



⑫ A **Terinzagelegging** ⑪ **8701139**

Nederland

⑲ NL

⑤4 **Geleideinrichting.**

⑤1 Int.Cl.: F16C 32/06, F16C 29/02, B23Q 1/28.

⑦1 Aanvrager: N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.

⑦4 Gem.: Ir. P.J.P.G. Simons c.s.
Internationaal Octrooibureau B.V.
Prof. Holstlaan 6
5656 AA Eindhoven.

②1 Aanvraag Nr. 8701139.

②2 Ingediend 13 mei 1987.

③2 --

③3 --

③1 --

③2 --

④3 Ter inzage gelegd 1 december 1988.

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

"Geleideinrichting"

De uitvinding heeft betrekking op een geleideinrichting bevattende tenminste een basisdeel, tenminste een ten opzichte van het basisdeel verplaatsbaar aerostatisch gelagerd slededeel en een aandrijving voor het slededeel, welke basisdeel van leibanen is voorzien, welke slededeel van een aantal lagervoeten is voorzien die samenwerken met de leibanen en waarin kanalen voor de toevoer van perslucht zijn
5 aangebracht voor het opwekken en handhaven van luchtkussens die als luchtlagers fungeren, welke geleideinrichting verder middelen bevat voor het voorspannen van de luchtlagers.

Een dergelijke geleideinrichting is bekend uit het Amerikaanse octrooischrift 4.392.642. Bij deze bekende geleideinrichting wordt een slede tijdens de rechtlijnige verplaatsingen ondersteund en geleid door zeven aerostatische lagers; de slede steunt met drie lagervoeten op een horizontaal vlak van een geleidingsblok en wordt in een
15 richting dwars op de verplaatsingsrichting gepositioneerd door middel van twee verticale leibanen, waarbij elke leibaan samenwerkt met twee verdere aerostatische lagervoeten. Op deze wijze worden met behulp van zeven lagervoeten vijf van de zes vrijheidsgraden van de slede bepaald. De drie luchtlagers die de slede ondersteunen worden voorgespannen door de massa van de slede. Ook de vier luchtlagers die dienen voor
20 de geleiding van de slede worden voorgespannen; het octrooischrift vermeldt echter niet op welke wijze.

De uitvinding heeft tot doel de positioneringsnauwkeurigheid van de geleideinrichting te verbeteren en de positioneringssnelheid te
25 verhogen.

Dit doel wordt volgens de uitvinding in hoofdzaak bereikt doordat de leibanen twee een hoek insluitende leivlakken bepalen en doordat de middelen voor het voorspannen van de luchtlagers bestaan uit een magneetstel dat een permanentmagnetisch deel en een ferromagnetisch
30 deel bevat die tegenover elkaar op het basisdeel en het slededeel zijn aangebracht, waarbij het symmetrievlak door de hartlijn van het magneetstel een scherpe hoek insluit met de beide leivlakken.

Doordat volgens de uitvinding het aantal leivlakken tot twee is beperkt, wordt ten opzichte van geleideinrichtingen met meer dan twee leivlakken een verbetering van de positioneringsnauwkeurigheid van de slede verkregen. Door verder gebruik te maken van een magneetstel
5 voor het opwekken van de voorspanning of tegenkracht op de luchtlagers en door het magneetstel zodanig te monteren, dat het symmetrievlak door de hartlijn van het magneetstel, welke hartlijn evenwijdig is aan de lengteassen van de leibanen, schuin staat ten opzichte van de beide leivlakken, is het mogelijk alle aanwezige luchtlagers enkel door
10 middel van het magneetstel voor te spannen.

Het ferromagnetisch deel bestaat uit een strook ferromagnetisch materiaal die of op het basisdeel of op het slededeel is aangebracht, terwijl het permanentmagnetisch deel uit een aantal op een ferromagnetische drager aangebrachte permanentmagneten bestaat. Bij voor-
15 keur is de strook van ferromagnetisch materiaal op het langere basisdeel en de permanentmagneten op het kortere slededeel aangebracht, zodat met een minimum aan permanentmagneten kan worden volstaan. Bovendien kan de lengte van het ferromagnetisch deel op eenvoudige wijze aan de lengte van het basisdeel en aan de vereiste slag van het slededeel
20 worden aangepast. De magneten zijn bij voorkeur in samarium-kobalt of in neodymium-ijzer-borium uitgevoerd. Verdere voorspanmiddelen of voorspanelementen zijn niet noodzakelijk, in het bijzonder is voor het opwekken van de voorspankracht geen grote masse en geen toevoeging van additionele massa vereist, zodat een optimale versnelling van het sle-
25 dedeel mogelijk is, waarin de geleideinrichting volgens de uitvinding wordt toegepast. De inrichting, kan met betrekkelijk korte cyclustijden werken waardoor de productiviteit wordt verhoogd. Doordat dankzij de maatregelen volgens de uitvinding grotere te verplaatsen massa's niet meer vereist zijn, is de kans op ongewenste vervormingen van onderdelen
30 verminderd, hetgeen een positieve invloed heeft op de positioneringsnauwkeurigheid.

Opgemerkt wordt, dat uit het Amerikaanse octrooischrift 4.505.464 een geleideinrichting met een tafel en een slede bekend is, die gebruik maakt van een magneetstel bevattende een permanentmagne-
35 tisch deel en een ferromagnetisch deel voor het opwekken van een attractiekracht tussen slede en tafel. Deze kracht is echter slechts werkzaam in een enkel vlak en dient voor het opheffen van de speling

8701139

in de toegepaste rollenlagers.

Uit het Amerikaanse octrooischrift 3.272.568 is het verder op zichzelf bekend een slede in twee loodrecht op elkaar staande leivlakken op luchtlagers te lagere. De luchtlagers worden voorgespannen door het opwekken van magnetische aantrekkingskrachten tussen leivlakken en slede door middel van, voor elk leivlak afzonderlijke permanentmagneten.

De toegepaste lagervoeten voor de luchtlagers kunnen van een op zichzelf bekende uitvoeringsvorm zijn, zoals bijvoorbeeld onder andere bekend uit het Amerikaanse octrooischrift 4.449.834.

Bij een voorkeuruivoeringsvorm van de geleideinrichting volgens de uitvinding bevat het ene leivlak een eerste en een tweede leibaan die samenwerken met twee respectievelijk een lagervoet en het andere leivlak een enkele leibaan die samenwerkt met twee lagervoeten. Door de gekenmerkte opstelling van het slededeel, driepuntsoplegging in het ene leivlak en tweepuntsoplegging in het andere leivlak, kan voor het bepalen van vijf vrijheidsgraden van het slededeel worden volstaan met vijf lagervoeten. De constructie is statisch bepaald zodat secundaire rechtgeleidingsvlakken achterwege kunnen blijven.

Hierbij wordt opgemerkt dat de eerste en de tweede leibaan van het ene leivlak niet noodzakelijkerwijs in eenzelfde geometrisch vlak hoeven te liggen. De twee leibanen kunnen in verschillende geometrische vlakken liggen, als de beide leibanen maar evenwijdig aan elkaar zijn, met hun vrij oppervlak naar dezelfde richting zijn gekeerd en in samenwerking met de drie lagervoeten door een driepuntsoplegging het ene leivlak bepalen.

De beide leivlakken kunnen een hoek insluiten van scherp tot stomp. Bij voorkeur heeft een andere voorkeuruivoeringsvorm van de geleideinrichting volgens de uitvinding als kenmerk, dat de beide leivlakken loodrecht op elkaar staan en dat het symmetrievlak door de hartlijn van het magneetstel met het ene leivlak een scherpe hoek en met het andere leivlak een complementaire hoek insluit.

Door de gekenmerkte hoekstand van het magneetstel ten opzichte van de luchtlagering wordt de voorspankracht, die wordt opgewekt door het magneetstel, nagenoeg gelijkmatig over de vijf lagervoeten verdeeld. Hierbij dient het aangrijppunt van de voorspankracht zodanig gekozen te worden, dat de som van alle momenten nul is, bij gelijke

870 1 139

kracht op de lagervoeten.

Door de gekenmerkte hoekstand van het magneetstel ten opzichte van de luchtlagering wordt de voorspankracht die wordt opgewekt door het magneetstel nagenoeg gelijkmatig over de vijf lagervoeten verdeeld.

Bij een verdere voorkeursuitvoeringsvorm van de geleideinrichting volgens de uitvinding is het slededeel hangend met het basisdeel gekoppeld en bedraagt de hoek die het symmetrievlak met het ene en het andere leivlak insluit 60° resp. 30° . Door deze maatregel wordt op voordelige wijze gebruik gemaakt van de verdere mogelijkheden, die geboden worden door de magnetische voorspanning. Een hangende koppeling van het slededeel met het basisdeel houdt in dat het basisdeel met de leibanen naar onderen gericht is opgesteld en rustend op een of meerdere dragers, poten o.d. een soort console, portaal of brug vormt. Een dergelijke opstelling heeft het voordeel dat onder het slededeel vrije ruimte beschikbaar is voor het aanvoeren, opspannen en afvoeren van werkstukken. Dankzij de hoeken van 60° resp. 30° wordt de zwaartekracht van de slede gecompenseerd en zodanig over de lagervoeten verdeeld dat alle lagervoeten nagenoeg even sterk worden belast.

Opgemerkt wordt dat uit het reeds genoemde Amerikaanse octrooischrift 3.272.568 en aerostatisch en hangend gelagerde slede, met magnetische voorspanning van de luchtlagers op zichzelf bekend is. Hierbij worden voor elk leivlak afzonderlijke permanentmagneten toegepast.

Een slededeel met een relatief geringe massa en met een desondanks grote stijfheid wordt bij een andere voorkeursuitvoeringsvorm van de geleideinrichting volgens de uitvinding verkregen, doordat het slededeel in aluminium is uitgevoerd en een vakwerkachtige dwarsdoorsnede heeft. Dergelijke profielen uit aluminium kunnen door middel van een extrusieproces op betrekkelijk goedkope en efficiënte wijze worden vervaardigd.

Een verdere voorkeursuitvoeringsvorm van de geleideinrichting heeft als kenmerk, dat het basisdeel in graniet is uitgevoerd. Deze uitvoeringsvorm wordt in het bijzonder toegepast in geleideinrichtingen met een stationair basisdeel dat niet verplaatst hoeft te worden. De toepassing van graniet voor onderdelen van geleideinrichtingen is op zichzelf bekend. Graniet is spanningsvrij, maatvast, be-

stand tegen agressieve stoffen en heeft dempende eigenschappen.

Echter indien het basisdeel verplaatsbaar is, bijvoorbeeld in het geval van een x-y-geleiding of een x-y-z-geleideinrichting, dan is volgens de uitvinding het basisdeel in aluminium uitgevoerd en ver-
5 toont het in dwarsdoorsnede een vakwerkprofiel. Zoals boven reeds is uiteengezet, zijn dergelijke profielen op efficiënte en goedkope wijze door extrusie te vervaardigen en hebben een relatief geringe massa ge-
paard aan een grote stijfheid.

De geleideinrichting volgens de uitvinding kan bijvoorbeeld
10 worden toegepast in een inrichting voor het plaatsen van componenten op een substraat volgens het Amerikaanse octrooischrift 4.644.642. Bij deze bekende inrichting wordt het slededeel aangedreven door middel van een rotatieve elektromotor via rondsel en tandheugel. Elektromotor en
15 rondsel kunnen of op het basisdeel of op het slededeel worden gemonteerd al naar gelang de opbouw van de geleideinrichting en de afmetingen van basisdeel en slededeel.

De magnetische middelen voor het voorspannen van de luchtla-
gers en de aandrijving voor het slededeel worden bij ene andere voor-
keursuitvoeringsvorm van de geleideinrichting volgens de uitvinding op
20 voordelige en efficiënte wijze gecombineerd doordat de aandrijving voor het slededeel als lineaire elektromotor met permanente magneten is uit-
gevoerd met een stator en een anker die als magneetstel fungeren voor het voorspannen van de luchtla-
gers. Dankzij deze maatregelen kan voor het voorspannen van de totale aerostatische lagering worden volstaan
25 met de permanentmagnetische eigenschappen en middelen van de toch al aanwezige lineaire elektromotor. Verdere voorspanmiddelen zijn niet vereist. De permanentmagneten kunnen op het ene deel, d.w.z. of op de stator of op het anker zijn bevestigd terwijl de spoelen met de ferro-
magnetische blikpakketten op het andere deel zijn gemonteerd. Echter
30 door de spoelen bij voorkeur op het anker te monteren en de permanentmagneten op de stator wordt de mogelijkheid geboden het aantal spoelen tot een optimum te beperken, de lengte van het door de stator gevormde magneetdeel op eenvoudige wijze aan de vereiste slaglengte van het sle-
dedeel aan te passen en de magneetkracht door wijziging van het aantal
35 spoelen en door verlenging of inkorting van het anker, dat het ferro-
magnetische deel vormt, aan de gewenste waarde aan te passen.

Opgemerkt wordt dat het uit het reeds genoemde Amerikaanse

8701139

octrooischrift 4.505.464 op zichzelf bekend voor de aandrijving van een slede een lineaire elektromotor toe te passen; de elektromotor bevat permanentmagneten en een massa van ferromagnetisch materiaal, waardoor op de slede een aantrekkingskracht wordt uitgeoefend, additioneel op het gewicht van de slede die in graniet is uitgevoerd. Deze krachten dienen echter voor het opheffen van de speling in rollenlagers waarop de slede is gelagerd en dat in een enkele richting.

Een storingsarme werking wordt bij een andere voorkeursuitvoeringsvorm van de geleideinrichting volgens de uitvinding verkregen die als kenmerk heeft dat als lineaire elektromotor een borstelloze motor wordt toegepast. Dergelijke motoren zijn beter bestand tegen slijtage dan borstelmotoren. Bij voorkeur wordt een lineaire borstelloze motor toegepast zoals beschreven in een eerdere niet voorgepubliceerde octrooiaanvraag van aanvraagster.

De geleideinrichting volgens de uitvinding kan twee slededelen en twee basisdelen met de bovengenoemde kenmerken bevatten voor het uitvoeren van x-y-bewegingen waarbij het tweede basisdeel gekoppeld is met het eerste slededeel. Op overeenkomstige wijze kan de geleideinrichting nog een derde basisdeel en een derde slededeel bevatten voor het uitvoeren van x-y-z-verplaatsingen, waarbij dit derde basisdeel is gekoppeld met het tweede slededeel of het derde slededeel is gekoppeld met het eerste basisdeel.

Bij voorkeur is in alle uitvoeringsvormen dat basisdeel, dat stationair blijft, in graniet uitgevoerd.

De uitvinding zal aan de hand van de tekening nader worden toegelicht. In de tekening toont:

figuur 1 schematisch een inrichting voor het plaatsen van elektrische en/of elektronische componenten op een substraat, welke inrichting is voorzien van een geleideinrichting volgens de uitvinding;

figuur 2 in perspektief en in onderaanzicht een uitvoeringsvorm van de geleideinrichting volgens de uitvinding;

figuur 3 een gedeelte van de inrichting gezien in de richting van pijl III in fig. 2;

figuur 4 een andere gedeelte van de inrichting gezien in de richting van pijl IV in fig. 2.

Fig. 1 toont schematisch en uitvoeringsvoorbeeld van een inrichting 1 voor het plaatsen van elektrische en/of elektronische compo-

nenten op substraten. Deze inrichting 1 bevat in hoofdzaak twee plaatsingseenheden 2 voor het monteren van componenten, een toevoereenheid 3 voor de aanvoer van substraten 5 en twee besturingskasten 4 voor de besturing van de plaatsingseenheden 2. Voor een van de plaatsingseenheden is een container 5 aangebracht waarin haspels 6 met in tape verpakte onderdelen zijn gelagerd. Duidelijkheidshalve is in fig. 2 de container voor de andere plaatsingseenheid weggelaten. De plaatsingseenheden 2 bevatten een in de tekening niet zichtbare enkelvoudige of meervoudige in de x-y-richtingen verplaatsbare montagekop. Voor het verplaatsen van de montagekop dient de geleideinrichting volgens de uitvinding, die in fig. 1 met 9 is aangeduid.

Figuur 2 toont in onderaanzicht de geleideinrichting 9 met een eerste basisdeel 11, een eerste slededeel 13, met een tweede basisdeel 111 en een tweede slededeel 113. Op dit tweede slededeel wordt de verder niet getoonde montagekop bevestigd. Het basisdeel 11 is in graniet uitgevoerd en is, zoals in fig. 1 is weergegeven, ingebed in een brugdeel van gietijzer dat rust op twee dragers 7 eveneens van gietijzer. Het geheel vormt op deze wijze een portaal of brug zodat voldoende ruimte beschikbaar is voor het transport van de substraten onder de montagekoppen door. Om een dergelijke opbouw mogelijk te maken, is het slededeel 13 hangend met het basisdeel 11 gekoppeld. Op overeenkomstige wijze is het slededeel 113 hangend gekoppeld met het basisdeel 111, dat is bevestigd aan het slededeel 13. Het basisdeel 11 is van drie leibanen 15, 17 en 19 voorzien die in twee loodrecht op elkaar staande leivlakken liggen; zoals in Fig. 3 is weergegeven liggen de leibanen 15 en 17 in een horizontaal leivlak A-A terwijl de leibaan 19 in een vertikaal leivlak B-B ligt.

Het slededeel 13 is in aluminium uitgevoerd, is door extrusie verkregen, vertoont in dwarsdoorsnede een vakwerkprofiel en heeft dus een betrekkelijk geringe massa, vooral vergeleken bij het granieten basisdeel 11. Het slededeel is aerostatisch gelagerd door middel van vijf luchtlagers, drie in het horizontale leivlak A-A en twee in het verticale leivlak B-B. Hiertoe zijn op het slededeel B vijf lagervoeten 21 aangebracht; twee lagervoeten in de leibaan 15 en een lagervoet in de leibaan 17 vormen een driepuntsoplegging in het horizontale leivlak A-A. Door middel van twee lagervoeten in de leibaan 19 wordt het slededeel B in het verticale leivlak B-B geleid. Op deze

8701139

wijze zijn vijf vrijheidsgraden van het slededeel B bepaald. De lager-voeten zijn van luchtkanal 23 voorzien, die zijn aangesloten op persluchtleidingen 25 via welke perslucht wordt toegevoerd voor het opwekken en handhaven van luchtkussens die als luchtlagers fungeren. Voor
5 het voorspannen van deze luchtlagers dat wil zeggen voor het opwekken van een tegenkracht wordt gebruik gemaakt van magnetische middelen. Zoals reeds is uiteengezet, kan hiertoe een magneetstel worden toegepast dat een permanentmagnetisch en een ferromagnetisch deel bevat, waarvan een deel op het basisdeel 11 en het andere deel op het slede-
10 deel 13 wordt aangebracht. Een dergelijk afzonderlijk magneetstel wordt vooral toegepast in combinatie met een rotatieve elektromotor die via een wormschroefmechanisme of een rondsel-heugel-mechanisme zorgt voor de aandrijving van het slededeel. Echter in het getoonde uitvoerings-
15 voorbeeld wordt voor de aandrijving van het slededeel 13 een lineaire elektromotor 29 met permanente magneten toegepast. Van deze motor kan op voordelige wijze gebruik worden gemaakt voor het voorspannen van de luchtlagers. De elektromotor bevat een stator 31, die bestaat uit een reeks permanente magneten 33 die op een strookvormige ferromagnetische drager 35 zijn bevestigd. De stator 31 is door middel van een ver-
20 ankeringsprofiel 37 in een gootvormige uitsparing 39 van het granieten basisdeel 11 gemonteerd.

Het anker 41 van de elektromotor, dat een aantal spoelen en een ferromagnetische drager bevat, is op het slededeel 13 bevestigd. Het anker 41 is van koelribben 43 en van kanalen 45 voor de circulatie
25 van een koelvloeistof voorzien. De elektromotor 29 is zodanig geplaatst dat het symmetrievlak C-C door de hartlijn X-X van de motor een scherpe hoek α resp. β insluit met het horizontale leivlak A-A resp. het
vertikale leivlak B-B. De stator 31 en het anker 41 vormen het magneet-
30 stel met een permanentmagnetisch deel en een ferromagnetisch deel, welke magneetstel dient voor het opwekken van de voorspankracht op de luchtlagers. Door de schuine ligging van de elektromotor wordt nu bereikt dat enkel ten gevolge van de, door de elektromotor opgewekte permanentmagnetische aantrekkingskracht alle vijf de luchtlagers zonder
tussenkoms van verdere voorspanmiddelen worden voorgespannen en de
35 slede in de beide leivlakken wordt geleid. Gebleken is dat met een hoek α van 60° resp. een hoek β van 30° in het getoonde uitvoerings-
voorbeeld de zwaartekracht zodanig gecompenseerd wordt, dat alle luchtla-

gers even sterk worden belast; hierbij wordt het aangrijppunt van de voorspankracht m.a.w. de ligging van de hartlijn van de elektromotor, zodanig gekozen dat de som van alle momenten nul is.

De positie van het slededeel 13 op het basisdeel 11 wordt
5 bepaald door een op zichzelf bekend incrementeel meetsysteem met een meetliniaal 49 dat op het basisdeel 11 is bevestigd en een optische opnemer 51 die op het slededeel 13 is bevestigd. Het meetsysteem maakt geen deel uit de van de uitvinding.

In fig. 3 zijn met 53 en 55 strookvormige afdekelementen
10 aangeduid die op het basisdeel 11, op de beide langs zijden daarvan zijn aangebracht. Duidelijkheidshalve zijn deze afdekelementen in fig. 2 weggelaten.

Het tweede basisdeel 111 en het tweede slededeel 113 werken op soortgelijke wijze samen als het eerste basisdeel 11 en het eerste
15 slededeel 13. Het slededeel 113 is net als het slededeel 13 in aluminium uitgevoerd met een vakwerkachtige dwarsdoorsnede gelijk aan die van het slededeel 13. In tegenstelling tot het granieten basisdeel 11 is het basisdeel 111 eveneens in aluminium uitgevoerd en vertoont in dwarsdoorsnede een vakwerkprofiel. Hierdoor wordt de totale te ver-
20 plaatsen massa laag gehouden.

Het basisdeel 111 is van drie leibanen 115, 117 en 119 voorzien die in twee loodrecht op elkaar staande leivlakken liggen; zoals in fig. 4 is weergegeven, liggen de leibanen 115 en 117 in een horizontaal leivlak D-D terwijl de leibaan 119 in een vertikaal leivlak E-E
25 ligt. Het slededeel 113 is eveneens aerostatisch gelagerd door middel van vijf luchtlagers, drie in het horizontale leivlak D-D en twee in het verticale leivlak E-E. Hiertoe is het slededeel 113 van vijf lagervoeten 121 voorzien; twee lagervoeten in de leibaan 115 en een lagervoet in de leibaan 117 vormen een driepuntsgeleiding in het horizontale
30 leivlak D-D. Twee lagervoeten 121 in de leibaan 119 vormen een tweepuntsgeleiding in het verticale leivlak E-E. Aangezien de draagkracht van het tweede stel basisdeel 111 - slededeel 113 niet even groot hoeft te zijn dan de draagkracht van het eerste stel basisdeel 11 - slededeel 13, kunnen bepaalde onderdelen van het tweede stel kleinere afmetingen
35 vertonen dan de overeenkomstige onderdelen van het eerste stel. Zo hebben de lagervoeten 121 van het slededeel 113 een kleinere diameter dan de lagervoeten 21 van het slededeel 13 en zijn op overeenkomstige wijze

de leibanen 115, 117 en 119 van het basisdeel 111 smaller dan de leibanen 15, 17 en 19 van het basisdeel 11. De lagervoeten 121 zijn van luchtkanalen voorzien die in verbinding staan met persluchtleidingen 125. Een tweede lineaire servometer 129 met permanentmagneten is op 5 soortgelijke wijze geplaatst als de eerste servomotor 29. De stator 131, met de permanentmagneten 133 en de drager 135 van ferromagnetisch materiaal, is zonder tussenkomst van een verankeringsprofiel rechtstreeks op het basisdeel 111 bevestigd. Het anker 141 voorzien van koelribben 143 en van koelkanalen 145 is op het slededeel 113 gemon- 10 teerd. Gezien de geringere vereiste draagkracht van het tweede stel basisdeel 111 - slededeel 113 kan het anker 141 een geringere lengte hebben dan het anker 41. Ook de servomotor 129 is zodanig onder een hoek geplaatst, dat het symmetrievlak F-F door de hartlijn Y-Y van de servomotor 129 een scherpe hoek γ resp. ϕ insluit met het horizontale 15 leivlak D-D resp. het verticale leivlak E-E. Ook in dit geval wordt een gelijkmatige belasting van de vijf luchtlagers verkregen met een hoek γ van 60° resp. een hoek ϕ van 30° . Een meetliniaal 149 en een leeskop 151 dienen voor het opnemen van de positie van de slede. In fig. 4 zijn met 153 en 155 afdekelementen weergegeven die in fig. 2 duidelijkheids- 20 halve eveneens zijn weggelaten. Hierna zijn de gegevens vermeld van een praktisch uitvoeringsvoorbeeld van de geleideinrichting volgens de uitvinding:

magneetkracht van de 1 ^e servomotor:	3000	N
magneetkracht van de 2 ^e servomotor:	1500	N
25 luchtspleet lineaire elektromotoren:	250	μm
dikte luchtspleet luchtlagers:	10	μm
luchtdruk luchtlagers:	6	bar
maximale verplaatsingssnelheid:	1,5	m/s
maximale versnelling:	2	G
30 positioneringsnauwkeurigheid:	10	μm

Aan het slededeel 113 wordt een te verplaatsen en te positioneren element bevestigd, bijvoorbeeld een enkelvoudige of meervoudige montagekop voor het plaatsen van componenten, een tafel, een drager voor een substraat, een gereedschap, een werkstuk e.a.m.

35 De geleideinrichting volgens het beschreven uitvoeringsvoorbeeld is voorzien van twee slededelen die hangend met de betreffende basisdelen zijn gekoppeld. Het zal duidelijk zijn dat de uitvinding ook

van toepassing is op geleideinrichtingen met een enkele of met drie slededelen. Een hangende koppeling van de slededelen met de basisdelen is niet vereist, bij een liggende koppeling van slededeel met basisdeel worden in principe dezelfde voordelige effecten verkregen.

5

10

15

20

25

30

35

8701139

CONCLUSIES:

1. Geleideinrichting bevattende tenminste een basisdeel, tenminste een ten opzichte van het basisdeel verplaatsbaar aerostatisch gelagerd slededeel en een aandrijving voor het slededeel,
 - welk basisdeel van leibanen is voorzien,
 - welk slededeel van een aantal lagervoeten is voorzien die samenwerken met de leibanen en waarin kanalen voor de toevoer van perslucht zijn aangebracht voor het opwekken en handhaven van luchtkussens die als luchtlagers fungeren,
 - welke geleideinrichting verder middelen bevat voor het voorspannen
5 van de luchtlagers,
met het kenmerk,
 - dat de leibanen twee een hoek insluitende leivlakken bepalen,
 - en dat de middelen voor het voorspannen van de luchtlagers bestaan uit een magneetstel dat een permanentmagnetisch deel en een ferromag-
10 netisch deel bevat die tegenover elkaar op het basisdeel en het slededeel zijn aangebracht,
 - waarbij het symmetrievlak door de hartlijn van het magneetstel een scherpe hoek insluit met de beide leivlakken.
2. Geleideinrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat
15 het ene leivlak wordt bepaald door een eerste en een tweede leibaan die samenwerken met twee respectievelijk een lagervoet en dat het andere leivlak door een enkele leibaan wordt bepaald die samenwerkt met twee lagervoeten.
3. Geleideinrichting volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk,
20 dat de beide leivlakken loodrecht op elkaar staan en dat het symmetrievlak door de hartlijn van het magneetstel met het ene leivlak een scherpe hoek en met het andere leivlak een complementaire hoek insluit.
4. Geleideinrichting volgens conclusie 1, 2 of 3, met het kenmerk, dat het slededeel hangend met het basisdeel is gekoppeld en dat
25 de hoek die het symmetrievlak met het ene en het andere leivlak insluit 60° resp. 30° bedraagt.
5. Geleideinrichting volgens conclusie 1, 2, 3 of 4, met het kenmerk, dat het slededeel in aluminium is uitgevoerd en een vakwerkachtige dwarsdoorsnede heeft.
- 30 6. Geleideinrichting volgens conclusie 1 t/m 5, met het kenmerk, dat het basisdeel in graniet is uitgevoerd.
7. Geleideinrichting volgens conclusie 1 t/m 5, met het ken-

8701139

merk, dat het basisdeel in aluminium is uitgevoerd en in dwarsdoorsnede een vakwerkprofiel vertoont.

8. Geleideinrichting volgens een der conclusies 1 t/m 7, met het kenmerk, dat de aandrijving voor het slededeel als lineaire elek-
5 tromotor met permanente magneten is uitgevoerd met een stator en een anker, die als magneetstel fungeren voor het voorspannen van de lucht-lagers.
9. Geleideinrichting volgens conclusie 8, met het kenmerk, dat als lineaire elektromotor een borstelloze motor wordt toegepast.
- 10 10. Geleideinrichting volgens een der conclusies 1 tot en met 9, gekenmerkt door een tweede basisdeel en een tweede slededeel met de kenmerken volgens een der voorgaande conclusies waarbij de leibanen van het tweede basisdeel en de bewegingsrichting van het tweede slededeel
15 haaks staan op de leibanen van het eerste basisdeel respectievelijk de bewegingsrichting van het eerste slededeel, en waarbij het tweede basisdeel is gekoppeld met het eerste slededeel.
11. Geleideinrichting volgens conclusie 10, gekenmerkt door een derde basisdeel en een derde slededeel met de kenmerken volgens een der
20 conclusies 1 tot en met 9, waarbij de leibanen van het derde basisdeel en de bewegingsrichting van het derde slededeel haaks staan op de leibanen van het eerste en het tweede basisdeel respectievelijk de bewegingsrichtingen van het eerste en het tweede slededeel, en waarbij het derde basisdeel is gekoppeld met het tweede slededeel.

25

30

35

8701139

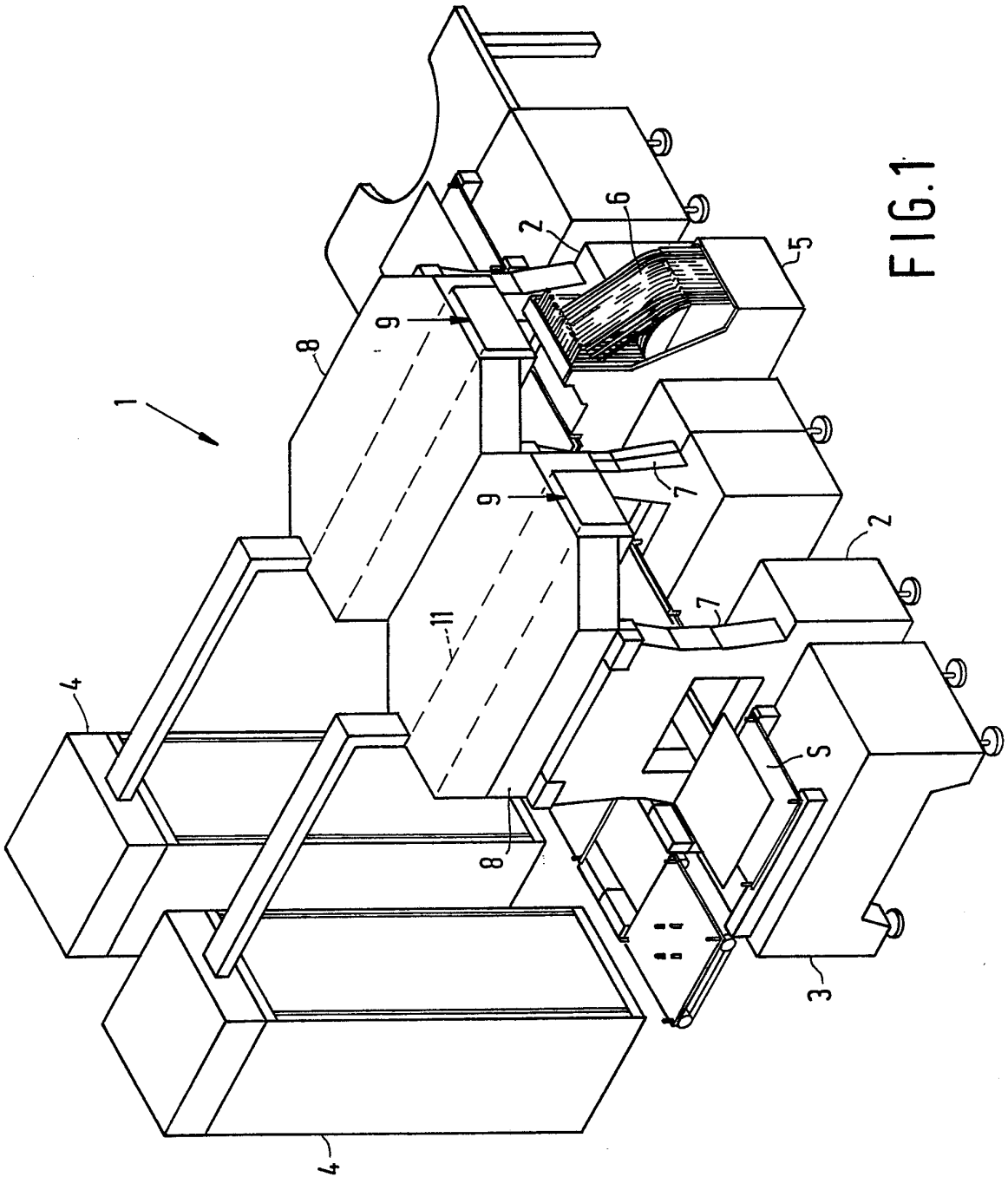


FIG.1

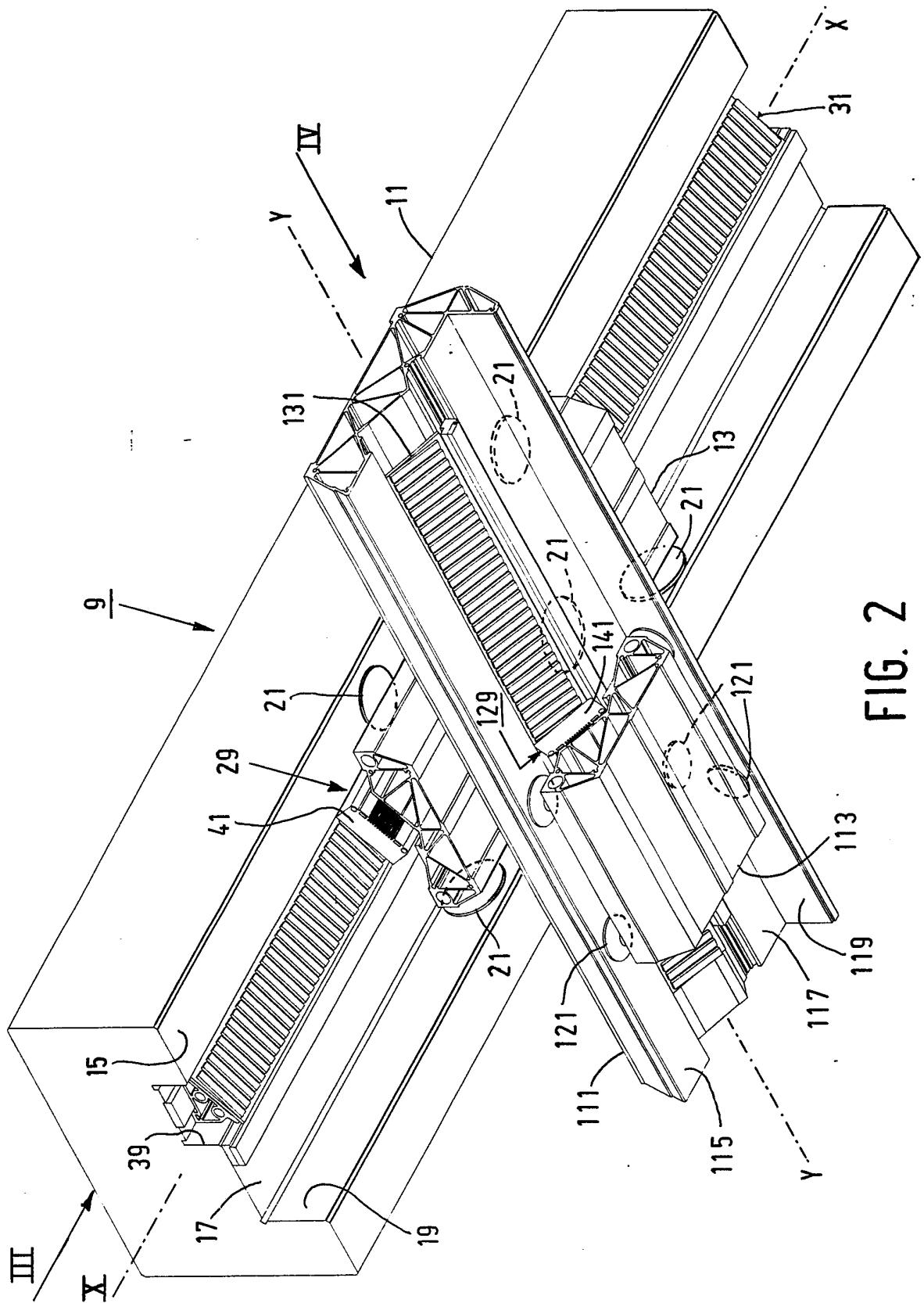


FIG. 2

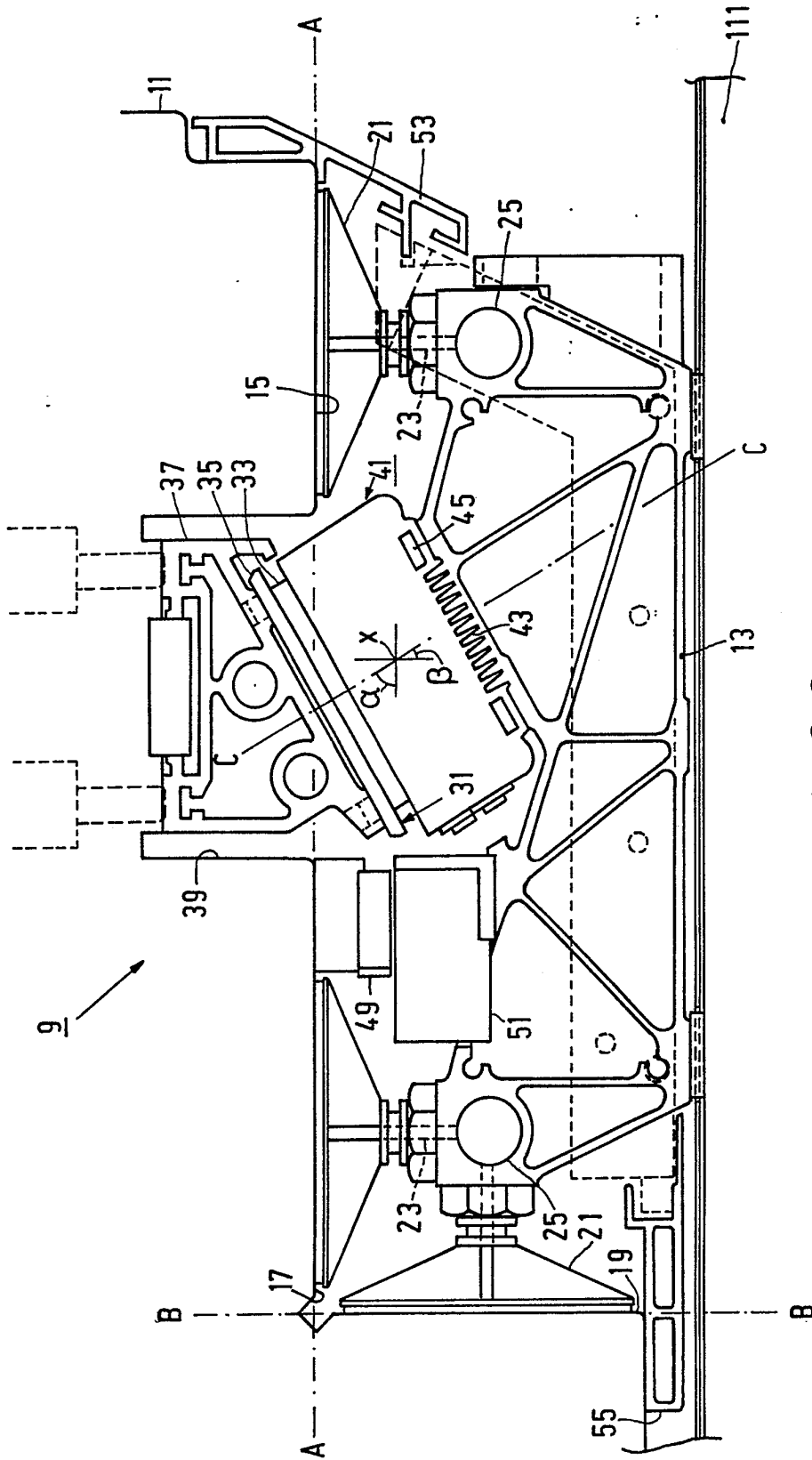


FIG. 3

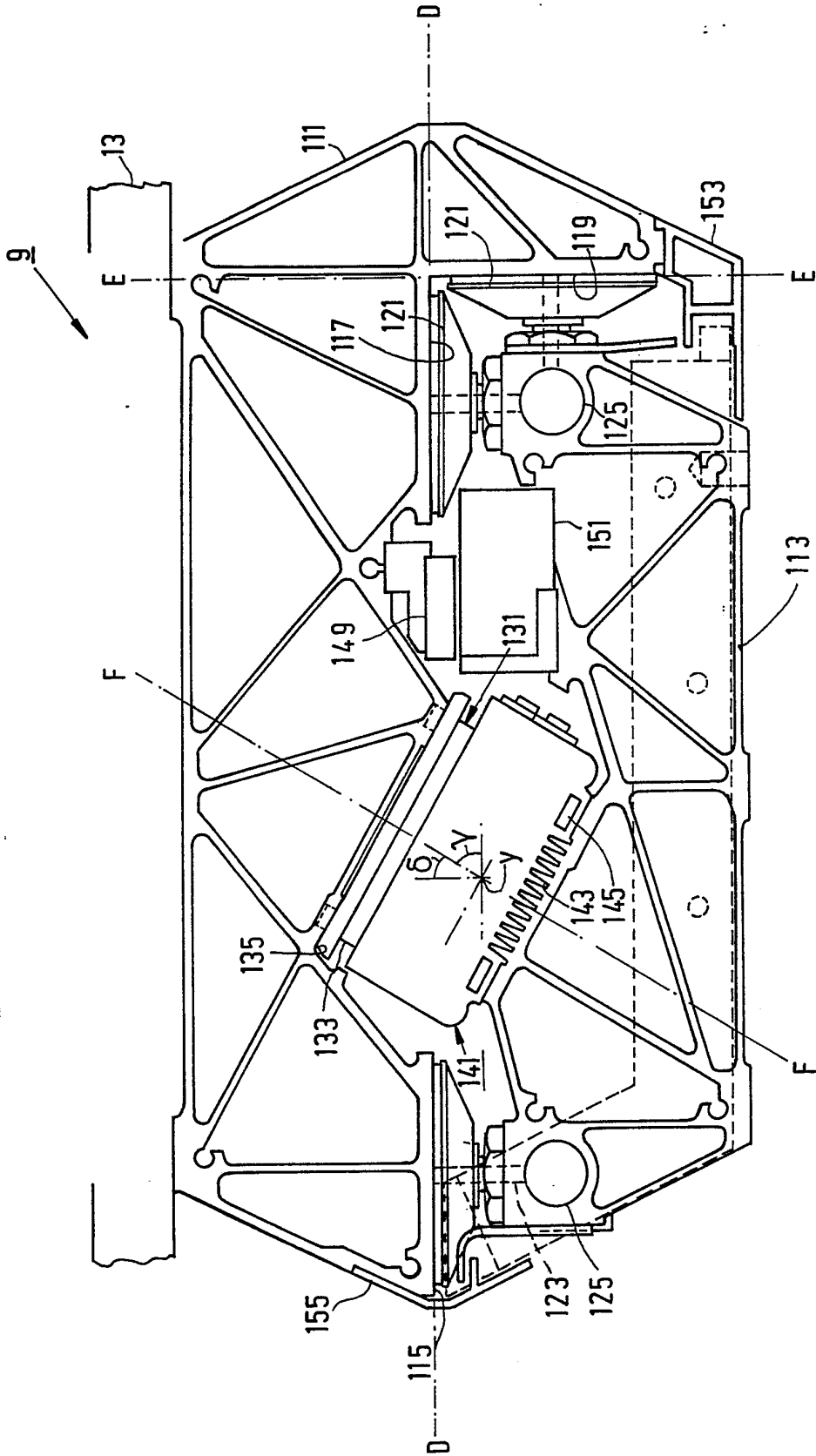


FIG. 4