten opzichte van de statische belasting van het stijve deel relatief hoog is. Hierdoor kan
5 het dynamische gedrag van het stijve element nauwkeuriger en betrouwbaarder vooraf worden ingesteld, zodat de ont koppeling en daarmee de beveiliging van de apparatuur aan de hand van vooraf bepaalde criteria in werking treedt.

Opgemerkt wordt dat uit octrooipublicatie US 3 794 277 een
10 ondersteuningsconstructie bekend is voor het ondersteunen van gevoelige structuren, zoals instrumentatieapparatuur, waarbij schade ten gevolge van aardbevingen wordt tegengegaan. De in de publicatie beschreven ondersteuningsconstructie omvat eveneens een fixatieorgaan met een stijf
5 element en een elastisch element. Echter, in tegenstelling tot de uitvinding wordt bij normaal gebruik de statische kracht, namelijk het ondersteunde
15 gewicht, hoofdzakelijk via het stijve element doorgeleid naar een ondergrond. Hierdoor is de verhouding van de dynamische belasting ten opzichte van de statische belasting relatief laag, zodat de stijfheidkarakteristiek van het stijve element bij dynamische belasting
20 moeilijker is te voorspellen. Bovendien veert de ondersteuningsconstructie bij het optreden van een dynamische overbelasting relatief ver door, hetgeen bij toepassing voor fabricageapparatuur van microscopische structuren ongewenst is wegens de daardoor optredende versnellingen in de
apparatuur.

25 Bij voorkeur ondersteunt het fixatieorgaan de fabricageapparatuur, waarbij de statische, op het fixatieorgaan uitgeoefende kracht het gewicht van de fabricageapparatuur omvat. Hierdoor kunnen de dynamische verticale krachten bij het optreden van aardkorstverschuivingen op elegante wijze worden opgevangen. Het is uiteraard ook mogelijk het fixatieorgaan in
30 te richten voor het opnemen van in hoofdzaak horizontaal georiënteerde

krachten, zodat de apparatuur ook voor versnellingen en/of krachten in het horizontale vlak wordt beveiligd. Op voordelige wijze verschilt de vooraf bepaalde drempelwaarde voor een dynamische verticale kracht van de vooraf bepaalde drempelwaarde voor een dynamische horizontale kracht, 5 zodat ontkoppeling in de verschillende geometrische richtingen optimaal kunnen worden ingesteld. Dit kan van belang zijn indien de maximaal toelaatbare versnellingen in de apparatuur oriëntatieafhankelijk zijn en/of afhankelijk van de specifieke ophanging van de apparatuur ten opzichte van diverse fixatieorganen, bijvoorbeeld wat betreft gewichtsverdeling en 10 oriëntatie van de fixatieorganen ten opzichte van de apparatuur.

Opgemerkt wordt dat onder het in hoofdzaak via het elastische element doorleiden van de statische, op het fixatieorgaan uitgeoefende kracht, naar het funderingslichaam, wordt verstaan dat meer dan de helft van de statische kracht via het elastische element wordt doorgeleid. Bij 15 voorkeur wordt echter meer dan 80%, bijvoorbeeld 90%, van de statische kracht via het elastische element doorgeleid, zodat de verhouding van de toelaatbare dynamische kracht ten opzichte van de op het stijve element uitgeoefende statische kracht toeneemt, hetgeen gunstig is voor het instellen van een gewenste stijfheidkarakteristiek van het stijve element, 20 zoals hierboven beschreven.

Voorts wordt opgemerkt dat onder een monolithisch funderingslichaam wordt verstaan een stijf funderingslichaam of vloerconstructie waarin optioneel een specifiek lichaam is geïntegreerd, zoals een frame. Ook kan het fixatieorgaan via een voet- of stelplaat, ook 25 wel 'insert' genoemd, op het funderingslichaam zijn aangebracht.

Onder een statische kracht wordt een kracht verstaan die praktisch niet varieert in de tijd, terwijl onder een dynamische kracht een kracht wordt verstaan die sterk varieert in de tijd, zoals een tijdelijke kracht ten gevolge van een aardshok gedurende enkele seconden of 30 minuten.

De uitvinding heeft eveneens betrekking op een fixatieorgaan.

Voorts heeft de uitvinding betrekking op een werkwijze voor het herstellen van een ondersteuningsconstructie.

De uitvinding zal nader worden toegelicht aan de hand van
5 uitvoeringsvoorbeelden die in de tekening zijn weergegeven. In de tekening toont:

Fig. 1 een schematisch perspectivisch aanzicht van een dwarsdoorsnede van een eerste uitvoeringsvorm van een ondersteuningsconstructie overeenkomstig de uitvinding;

10 Fig. 2 een schematisch zijaanzicht van de ondersteuningsconstructie van Fig. 1;

Fig. 3 een schematisch bovenaanzicht van de ondersteuningsconstructie van Fig. 1;

Fig. 4 een schematisch perspectivisch aanzicht van een
15 dwarsdoorsnede van een tweede uitvoeringsvorm van een ondersteuningsconstructie overeenkomstig de uitvinding;

Fig. 5 een schematisch perspectivisch aanzicht van een dwarsdoorsnede van een derde uitvoeringsvorm van een ondersteuningsconstructie overeenkomstig de uitvinding;

20 Fig. 6 een schematisch perspectivisch aanzicht van een dwarsdoorsnede van een vierde uitvoeringsvorm van een ondersteuningsconstructie overeenkomstig de uitvinding;

Fig. 7 een schematisch perspectivisch aanzicht van een dwarsdoorsnede van een vijfde uitvoeringsvorm van een
25 ondersteuningsconstructie overeenkomstig de uitvinding; en

Fig. 8 een grafische weergave van de stijfheidskarakteristiek van een fixatieorgaan.

De figuren zijn slechts schematische weergaven van voorkeursuitvoeringen van de uitvinding. In de figuren zijn gelijke of
30 corresponderende onderdelen met dezelfde verwijzingscijfers aangegeven.

In Figuur 1 is een eerste uitvoeringsvorm getoond van een perspectivisch aanzicht van een dwarsdoorsnede van een ondersteuningsconstructie 1 overeenkomstig de uitvinding. Figuren 2 en 3 tonen respectievelijk een schematisch zij- en bovenaanzicht van deze ondersteuningsconstructie 1. De ondersteuningsconstructie 1 omvat een monolithisch funderingslichaam 3 dat op een betonvloer 3a is geplaatst die op (niet weergegeven) funderingspalen van staal en/of beton rust. De ruimte 4 onder de betonvloer 3a is ingericht voor werktuigen die niet noodzakelijk in een stofarme ruimte behoeven te functioneren en/of veel stofdeeltjes genereren. De ruimte 5 boven de betonvloer is daarentegen tijdens gebruik met behulp van een atmosfeerbeheersingssysteem stofarm, hetgeen veelal een vereiste is voor het produceren van microscopische structuren, zoals geïntegreerde schakelingen. Het funderingslichaam 3 kan in de betonvloer 3a zijn verankerd of met andere bevestigingsmiddelen aan de vloer 3a zijn bevestigd, bijvoorbeeld met een lijmverbinding, zoals een epoxy.

De ondersteuningsconstructie omvat voorts een fixatieorgaan 6 dat op het funderingslichaam 3 is aangebracht via een stalen voetplaat die met behulp van een harde lijmlaag, zoals epoxy, aan het funderingslichaam is bevestigd, en een bovenplaat 7 met zijwanden 8 fixeert. Op de bovenplaat is vervolgens de machinevoet 9 geplaatst waarop als lithografieapparatuur uitgevoerd fabricageapparatuur is gefixeerd (niet weergegeven). Optioneel is het fixatieorgaan opgenomen in het funderingslichaam 3 en/of in de bovenplaat 7. Het fixatieorgaan 6 omvat stijve elementen, uitgevoerd als stijve stroken 10 amorf kristallijn materiaal, alsook elastische elementen, uitgevoerd als schroefvormige veren 11. Het gewicht van de bovenplaat 7, zijwanden 8, machinevoet 9 en lithografieapparatuur wordt voor het overgrote deel, bijvoorbeeld 90%, via de veren 11 doorgeleid naar de funderingsplaat 2. Slechts een gering deel, bijvoorbeeld 10%, van het statisch gewicht wordt gesteund door de verticaal gepositioneerde stijve stroken 10a. Vanwege de stijve constructie van de stroken 10a worden alle

dynamische krachten door de stroken 10a in de verticale richting V doorgeleid naar de funderingsplaat 3. Wanneer genoemde dynamische krachten een vooraf bepaalde drempelwaarde overstijgen, bijvoorbeeld tijdens een aardbeving of andere seismische activiteiten, neemt de stijfheid van de stroken 10a significant af, zodat het volle gewicht van bovenplaat 7, zijwanden 8, machinevoet 9 en lithografieapparatuur dan wordt gedragen door de veren 11. Hierdoor worden al te heftige versnellingen in en/of krachten op de apparatuur tegengegaan, zodat kosten voor reparatie en instelling worden uitgespaard cq. beschadigingen worden beperkt.

10 Een beveiliging tegen heftige versnellingen in het horizontale vlak, dwars op de verticale richting V, wordt op een vergelijkbare wijze gerealiseerd door stroken 10b met een stijfheidkarakteristiek die significant afneemt na het bereiken van een vooraf ingestelde drempelwaarde. De bovenplaat 7, zijwanden 8, machinevoet en lithografieapparatuur wordt dan gefixeerd door (niet weergegeven) veren die samendrukbaar zijn in een horizontale richting. Ook kunnen de stroken 10b op voordelige wijze zijn geïntegreerd in een elastische medium.

Kostbare, gevoelige modules in de lithografieapparatuur wordt aldus beveiligd tegen externe krachten en/of versnellingen ten gevolge van trillingen in de funderingsplaat 3, bijvoorbeeld ten gevolge van seismische activiteiten. Genoemde modules worden echter ook beveiligd tegen schade ten gevolge van een verkeerde afstelling of een defect van een heftig oscillerende module in de apparatuur zelf of door andere interne machinedynamica.

25 Bij voorkeur zijn de veren 11 voorgespannen, zodat de daardoor ontwikkelde veerkracht wordt benut voor het in een statisch evenwicht ondersteunen van het grootste deel van het gewicht. Ook blijft een verticale verplaatsing bij het optreden van een significante vermindering in de stijfheid van de stijve elementen 10a, beperkt, zodat de kans op schade van de lithografieapparatuur wordt verkleind. Optioneel kan het elastische

30

element ten behoeve van het doorleiden van horizontale statische krachten worden voorgespannen. In het geval geen statische krachten werkzaam zijn in horizontale richting kan uiteraard worden afgezien van het voorspannen van het elastische element voor het doorleiden van horizontale krachten.

5 Door de veren 11 chemisch inert en/of krimpvrij en/of kruipvrij uit te voeren wordt bereikt dat de elastische eigenschappen niet of nauwelijks worden beïnvloed door eventueel vrijkomende chemische stoffen, respectievelijk temperatuurschommelingen.

Het aantal veren 11, of meer algemeen het aantal elastische
10 elementen en de specifieke aangrijping aan de lithografieapparatuur kan worden gekozen in afhankelijkheid van bijvoorbeeld gewichtsverdeling en mogelijke oriëntatie van de elastische elementen ten opzichte van de apparatuur.

Een tweede uitvoeringsvorm van een ondersteuningsconstructie 1
15 overeenkomstig de uitvinding, zoals getoond in Figuur 4, is ingebed in de vloer 3a. In deze uitvoeringsvorm zijn de stroken 10 niet voorzien van uitsparingen. Voorts zijn de verticale stroken 10a centraal geplaatst, terwijl de als veren 11 uitgevoerde elastische elementen uit het midden zijn gepositioneerd. Afhankelijk van de specifieke uitvoering van de te fixeren
20 fabricageapparatuur kan het met het oog op eventuele reparatie voordelig zijn de stijve elementen centraal of juist decentraal te plaatsen.

Een derde uitvoeringsvorm van een ondersteuningsconstructie 1
overeenkomstig de uitvinding is weergegeven in Figuur 5. Deze
uitvoeringsvorm lijkt op de eerste uitvoeringsvorm, zie Figuur 1. Echter
25 ook in Figuur 5 is de ondersteuningsconstructie ingebed in de vloer 3.

In de eerste uitvoeringsvorm zijn de elastische elementen
uitgevoerd als metalen veren 11. Uiteraard is het echter ook mogelijk de
veerkrachtige functie anders te implementeren, bijvoorbeeld met behulp van
een homogeen elastische materiaal, zoals een rubber, bij voorkeur een Fluor
30 rubber. In Figuur 6 is een uitvoeringsvorm van een

ondersteuningsconstructie 1 overeenkomstig de uitvinding beschreven, waarbij de elastische elementen zijn uitgevoerd als een rubberen schijf 12. Wederom is de ondersteuningsconstructie 1 in Figuur 6 ingebed in de betonnen vloer 3a.

5 Op voordelige wijze zijn de stijve stroken 10a, 10b bros uitgevoerd, zodat op eenvoudige wijze een element is verkregen dat tot een vooraf bepaalde drempelwaarde van een dynamische kracht een vrij constante stijfheid heeft, die abrupt afneemt wanneer genoemde drempelwaarde wordt overschreden, aangezien de strook dan onomkeerbaar vervormt. Het is
10 uiteraard ook mogelijk een onomkeerbare vervorming op een andere wijze te realiseren, bijvoorbeeld door een keuze van geometrie van de stroken.

 De vooraf bepaalde drempelwaarde van een stijf element kan worden ingesteld door een keuze te maken uit bijvoorbeeld afmetingen, zoals lengte, breedte, diameter, materiaalsoort en/of nabehandeling van het
15 materiaal. Zoals getoond in Figuren 1 en 3 kan het stijve element 10 ook worden voorzien van uitsparingen 13 en/of inkepingen en/of verstevigingen voor het instellen van de drempelwaarde.

 Figuur 8 toont in een grafische representatie van het stijfheidsgedrag van het fixatieorgaan in afhankelijkheid van daarop
20 uitgeoefende belastingen. Curve G1 en G2 stellen de stijfheid van respectievelijk het stijve element en het elastische element voor als functie van de belasting L en de deformatie D. Zoals uit de grafiek blijkt is het elastische element voorgespannen met een deformatie W1. Tijdens normaal gebruik wordt de stijfheid van het fixatieorgaan gerepresenteerd door punt
25 C, waarbij sprake is van een statische belasting L2. Ten gevolge van dynamische belastingen is een variatie V1 mogelijk langs curve G1 tussen grenswaarden L1 en L3 en bijbehorende deformaties D1 en D2 met een relatief gering deformatieverschil W2. De stijfheid van het fixatieorgaan wordt dan namelijk bepaald door het stijve orgaan. Wanneer de dynamische
30 belasting een kritische drempel overschrijdt ter grootte van L1-L2 of L2-L3

breekt het stijve orgaan, zodat de stijfheid dan volledig wordt bepaald door het elastische orgaan, gerepresenteerd door curve G2. Variatie in de belasting en deformatie wordt aangeduid met de variatie V2 langs curve G2.

Na een onomkeerbare vervorming van het stijve element, zoals bij
5 een breuk, wordt het gedrag van het fixatieorgaan dus beschreven door G2, in het zogeheten lage stijfheidsgebied, waarbij een relatief kleine belasting een relatief grote deformatie van het orgaan en de apparatuur veroorzaakt. Hierbij kan de stijfheid van het fixatieorgaan zodanig worden gekozen dat een laagfrequent afgeveerde constructie ontstaat, zodat de apparatuur
10 slechts onderhevig is aan geringe versnellingen die het gevolg zijn van op het funderingslichaam uitgeoefende krachten, zoals een aardbeving. Hierdoor wordt verdere schade aan de apparatuur tegengegaan wanneer bijvoorbeeld nog meer aardschokken optreden. Bij voorkeur is de constructie, afhankelijk van de oriëntatie, afgeveerd op een frequentie
15 tussen 1 en 3 Hz. Overigens kunnen optioneel voorzieningen worden getroffen voor het dempen van het fixatieorgaan en de apparatuur, bijvoorbeeld door het aanbrengen van stabilisatoren of andere constructies, zodat schade aan de apparatuur nog verder wordt tegengegaan.

Na genoemde vervorming van het stijve element kan de
20 ondersteuningsconstructie worden hersteld door het stijve element te vervangen indien het stijve element separaat is uitgevoerd. De hersteloperatie kan worden uitgevoerd door de krachten die op het fixatieorgaan 6 worden uitgeoefend tijdelijk om te leiden met behulp van een hulporgaan. Ook is het mogelijk de integrale ondersteuningsconstructie
25 te vervangen, bijvoorbeeld door verwijdering van een lijmlaag waarmee de constructie aan de betonnen vloer is bevestigd.

De uitvinding is niet beperkt tot de hier beschreven uitvoeringsvoorbeelden. Vele varianten zijn mogelijk.

Zo kan een dergelijke ondersteuningsconstructie niet alleen
30 toegepast worden voor het ondersteunen van lithografieapparatuur, maar

ook voor andere fabricage- en inspectieapparatuur van microscopische structuren, zoals micro-elektromechanische systemen (MEMS), nanotechnologische producten, en/of biochemische producten.

Voorts kan het stijve element niet alleen worden uitgevoerd als een passief element, maar ook actief worden aangestuurd, bijvoorbeeld door met behulp van sensoren, die veelal reeds in de te fixeren apparatuur aanwezig is, ontoelaatbare versnellingen te detecteren en een actief stijf element aan te sturen. Een dergelijk actief, stijf element kan bijvoorbeeld worden uitgevoerd, zoals weergegeven in de vijfde uitvoeringsvorm van een ondersteuningsconstructie, getoond in Figuur 7. Een knikvormig profiel 15, bijvoorbeeld van metaal, omvat in het midden een metalen cilinder 16 die bij normaal bedrijf onder invloed van een magnetisch veld, gegenereerd door een daaronder gelegen spoel 17, benedenwaarts wordt getrokken en daardoor stijf gefixeerd wordt op een voorgeschreven plaats. Na het detecteren van een versnelling boven een vooraf bepaalde drempelwaarde wordt deze fixatie opgeheven, bijvoorbeeld door de spoel 17 uit te schakelen, zodat het profiel 15 gemakkelijk kan scharnieren, ten einde de stijfheid in de lengterichting van het profiel, zoals gewenst, te reduceren. Ook kan voor dit doel een piëzo-element worden toegepast.

Daarnaast kan het stijve element een andere geometrie vertonen dan een strook (Figuur 1) of een blok (Figuur 4), bijvoorbeeld een rotatiesymmetrisch profiel, zoals een holle cilinder 14, weergegeven in Figuur 7. De holle cilinder 14 is bijvoorbeeld uitgevoerd in glas.

Op elegante wijze omvat het stijve element een kristalvormige structuur, zoals een octaëder, die is ingebed in een elastisch materiaal, zodat de stijfheid van het materiaal afneemt wanneer een dynamische kracht in een vooraf bepaalde richting een vooraf bepaalde drempelwaarde overschrijdt door breuk van de ribben van de kristalvormige structuur.

Dergelijke varianten zullen de vakman duidelijk zijn en worden geacht te liggen binnen het bereik van de uitvinding, zoals verwoord in de

hiernavolgende conclusies.

CONCLUSIES

1. Ondersteuningsconstructie voor fabricageapparatuur van
microscopische structuren, omvattende een monolithisch
funderingslichaam, waarop ter fixatie van de fabricageapparatuur een
fixatieorgaan is aangebracht dat een stijf element omvat, waarbij het
5 fixatieorgaan voorts een elastisch element omvat waarvan de stijfheid
significant afneemt bij uitoefening van een dynamische kracht op het
fixatieorgaan die een vooraf bepaalde drempelwaarde overschrijdt, waarbij
de ondersteuningsconstructie voorts zodanig is ingericht dat een statische,
op het fixatieorgaan uitgeoefende kracht, onafhankelijk van de grootte van
10 een dynamische, op het fixatieorgaan uitgeoefende kracht, in hoofdzaak via
het elastische element wordt doorgeleid naar het funderingslichaam.
2. Ondersteuningsconstructie volgens conclusie 1, waarbij het
fixatieorgaan de fabricageapparatuur ondersteunt, en waarbij de statische,
op het fixatieorgaan uitgeoefende kracht het gewicht van de
15 fabricageapparatuur omvat.
3. Ondersteuningsconstructie volgens conclusie 1 of 2, waarbij het
fixatieorgaan is ingericht voor het opnemen van in hoofdzaak horizontaal
georiënteerde krachten.
4. Ondersteuningsconstructie volgens een der voorgaande conclusies,
20 waarbij de vooraf bepaalde drempelwaarde van een in hoofdzaak
horizontaal georiënteerde, dynamische kracht verschilt van de vooraf
bepaalde drempelwaarde van een in hoofdzaak verticaal georiënteerde,
dynamische kracht.
5. Ondersteuningsconstructie volgens een der voorgaande conclusies,
25 waarbij meer dan 80% van de statische, op het fixatieorgaan uitgeoefende
kracht via het elastische element wordt doorgeleid naar het
funderingslichaam.

6. Ondersteuningsconstructie volgens een der voorgaande conclusies, waarbij het elastische element is voorgespannen.
7. Ondersteuningsconstructie volgens een der voorgaande conclusies, waarbij het elastische element chemisch inert is.
- 5 8. Ondersteuningsconstructie volgens een der voorgaande conclusies, waarbij het elastische element krimpvrij en/of kruipvrij is.
9. Ondersteuningsconstructie volgens een der voorgaande conclusies, waarbij het elastische element staal omvat.
- 10 10. Ondersteuningsconstructie volgens een der voorgaande conclusies, waarbij het stijve element bros is uitgevoerd.
11. Ondersteuningsconstructie volgens een der voorgaande conclusies, waarbij het stijve element amorf kristallijn materiaal omvat.
12. Ondersteuningsconstructie volgens een der voorgaande conclusies, waarbij het stijve element bij het overschrijden van de vooraf bepaalde
15 drempelwaarde onomkeerbaar vervormt.
13. Ondersteuningsconstructie volgens een der voorgaande conclusies, waarbij het stijve en/of elastische element rotatiesymmetrisch is uitgevoerd.
14. Ondersteuningsconstructie volgens een der voorgaande conclusies, waarbij het stijve element en het elastische element zijn geïntegreerd.
- 20 15. Ondersteuningsconstructie volgens een der voorgaande conclusies, waarbij het stijve element een kristalvormige structuur omvat.
16. Ondersteuningsconstructie volgens een der voorgaande conclusies, waarbij de stijfheid van het stijve element varieert onder invloed van een extern magnetisch veld.
- 25 17. Fixatieorgaan volgens conclusie 1, omvattende een stijf element en een elastisch element.
18. Werkwijze voor het herstellen van een ondersteuningsconstructie volgens conclusie 1 na een onomkeerbare vervorming volgens conclusie 12, waarbij op het fixatieorgaan uitgeoefende krachten via een hulporgaan

worden omgeleid gedurende een tijdelijke periode waarin het stijve element wordt vervangen.

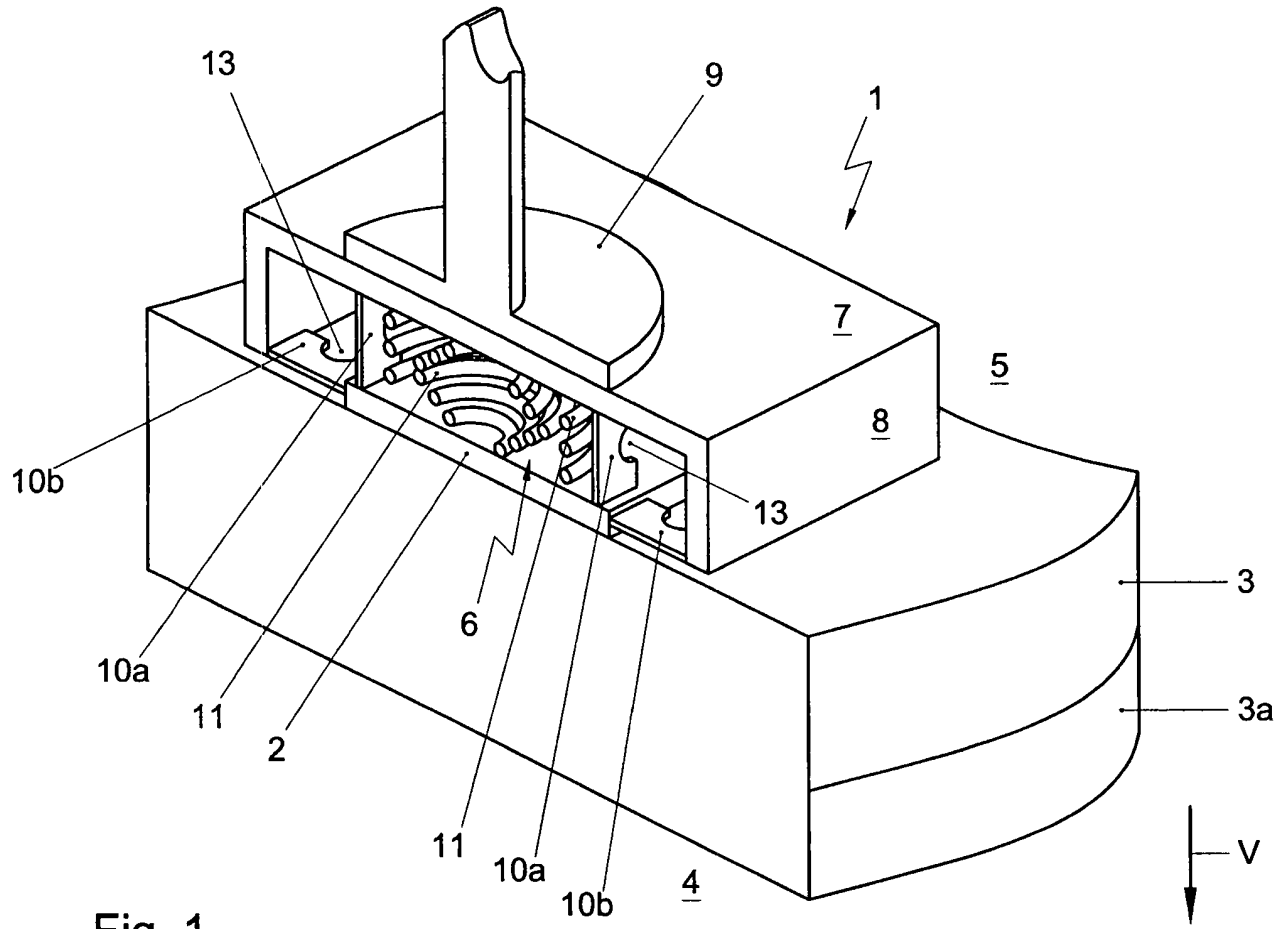
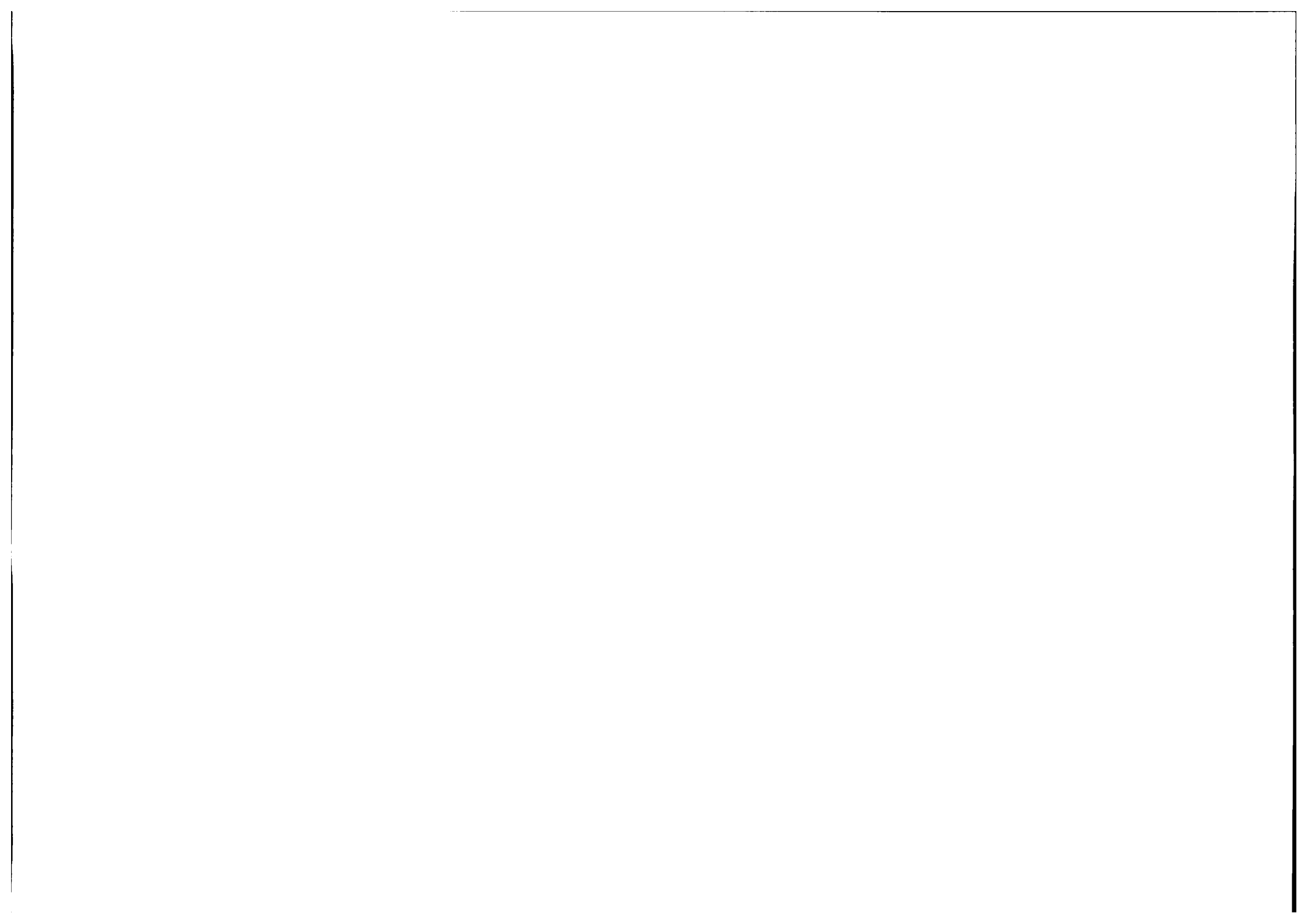


Fig. 1



1027304-

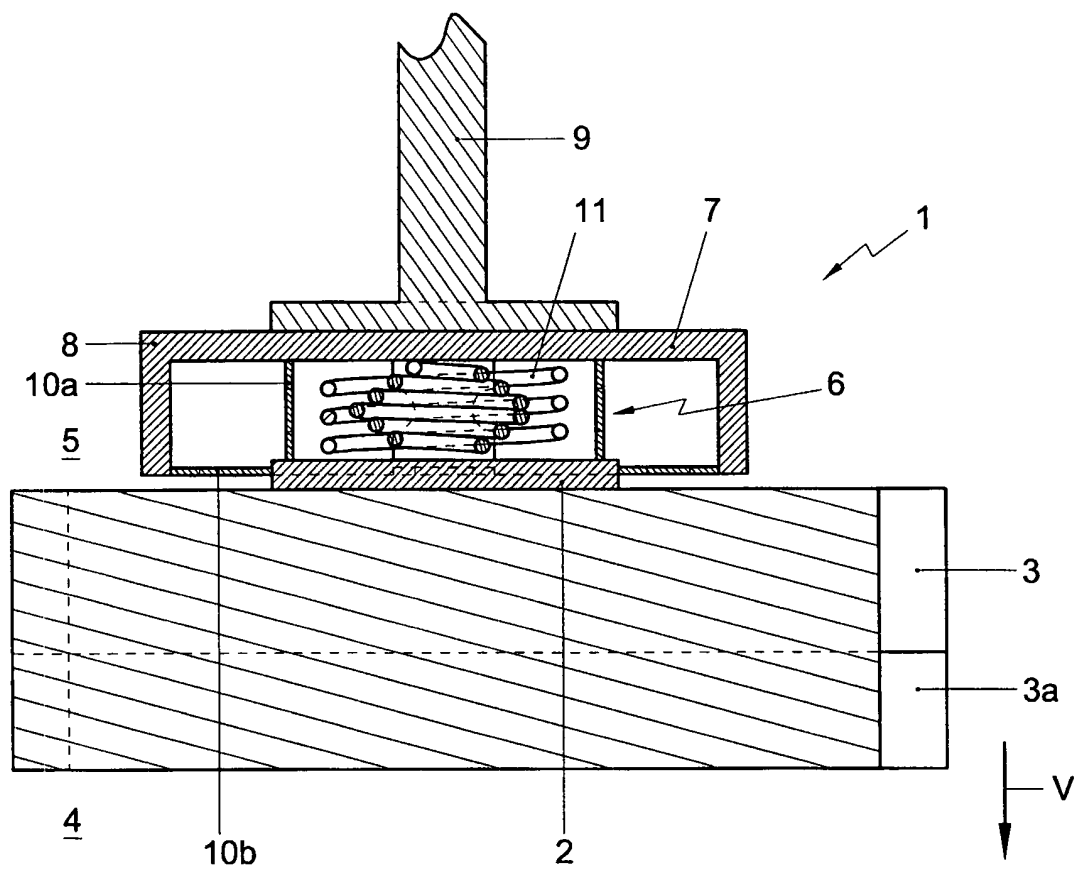


Fig. 2



1027304-

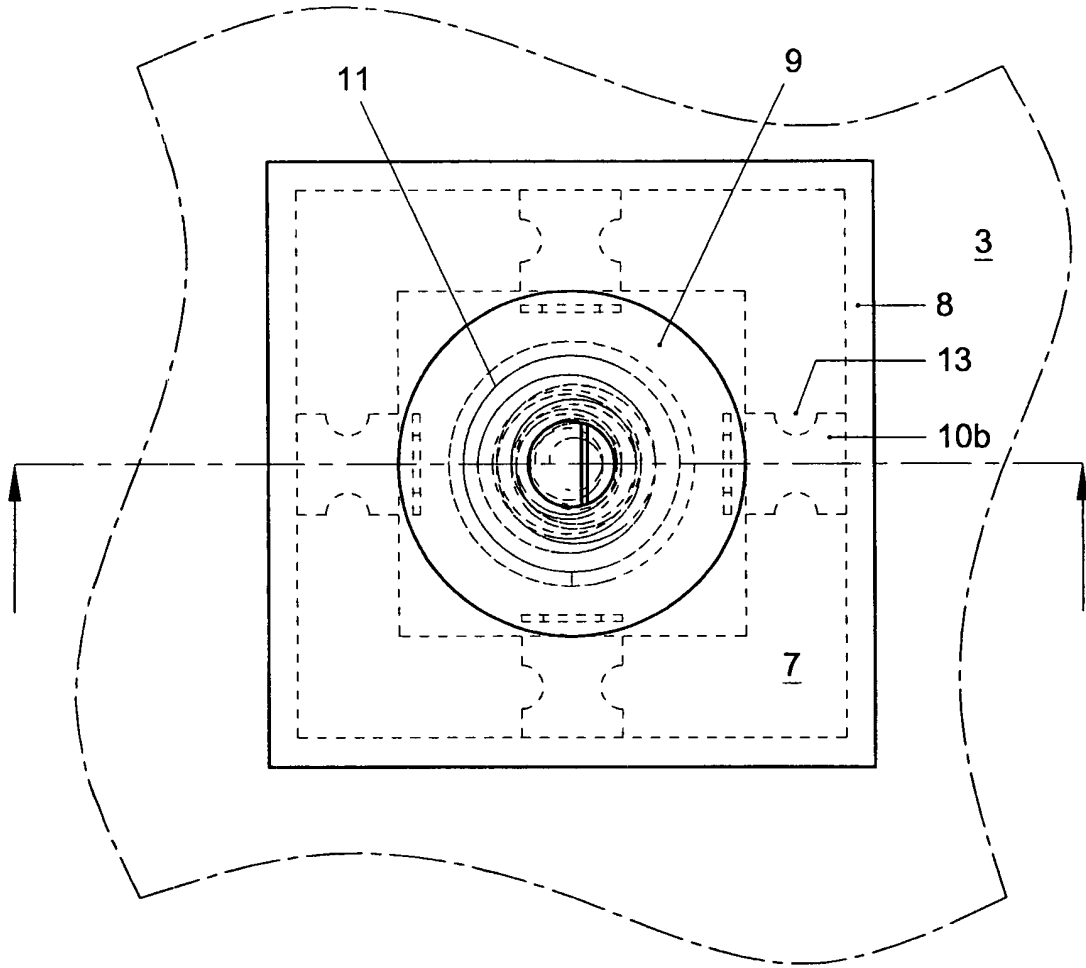
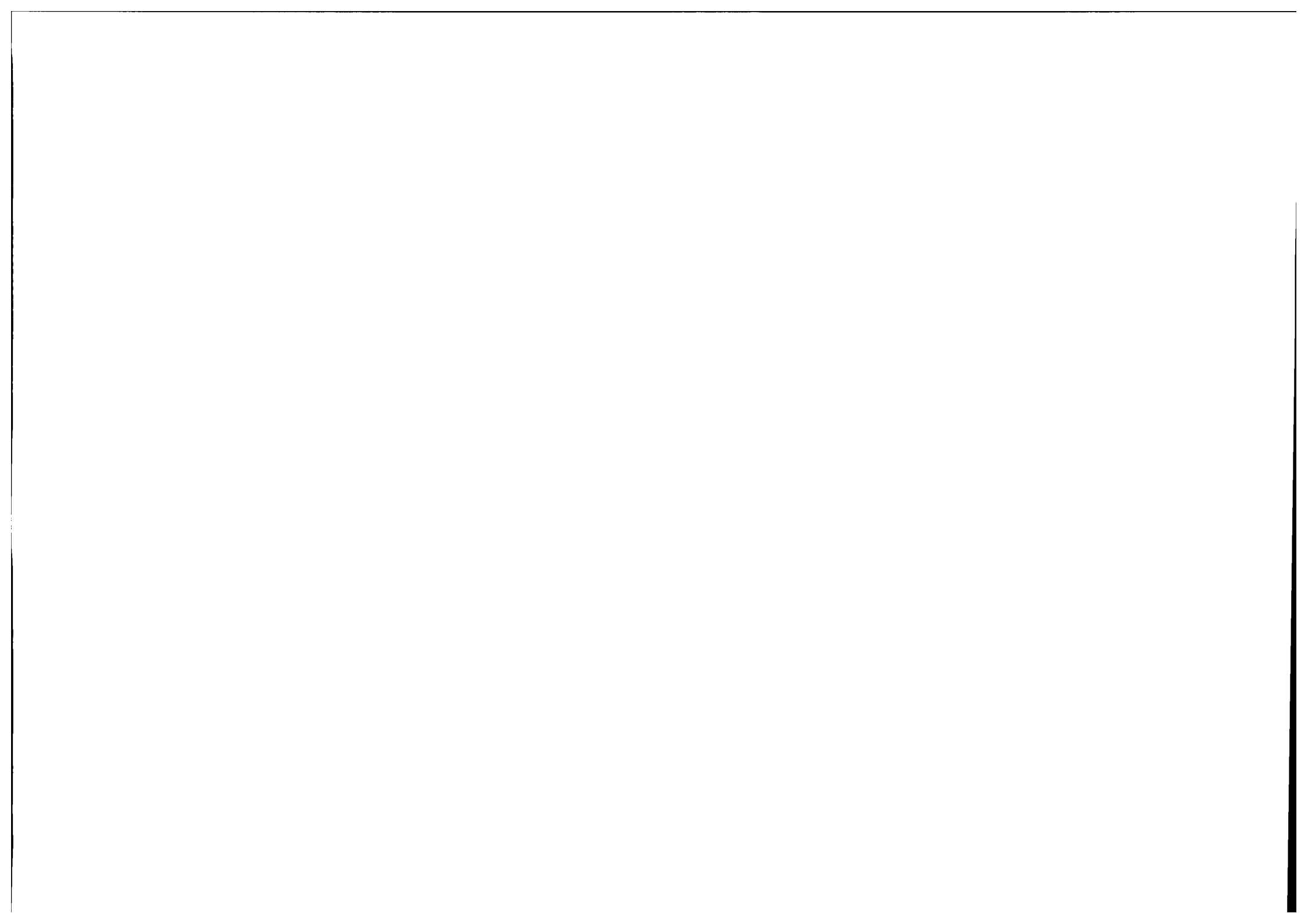


Fig. 3



1027304-

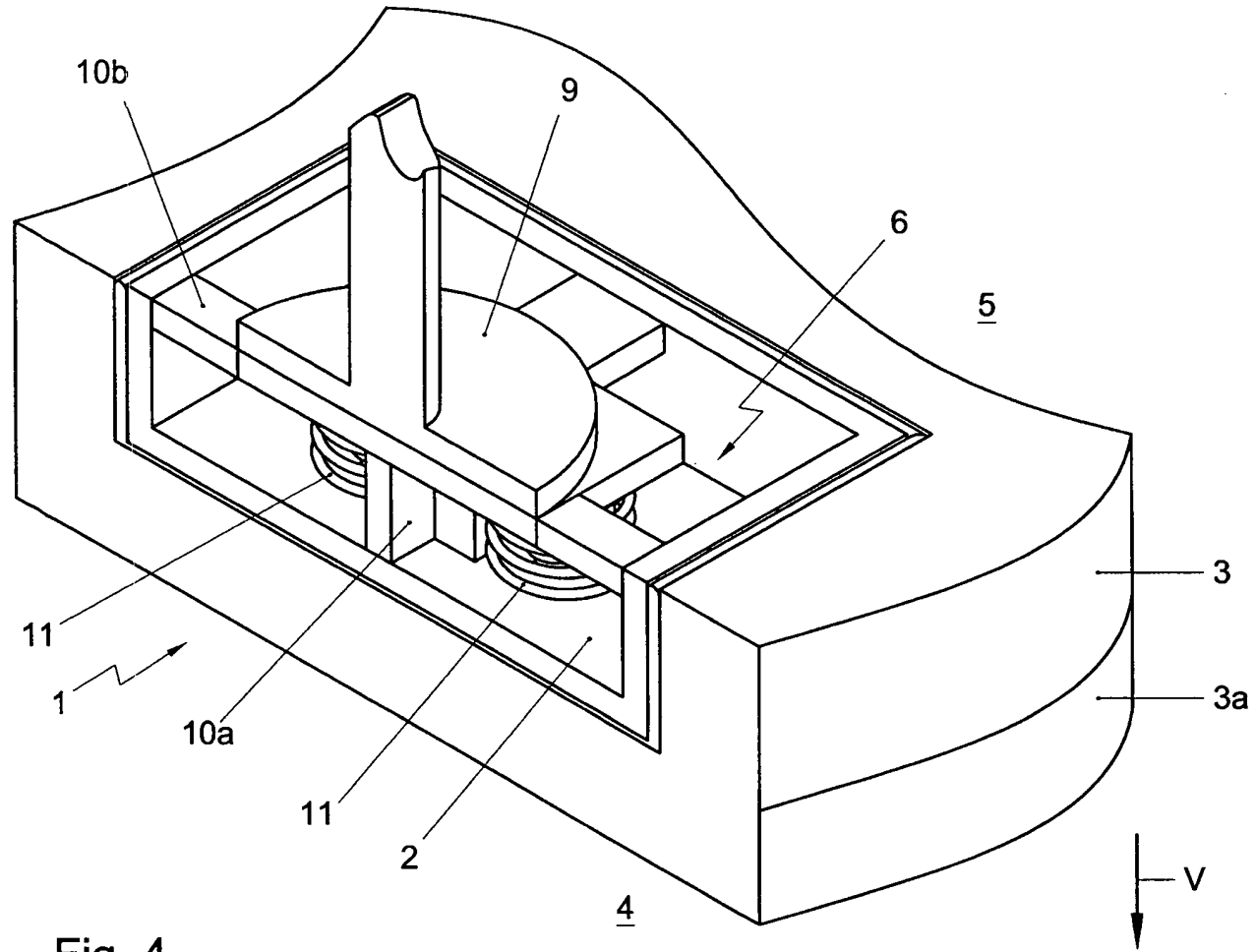
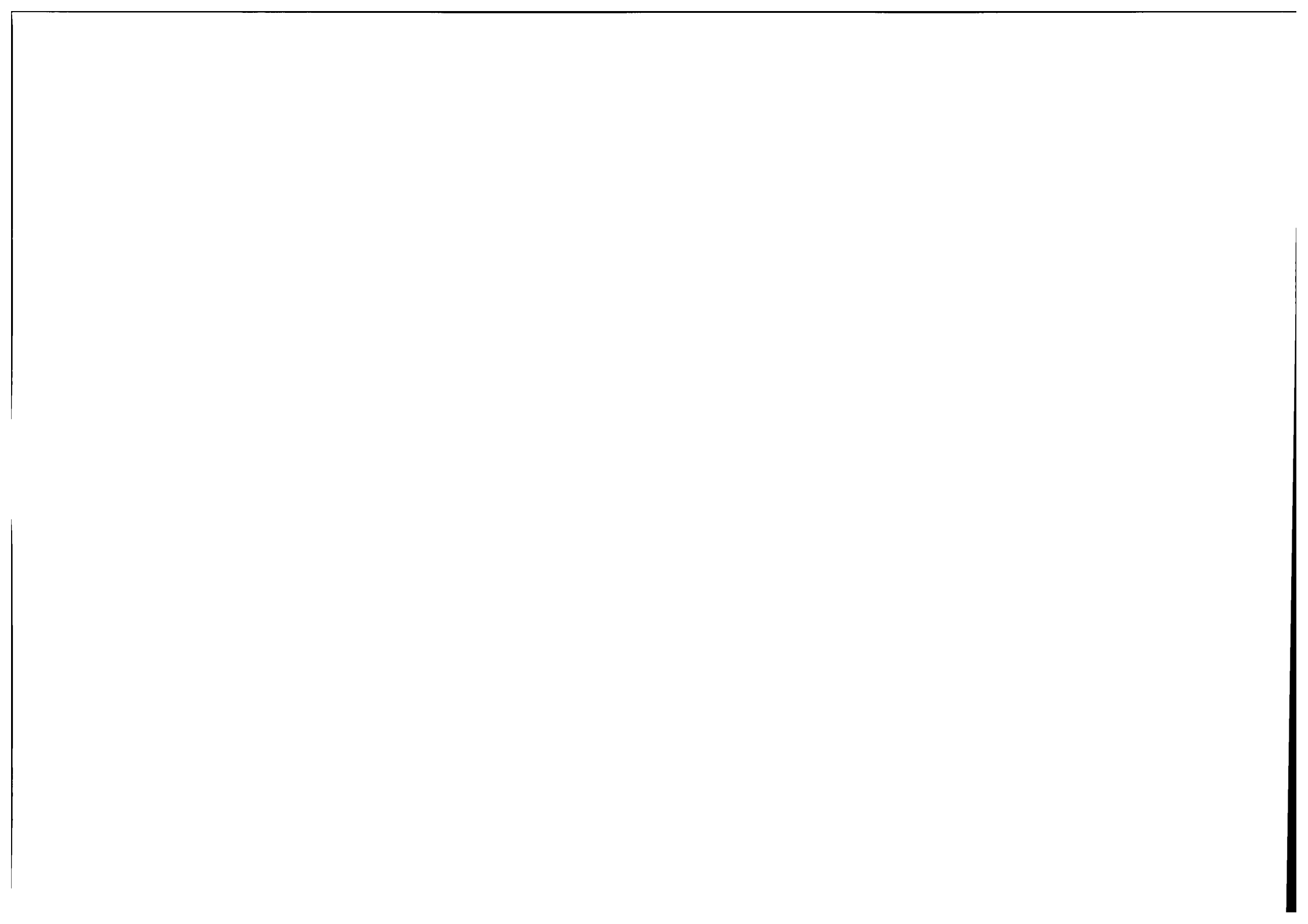


Fig. 4



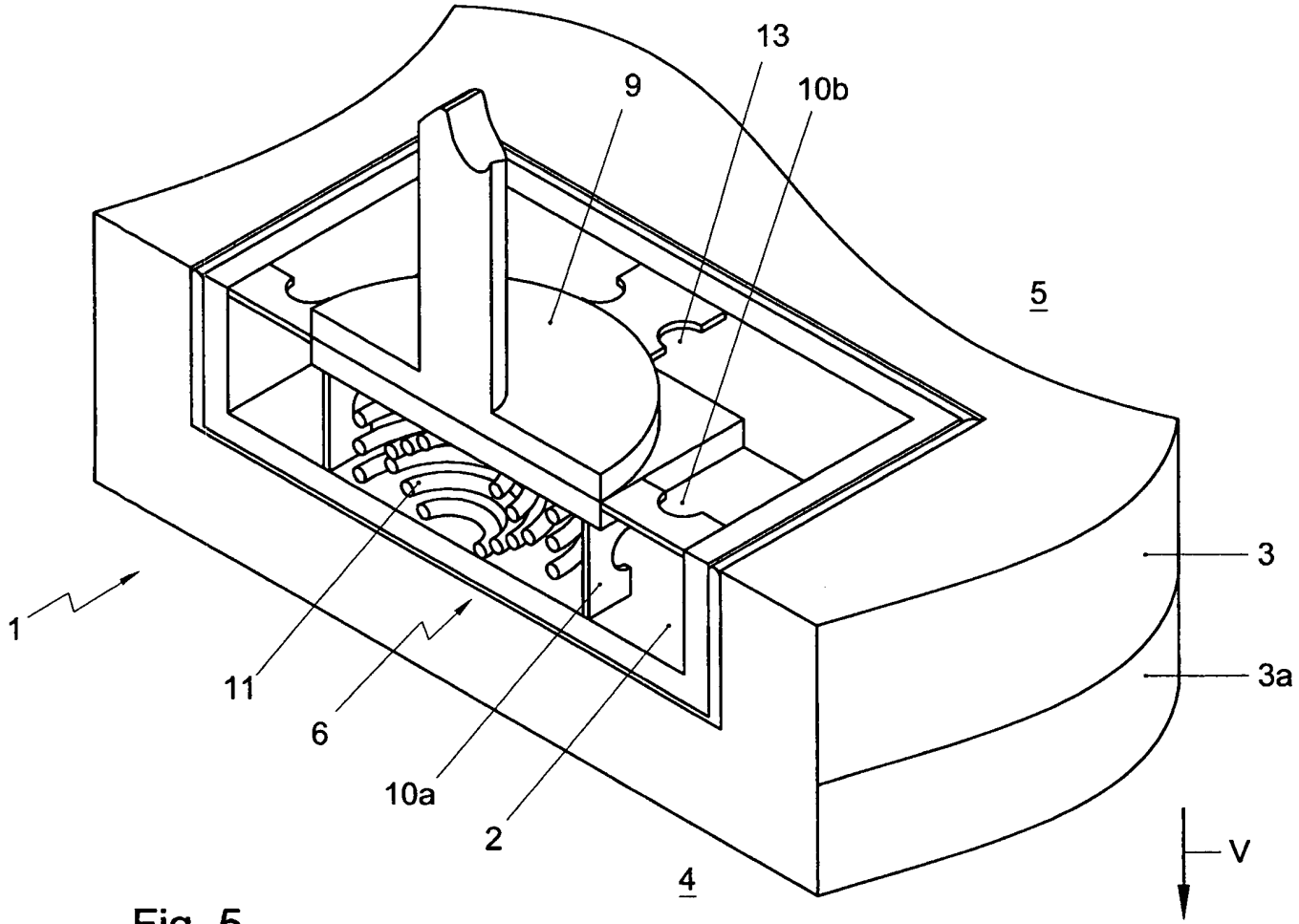
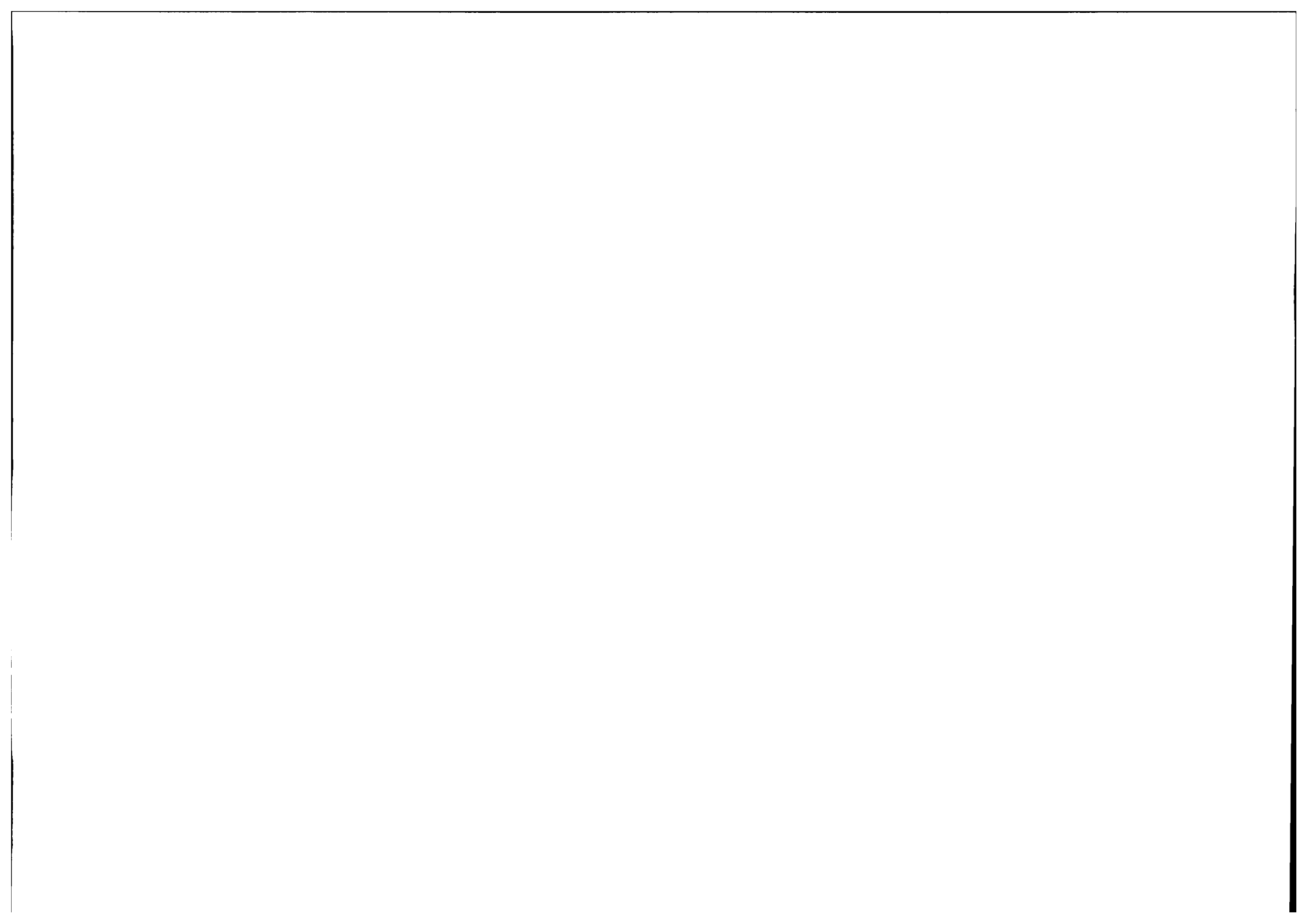
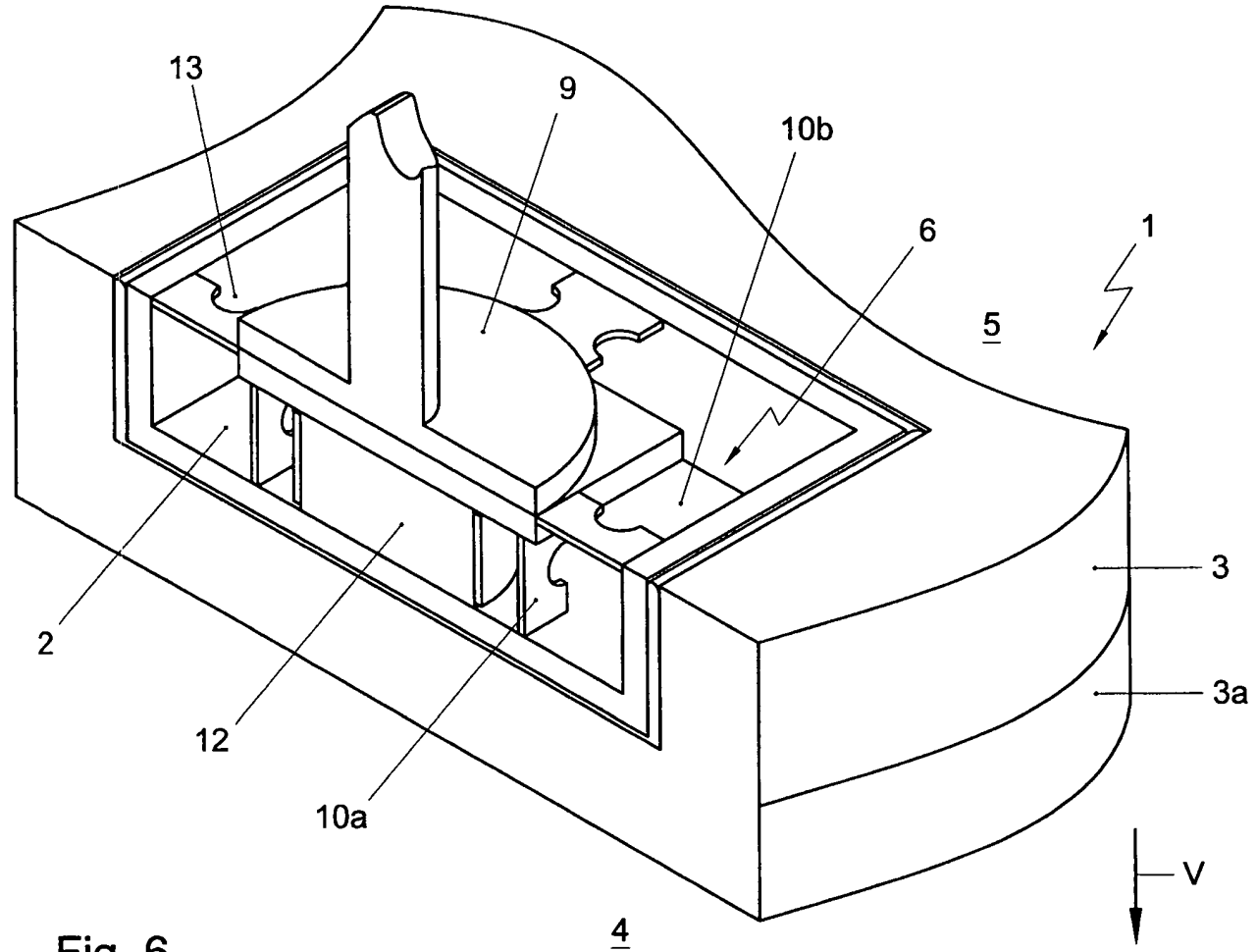
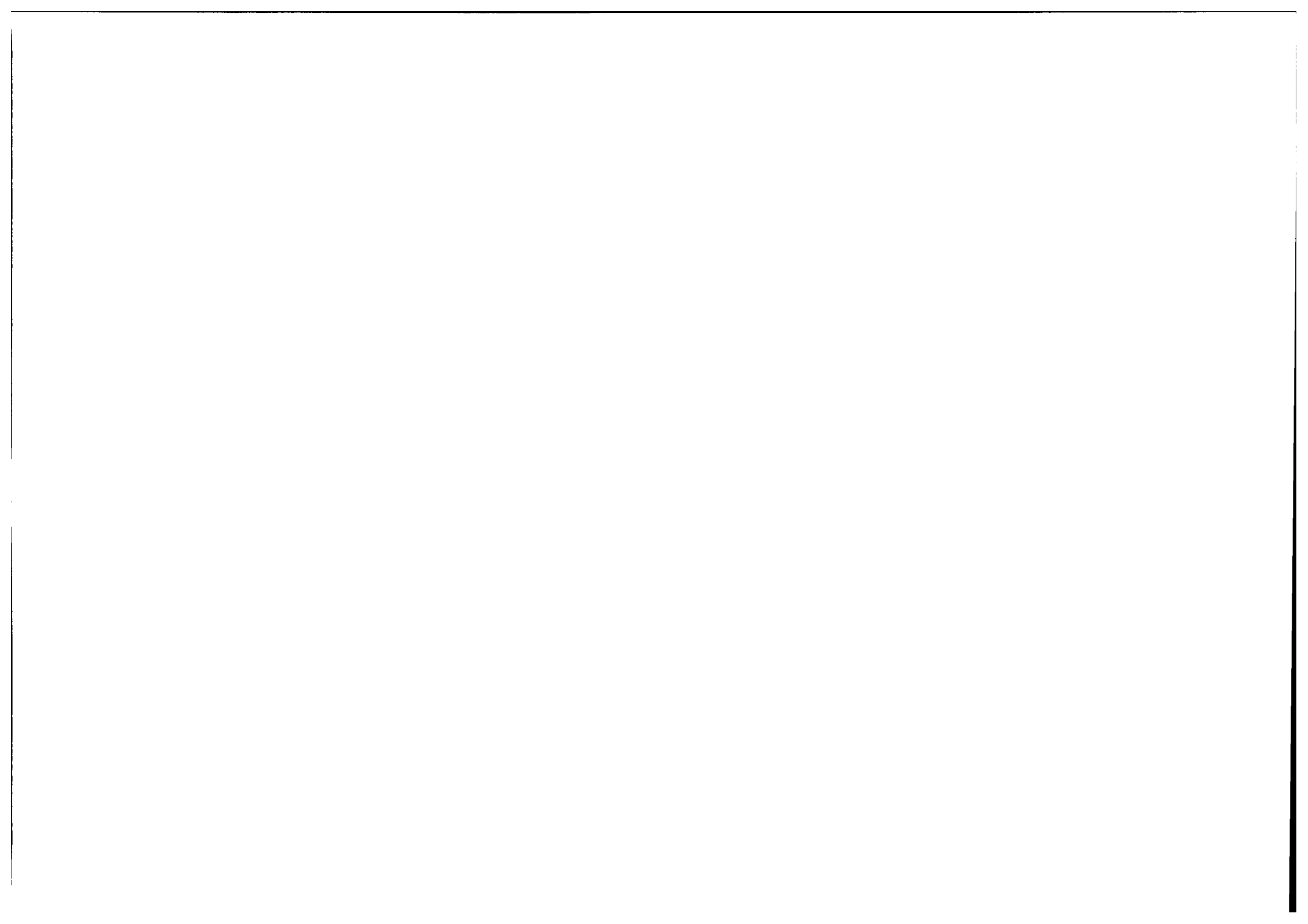


Fig. 5







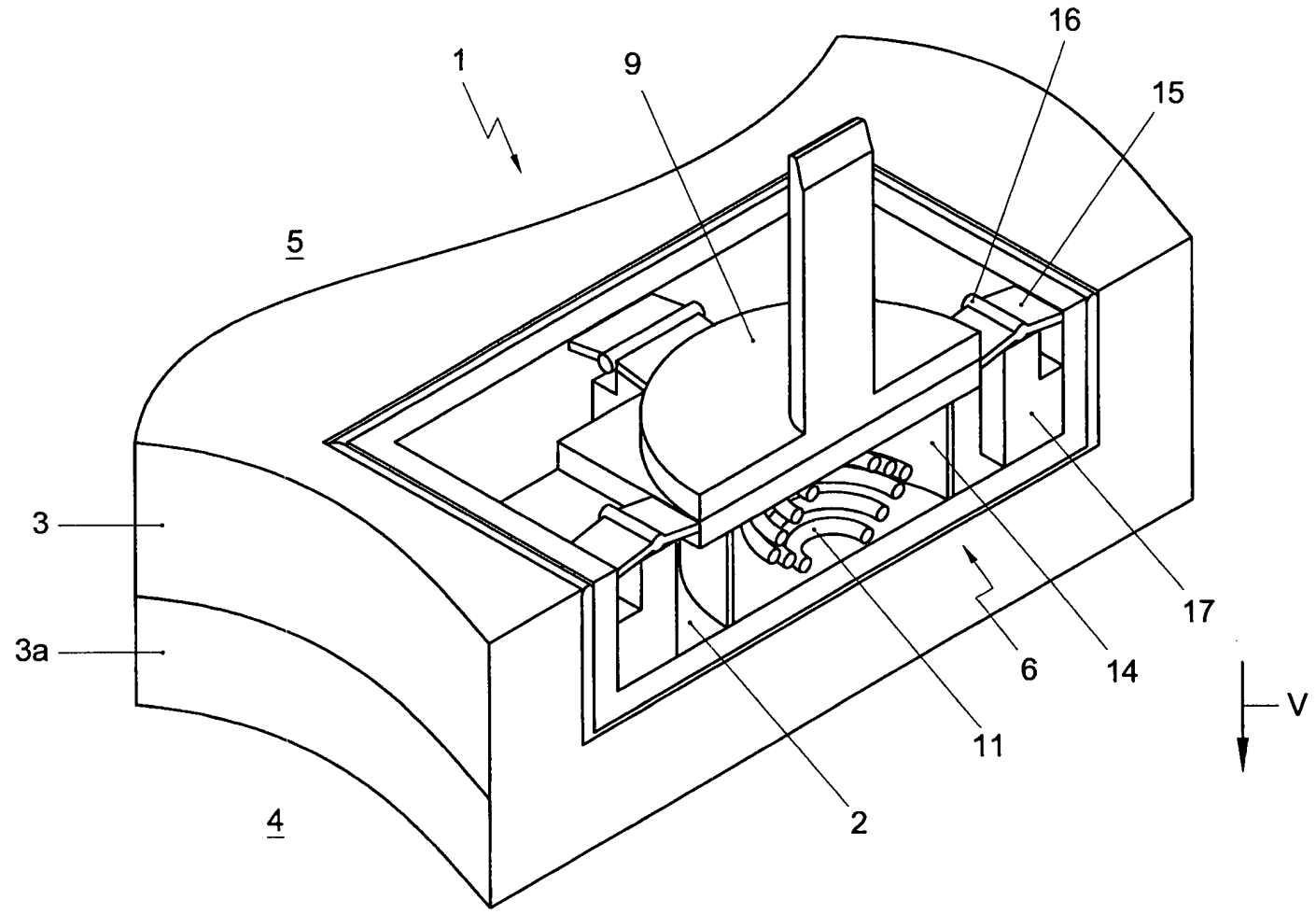
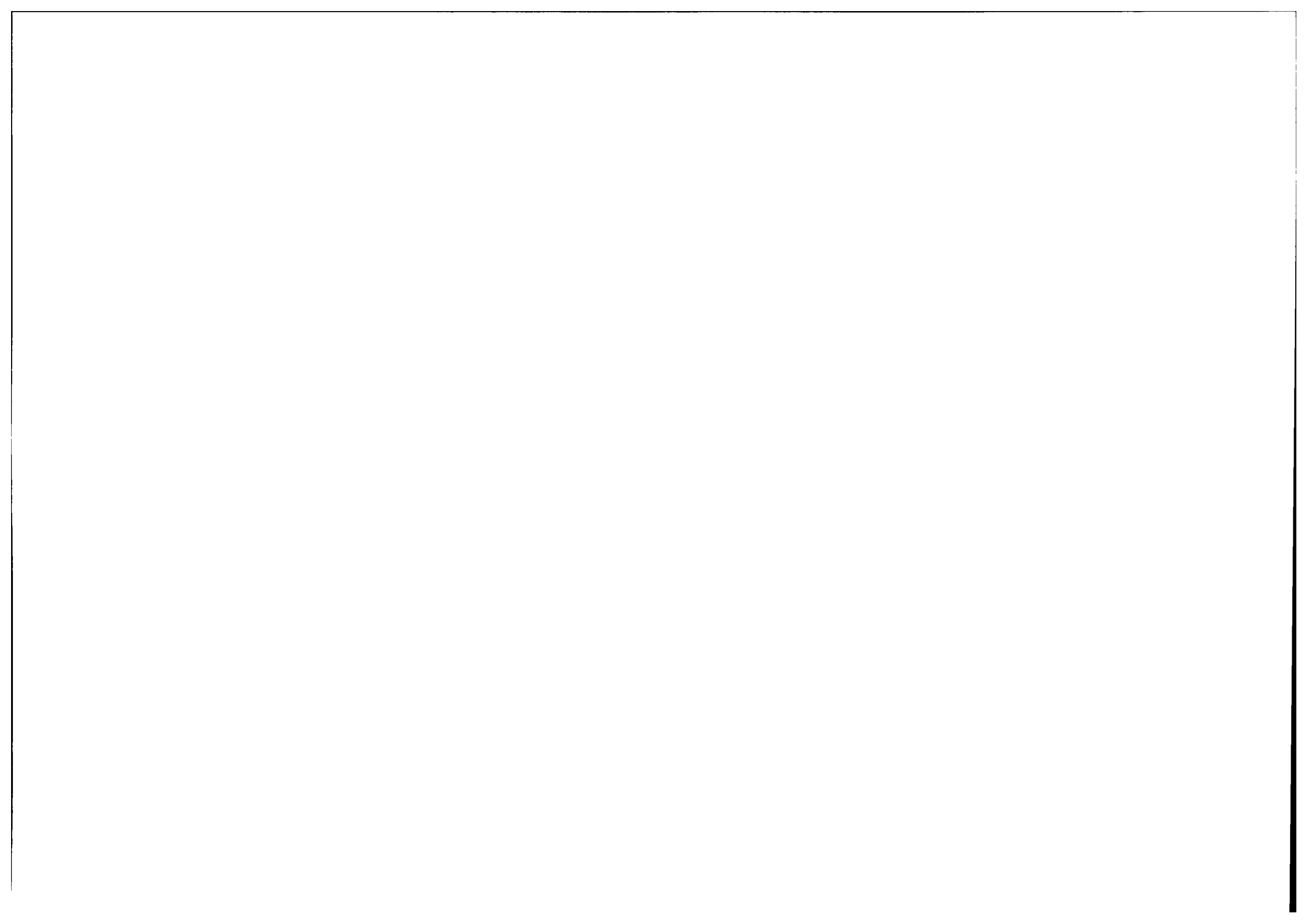


Fig. 7



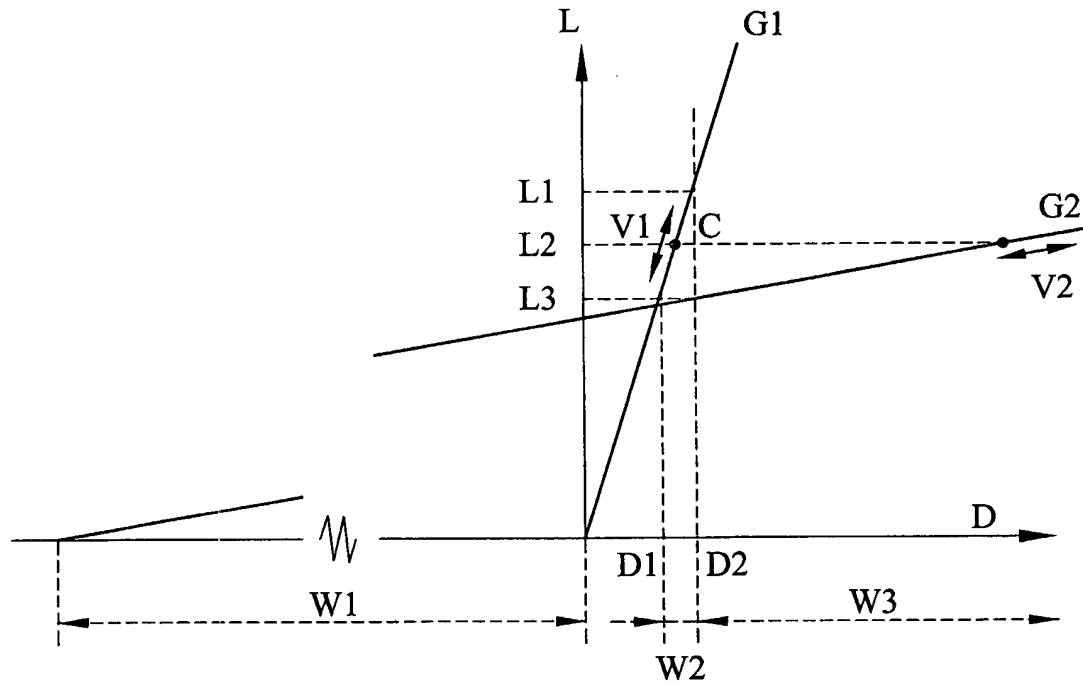
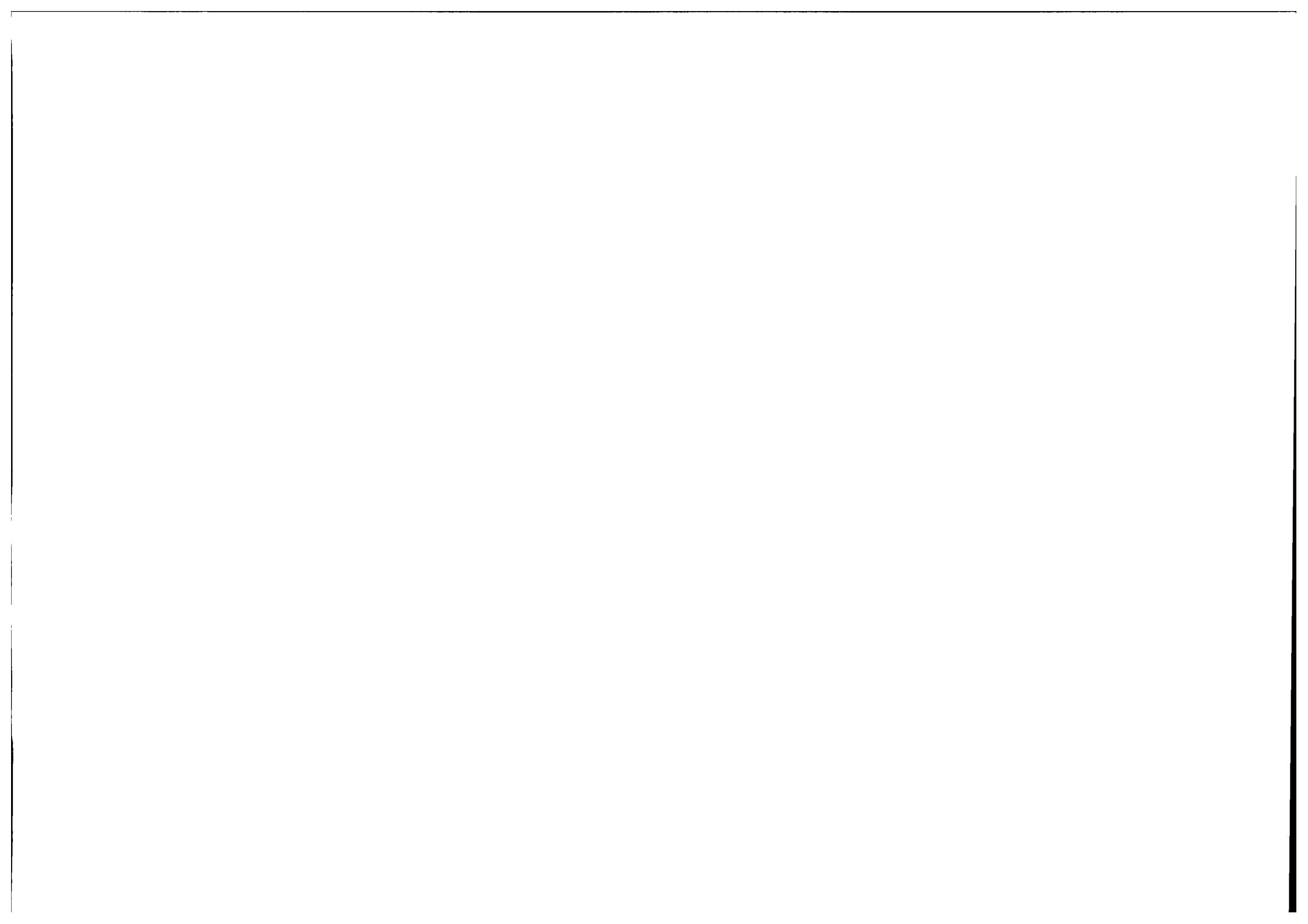


Fig. 8



SAMENWERKINGSVERDRAG (PCT)

RAPPORT BETREFFENDE NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE

| | | | |
|---|--|---|--|
| IDENTIFICATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE | | KENMERK VAN DE AANVRAGER OF VAN DE GEMACHTIGDE P70955NLoo | |
| Nederlands aanvraag nr. 1027304 | | Indieningsdatum 20 okt.2005 | |
| | | Ingeroepen voorrangsdatum | |
| Aanvrager (Naam) Mecal Applied Mechanics B.V. | | | |
| Datum van het verzoek voor een onderzoek van internationaal type | | Door de Instantie voor Internationaal Onderzoek (ISA) aan het verzoek voor een onderzoek van internationaal type toegekend nr. SN 45556 NL | |
| I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven) | | | |
| Volgens de internationale classificatie (IPC) Int.Cl: E04H9/02 F16F7/12 F161/42 F16F15/04 F16F3/10 | | | |
| II. ONDERZOCHE TE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK | | | |
| Onderzochte minimum documentatie | | | |
| Classificatiesysteem | | Classificatiesymbolen | |
| Int.Cl.7: | | E04B E04H F16F | |
| Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen | | | |
| | | | |
| III. <input type="checkbox"/> GEEN ONDERZOEK MOGELIJK VOOR BEPAALDE CONCLUSIES (opmerkingen op aanvullingsblad) | | | |
| IV. <input type="checkbox"/> GEBREK AAN EENHEID VAN UITVINDING (opmerkingen op aanvullingsblad) | | | |

INTERNATIONAL TYPE SEARCH REPORT

Search request No
NL 1027304

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
E04H9/02 F16F7/12 F16F1/42 F16F15/04 F16F3/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
E04B E04H F16F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category ° | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|----------------------------------|
| X | US 3 249 330 A (PREIS CARL O) 3 May 1966 (1966-05-03) the whole document | 1-5,7,8, 13-15, 17,18 |
| X | US 3 624 764 A (KENNETH W. GOBEN) 30 November 1971 (1971-11-30) the whole document | 1-5, 7-10, 12-15, 17,18 |
| X | DE 42 10 598 A1 (FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FOERDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG EV, 8) 14 October 1993 (1993-10-14) the whole document | 1-5,7-9, 12-15, 17,18 |
| | ----- -/-- | |

Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

| | |
|---|---|
| *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | *T* later document published after the filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention |
| *E* earlier document but published on or after the filing date | *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone |
| *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) | *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. |
| *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means | *&* document member of the same patent family |
| *P* document published prior to the filing date but later than the priority date claimed | |

| | |
|---|---|
| Date of the actual completion of the international-type search 27 January 2006 | Date of mailing of the international-type search report |
|---|---|

| | |
|--|--|
| Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016 | Authorized officer Pemberton, P |
|--|--|

INTERNATIONAL TYPE SEARCH REPORT

Search request No.

NL 1027304

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|----------------------------------|
| X | US 4 200 256 A (THIEL, PETER H) 29 April 1980 (1980-04-29) abstract; figures ----- | 1-5, 7-10, 12-15, 17,18 |
| A | US 5 964 066 A (MORI ET AL) 12 October 1999 (1999-10-12) column 2, paragraph 1; figures 2,3 ----- | 1 |
| A | WO 02/08629 A (LORD CORPOATION; HAMILTON SUNSTRAND) 31 January 2002 (2002-01-31) page 9, paragraph 25 - paragraph 26; figure 4 ----- | 1 |
| A | US 2002/171024 A1 (BURKHARDT WOLFGANG) 21 November 2002 (2002-11-21) ----- | |
| A | US 3 794 277 A (SMEDLEY P,US ET AL) 26 February 1974 (1974-02-26) cited in the application ----- | |
| A | US 5 478 058 A (TUCCHIO ET AL) 26 December 1995 (1995-12-26) ----- | |
| A | US 4 533 109 A (DELAM ET AL) 6 August 1985 (1985-08-06) ----- | |
| A | US 4 662 142 A (WEINER ET AL) 5 May 1987 (1987-05-05) ----- | |

INTERNATIONAL TYPE SEARCH REPORT

Information on patent family members

Search request No.

NL 1027304

| | | | | | |
|---------------|----|------------|------|-------------|------------|
| US 3249330 | A | 03-05-1966 | NONE | | |
| US 3624764 | A | 30-11-1971 | NONE | | |
| DE 4210598 | A1 | 14-10-1993 | NONE | | |
| US 4200256 | A | 29-04-1980 | CA | 1101532 A1 | 19-05-1981 |
| | | | ES | 249530 Y | 01-01-1981 |
| | | | JP | 53115048 A | 07-10-1978 |
| US 5964066 | A | 12-10-1999 | AU | 4676496 A | 08-10-1996 |
| | | | EP | 0816571 A1 | 07-01-1998 |
| | | | WO | 9629477 A1 | 26-09-1996 |
| | | | JP | 3057164 B2 | 26-06-2000 |
| WO 0208629 | A | 31-01-2002 | AU | 8068101 A | 05-02-2002 |
| | | | CA | 2416832 A1 | 31-01-2002 |
| | | | EP | 1301731 A2 | 16-04-2003 |
| US 2002171024 | A1 | 21-11-2002 | DE | 10112477 A1 | 19-09-2002 |
| | | | EP | 1241377 A2 | 18-09-2002 |
| | | | ES | 2227332 T3 | 01-04-2005 |
| US 3794277 | A | 26-02-1974 | NONE | | |
| US 5478058 | A | 26-12-1995 | NONE | | |
| US 4533109 | A | 06-08-1985 | DE | 3040181 A1 | 13-05-1982 |
| US 4662142 | A | 05-05-1987 | CA | 1216167 A1 | 06-01-1987 |