

(19)



NL Octrooi Centrum

(11)

2004226(12) **C OCTROOI**(21) Aanvraagnummer: **2004226**(51) Int.Cl.:
H02K 41/03 (2006.01)(22) Aanvraag ingediend: **11.02.2010**

(43) Aanvraag gepubliceerd:

-

(47) Octrooi verleend:
15.08.2011(45) Octrooischrift uitgegeven:
24.08.2011(73) Octrooihouder(s):
Assembléon B.V. te Veldhoven.(72) Uitvinder(s):
Richard Adrianus Johannes van der Burg te Eindhoven.
Elena Andreevna Lomonova te Eindhoven.
Koen Joseph Meessen te Eindhoven.
Johannes Jacobus Hubertus Paulides te Waalwijk.(74) Gemachtigde:
ir. C.G.C. Veldman-Dijkers te SITTARD-GELEEN.(54) **Verplaatsingsinrichting alsmede componentplaatsingsinrichting voorzien van een dergelijke verplaatsingsinrichting.**

(57) Een verplaatsingsinrichting is voorzien van ten minste een van hoofdmagneten voorziene eerste element en een van spoelen voorziene tweede element. De hoofdmagneten zijn in een raster van rijen en kolommen gelegen, waarbij hoofdmagneten in aan elkaar grenzende rijen en in aan elkaar grenzende kolommen tegengesteld zijn gepolariseerd en versprongen ten opzichte van elkaar zijn gelegen. De spoelen zijn bekrachtigbaar voor het verplaatsen van het eerste element ten opzichte van het tweede element in een zich evenwijdig aan de rijen uitstrekkende richting alsmede in een zich evenwijdig aan de kolommen uitstrekkende richting. Ten minste in een aantal rijen zijn tussen de hoofdmagneten, hulpmagneten met eenzelfde polariteit gelegen, waarbij het magnetisch veld van de hulpmagneten een andere sterkte heeft dan de hoofdmagneten.

Verplaatsingsinrichting alsmede componentplaatsingsinrichting voorzien van een dergelijke verplaatsingsinrichting

BESCHRIJVING

5

De uitvinding heeft betrekking op een verplaatsingsinrichting voorzien van ten minste een van hoofdmagneten en hulpmagneten voorziene eerste element en een van spoelen voorziene tweede element, welke hoofdmagneten in een raster van rijen en kolommen zijn gelegen, waarbij hoofdmagneten in aan elkaar grenzende rijen en in aan elkaar grenzende kolommen tegengesteld zijn gepolariseerd en versprongen ten opzichte van elkaar zijn gelegen, terwijl ten minste in een aantal rijen tussen de hoofdmagneten, hulpmagneten met eenzelfde polariteit zijn gelegen, waarbij het magnetisch veld van de hulpmagneten een andere sterkte heeft dan de hoofdmagneten, waarbij de spoelen bekrachtigbaar zijn voor het verplaatsen van het eerste element ten opzichte van het tweede element in een zich evenwijdig aan de rijen uitstrekkende richting alsmede in een zich evenwijdig aan de kolommen uitstrekkende richting.

De uitvinding heeft tevens betrekking op een componentplaatsingsinrichting voorzien van een dergelijke verplaatsingsinrichting.

20 Bij een dergelijke uit US2005077786A1 bekende inrichting zijn hoofdmagneten en hulpmagneten in x,y-vormig rasters gelegen. Door de in de rijen gelegen hulpmagneten is de verandering in het magnetisch veld over de verschillende rijen anders dan over de verschillende kolommen, waardoor de tijdens het verplaatsen in een zich evenwijdig aan de rijen uitstrekkende richting door het bekrachtigen van de spoelen andere magneetkrachten optreden dan bij verplaatsing in een zich evenwijdig aan de kolommen uitstrekkende richting.

25 Een nadeel van de bekende inrichting is dat de opbouw van de rasters relatief gecompliceerd is, waardoor de productie van dergelijke rasters relatief ingewikkeld en kostbaar is.

30 De uitvinding beoogt een verplaatsingsinrichting te verschaffen waarbij het raster een relatief eenvoudige opbouw heeft, waarmee op eenvoudige wijze een andere verandering in het magnetisch veld over de verschillende rijen dan over de verschillende kolommen wordt verkregen.

35 Dit doel wordt bij de verplaatsingsinrichting volgens de uitvinding bereikt doordat het eerste element is voorzien van een aantal schijfvormige magnetische segmenten en tussen de segmenten gelegen permanent magneten, waarbij nabij elkaar gelegen permanent magneten in een zich evenwijdig aan de kolommen

uitstrekkende richting tegengesteld zijn gepolariseerd, terwijl de segmenten de hoofdmagneten en hulpmagneten vormen.

De hulpmagneten kunnen alleen zijn voorzien tussen hoofdmagneten in rijen met de ene polarisatierichting terwijl in de rijen met de andere polarisatierichting
5 geen hulpmagneten zijn voorzien.

Bij voorkeur zijn echter in alle rijen tussen de hoofdmagneten hulpmagneten gepositioneerd, die telkens eenzelfde polariteit hebben als de hoofdmagneten in de betreffende rij en een zwakker magnetisch veld hebben dan de hoofdmagneten. Door deze opstelling van de hulpmagneten zijn in de kolommen tussen
10 hoofdmagneten met de ene polariteit, hulpmagneten met de ander polariteit gelegen.

Hierdoor is de verandering in het magnetisch veld over de verschillende rijen anders dan over de verschillende kolommen, waardoor ook de tijdens het verplaatsen in een zich evenwijdig aan de rijen uitstrekkende richting andere
15 magneetkrachten optreden dan bij verplaatsing in een zich evenwijdig aan de kolommen uitstrekkende richting. Door de relatief zwakke hulpmagneten is het verschil van de magnetische krachten tussen twee naast elkaar gelegen rijen groter dan het verschil van de magnetische krachten tussen twee naast elkaar kolommen.

De rijen en kolommen kunnen in een x-y-vlak zijn gelegen of kunnen in een cilindervormig raster zijn gelegen, waarbij de rijen of kolommen zich in axiale
20 richting kunnen uitstrekken.

Opgemerkt wordt dat bij een, uit het Amerikaans octrooi US 5, 952, 744 B1 bekende verplaatsingsinrichting magneten in een cilindervormig raster zijn gelegen, waarbij de magneten in omtreksrichting op eenzelfde afstand van elkaar zijn
25 gelegen als in axiale richting. In omtreksrichting zijn de magneten in rijen gelegen en in axiale richting in kolommen. Magneten in aan elkaar grenzende rijen en in aan elkaar grenzende kolommen zijn tegengesteld gepolariseerd en versprongen ten opzichte van elkaar gelegen. Het tweede element is voorzien van eerste spoelen die zich in omtreksrichting uitstrekken. Door het bekrachtigen van de eerste spoelen,
30 wordt het eerste element in axiale richting verplaatst. Het tweede element is verder voorzien van tweede spoelen die zich in axiale richting uitstrekken. Door het bekrachtigen van de tweede spoelen, wordt het eerste element in omtreksrichting geroteerd.

Een voordeel van een dergelijke verplaatsingsinrichting is dat een verplaatsing
35 in twee, bij voorkeur zich dwars op elkaar uitstrekkende richtingen kan worden uitgevoerd.

Een beperking van de bekende verplaatsingsinrichting is echter dat zowel tijdens de rotatie als de axiale verplaatsing eenzelfde fluctuatie van het door het eerste element opgewekt magnetische veld optreedt, waardoor in omtreksrichting als in axiale richting dezelfde magnetische krachten optreden.

5 Een uitvoeringsvorm van de verplaatsingsinrichting volgens de uitvinding wordt gekenmerkt doordat het eerste element ten opzichte van het tweede element roteerbaar is om een rotatie-as, waarbij de kolommen zich evenwijdig aan de rotatie-as uitstrekken, terwijl de rijen zich concentrisch om de rotatie-as heen uitstrekken.

10 Doordat de concentrische rijen zijn voorzien van tussen de hoofdmagneten gelegen hulpmagneten met eenzelfde polariteit, wordt een grotere variatie in het magnetisch veld bij verplaatsing in axiale richting verkregen dan bij verplaatsing in de rotatie-richting. Hierdoor kunnen in axiale richting grotere krachten worden uitgeoefend. In het geval dat de axiale richting zich in verticale richting uitstrekt
15 kan hierbij bijvoorbeeld de zwaartekracht worden weerstaan, hetgeen bij een rotatie in een dergelijk geval niet nodig is.

Een andere uitvoeringsvorm van de verplaatsingsinrichting volgens de uitvinding wordt gekenmerkt doordat de schijfvormige segmenten zacht magnetisch zijn.

20 Door de segmenten en de daartussen gelegen permanent magneten wordt een eenvoudige opbouw van het eerste element verkregen.

Met bijvoorbeeld relatief eenvoudig uitgevoerde permanent magneten en specifiek gevormde segmenten kan nagenoeg elke gewenste configuratie van hoofdmagneten en hulpmagneten worden gerealiseerd. De van de permanent
25 magneten afkomstige veldlijnen gaan door de segmenten heen en strekken zich vanuit de segmenten in radiale richting uit.

Een nog andere uitvoeringsvorm van de verplaatsingsinrichting volgens de uitvinding wordt gekenmerkt doordat elk segment ten minste twee hoofdmagneten omvat die dichterbij de spoelen van het tweede element zijn gelegen dan tussen
30 de hoofdmagneten gelegen hulpmagneten.

Door de hulpmagneten op een grotere afstand van de spoelen te positioneren dan de hoofdmagneten, treden tussen de spoelen en de hulpmagneten geringere krachten op dan tussen de spoelen en de hoofdmagneten. De hulpmagneten en hoofdmagneten kunnen hierbij van eenzelfde magnetische materiaal zijn
35 vervaardigd.

Een weer andere uitvoeringsvorm van de verplaatsingsinrichting volgens de uitvinding wordt gekenmerkt doordat elk segment ten minste twee hoofdmagneten

omvat die in axiale richting een grotere dikte hebben dan tussen de hoofdmagneten gelegen hulpmagneten.

Door de grotere dikte wordt door de hoofdmagneet een groter magnetisch veld veroorzaakt dan door de hulpmagneet. De dikkere hoofdmagneten van het ene segment liggen tegenover dünnere hulpmagneten van het andere segment zodat een compacte opbouw wordt verkregen.

Een nog verdere uitvoeringsvorm van de verplaatsingsinrichting volgens de uitvinding wordt gekenmerkt doordat elke permanent magneet een uniforme dikte heeft.

Hierdoor wordt een nagenoeg constant magnetisch veld door de permanent magneten naar de segmenten geleid.

Een weer andere uitvoeringsvorm van de verplaatsingsinrichting volgens de uitvinding wordt gekenmerkt doordat de schijfvormige segmenten permanent magneten zijn die in een zich dwars op de rotatie-as uitstreckende richting zijn gepolariseerd.

De schijfvormige elementen kunnen op eenvoudige wijze worden voorzien van sterkere en zwakkere magnetische gedeeltes die respectievelijk de hoofdmagneten en hulpmagneten vormen. Door het op elkaar stapelen van afwisselend radiaal en axiaal gepolariseerde magneten kan op eenvoudige wijze het eerste element worden gevormd.

Een nog verdere uitvoeringsvorm van de verplaatsingsinrichting volgens de uitvinding wordt gekenmerkt doordat de schijfvormige segmenten zijn voorzien van twee half-cirkelvormige delen die aan weerszijden van een zich door de rotatie-as uitstreckend vlak zijn gelegen, waarbij de half-cirkelvormige delen in tegengestelde richtingen zijn gepolariseerd, welke richtingen zich dwars op het vlak uitstrekken.

Nabij het vlak gelegen zijden van de magneten vormen de hulpmagneten, terwijl de op afstand van het vlak gelegen zijden de hoofdmagneten vormen.

Dergelijke eerste schijfvormige segmenten zijn relatief eenvoudig te vervaardigen.

De uitvinding heeft ook betrekking op een componentplaatsingsinrichting voorzien van een dergelijke verplaatsingsinrichting, waarbij het eerste element is voorzien van een zich in axiale richting uitstreckende luchtdoorvoeropening voor het, in bedrijf, aan een uiteinde aanbrengen voor een onderdruk voor het opnemen van een component.

Een dergelijke componentplaatsingsinrichting is geschikt voor het opnemen en plaatsen van componenten op bijvoorbeeld een substraat zoals een PCB. De

luchtdoorvoeropening strekt zich bij voorkeur uit door middelpunten van de segmenten.

De uitvinding zal nader worden toegelicht aan de hand van de tekening waarin

fig. 1A en 1B een schematisch uitgeslagen aanzicht van een verplaatsingsinrichting volgens de uitvinding en een grafiek met de magnetische flux tijdens rotatie tonen,

fig. 2A en 2B een schematisch uitgeslagen aanzicht van de verplaatsingsinrichting volgens de uitvinding en een grafiek met de magnetische flux tijdens translatie tonen,

fig. 3 een perspectivisch aanzicht van een uitvoeringsvorm van een eerste element van een verplaatsingsinrichting volgens de uitvinding toont,

fig. 4 een schematisch uitgeslagen aanzicht van het in fig. 3 weergegeven eerste element toont,

fig. 5A-5C perspectivische aanzichten van andere uitvoeringsvormen van segmenten voor het in fig. 3 weergegeven eerste element toont,

fig. 6 een vooraanzicht van een andere uitvoeringsvorm van een eerste element van een verplaatsingsinrichting volgens de uitvinding toont,

fig. 7A-7B dwarsdoorsneden van een andere uitvoeringsvorm van magneten voor een eerste element van een verplaatsingsinrichting volgens de uitvinding tonen,

fig. 8A en 8B een langsdoorsnede en dwarsdoorsnede van een tweede element van een verplaatsingsinrichting volgens de uitvinding tonen.

In de figuren zijn overeenkomende onderdelen voorzien van eenzelfde verwijzingscijfer.

Fig. 1A-2A tonen een schematisch uitgeslagen aanzicht van een cilindervormig raster 1 van een eerste element van een verplaatsingsinrichting volgens de uitvinding. Het raster 1 omvat rijen 2, 3 en kolommen 4, 5. De rijen 2, 3 strekken zich in omtreksrichting θ uit, terwijl de kolommen 4, 5 zich in Z-richting uitstrekken. De rijen 2, 3 en de kolommen 4, 5 strekken zich dwars op elkaar uit.

Elke rij 2 omvat afwisselend hoofdmagneten 6 en hulpmagneten 7 die in een zich dwars op het vlak van de tekening uitstreckende richting zijn gepolariseerd, waarbij de noordpolen N, n zichtbaar zijn. Tussen de rijen 2 zijn rijen 3 gelegen. Elke rij 3 omvat afwisselend hoofdmagneten 8 en hulpmagneten 9 die in een zich dwars op het vlak van de tekening uitstreckende richting zijn gepolariseerd, waarbij de zuidpolen Z, z zichtbaar zijn. De rijen 2, 3 zijn versprongen ten opzichte van elkaar gelegen zodat in elke kolom 4 tussen hoofdmagneten 6 van verschillende

rijen 2 een hulpmagneet 9 van een tussen de rijen 2 gelegen rij 3 is gelegen. Hierdoor is elke kolom 4 voorzien van afwisselend hoofdmagneten 6 en hulpmagneten 9, waarvan de polen N, z zichtbaar zijn. Elke kolom 5 is afwisselend voorzien van hulpmagneten 7 en hoofdmagneten 8, waarvan de polen n, Z
 5 zichtbaar zijn. De hulpmagneten 7, 9 zijn minder sterk dan de hoofdmagneten 6, 8, waardoor het van de hulpmagneten 7, 9 afkomstig magnetisch veld zwakker is.

De verplaatsingsinrichting omvat verder een tweede element die is voorzien van een aantal eerste langgestrekte spoelen 10 die zich evenwijdig aan en tegenover de kolommen 4, 5 uitstrekken. In fig. 1A is een dergelijke spoel 10 schematisch
 10 weergegeven. Het tweede element is verder voorzien van een aantal tweede langgestrekte spoelen 11 die zich evenwijdig aan de rijen 2, 3 uitstrekken. In fig. 2A is een dergelijke spoel 11 schematisch weergegeven.

In fig. 1B is in een grafiek de flux Φ_θ uitgezet tegen een rotatiehoek θ van het eerste element ten opzichte van het tweede element. De rotatie van het eerste
 15 element ten opzichte van het tweede element wordt tot stand gebracht door het afwisselend bekrachtigen van de spoelen 10 op een op zich bekende wijze. Hierbij komt afwisselend een kolom 4 of kolom 5 tegenover de in fig. 1A weergegeven spoel 10. De flux Φ_θ varieert hierbij tussen een maximale en minimale waarde.

In fig. 2B is in een grafiek de flux Φ_Z uitgezet tegen een translatie van het eerste element ten opzichte van het tweede element in Z-richting. De translatie van het eerste element ten opzichte van het tweede element wordt tot stand
 20 gebracht door het afwisselend bekrachtigen van de spoelen 11 op een op zich bekende wijze. Hierbij komt afwisselend een rij 2 of een rij 3 tegenover de in fig. 2A weergegeven spoel 11. De flux Φ_Z varieert hierbij tussen een maximale en minimale
 25 waarde.

Doordat elke kolom 4, 5 tegengesteld gepolariseerde hoofdmagneten en hulpmagneten omvat, terwijl elke rij 2, 3 hoofdmagneten en hulpmagneten omvat die in dezelfde richting zijn gepolariseerd, is de maximale flux Φ_θ kleiner dan de maximale flux Φ_Z .

Fig. 3 toont een perspectiefisch aanzicht van een eerste element 21 van een verplaatsingsinrichting volgens de uitvinding die is voorzien van een aantal schijfvormige segmenten 22, 23 en tussen de segmenten 22, 23 gelegen permanent
 30 magneten 24. Fig. 5A toont een perspectiefisch aanzicht van een segment 22, 23 dat van zacht magnetisch materiaal is vervaardigd. Zoals duidelijk zichtbaar in fig 5A, omvat elk segment 22, 23 een cirkelvormige schijf die aan twee tegenover elkaar
 35 gelegen zijden is voorzien van afgevlakte, rechte randen 25. Tussen de randen 25 zijn boogvormige randen 26 gelegen.

Het eerste element 21 is langwerpig en roteerbaar om een rotatie-as 27. Elke permanent magneet 24 is gepolariseerd in een zich evenwijdig aan rotatie-as 26 uitstrekkende richting P, waarbij de polarisatie-richtingen P van aan weerszijden van een segment 22 gelegen permanent magneten 24 van elkaar af zijn gericht en de polarisatie-richtingen P van aan weerszijden van een segment 23 gelegen permanent magneten 24 naar elkaar toe zijn gericht. Hierdoor fungeren de segmenten 22 als zuidpolen z, Z en de segmenten 23 als noordpolen n, N, waarbij de magnetische veldlijnen zich vanaf de randen 25, 26 dwars op de rotatie-as 27 uitstrekken. Doordat de segmenten 22, 23 rechte randen 25 hebben die dicht nabij de rotatie-as 27 en derhalve verder van de om het eerste element 21 heen gelegen spoelen van het tweede element zijn gelegen, is het magnetisch veld van de randen 25 zwakker dan van de gebogen randen 26. De rechte randen 25 vormen zwakkere hulpmagneten met een pool n, z terwijl de boogvormige randen 26 hoofdmagneten met een pool N, Z vormen. De als zuidpool functionerende segmenten 22 zijn ten opzichte van de als noordpool functionerende segmenten 23 over 90 graden om de rotatie-as gedraaid, zodat in axiale richting hulpmagneten met de ene polariteit tussen hoofdmagneten met de andere polariteit zijn gelegen. Dit is duidelijk zichtbaar in fig. 4, waarin een uitgeslagen aanzicht van het eerste element 21 is weergegeven. De werking van een van het eerste element 21 voorziene verplaatsingsinrichting is vergelijkbaar met de aan de hand van de fig. 1A-2B beschreven verplaatsingsinrichting.

Fig. 5B en 5C tonen alternatieve uitvoeringsvormen van de segmenten 22, 23, waarbij bij de in fig. 5B weergegeven segment 28 zich tussen boogvormige randen 26 V-vormig ingesneden rechte randen 29 uitstrekken. De V-vorm is in een evenwijdig aan de rotatie-as uitstrekkend vlak gelegen. Bij het in fig. 5C weergegeven segment 30 is tussen de boogvormige randen 26 een V-vormige insnijding 31 gelegen, waarbij de V-vorm in een zich dwars op de rotatie-as uitstrekkend vlak is gelegen. Door de verschillende vormen zullen de magneetlijnen anders verlopen. Door berekeningen of experimenteel kan bij elke vorm het verloop van de magnetische flux bij rotatie om de rotatie-as 27 alsmede bij translatie in een zich evenwijdig aan de rotatie-as 27 uitstrekkende richting worden bepaald. Door het verminderen van het verschil in flux bij verplaatsing in de ene richting zal een toename in het verschil in flux en derhalve een toename in de optredende krachten bij verplaatsing in de andere richting optreden.

Fig. 6 toont een andere uitvoeringsvorm van een eerste element 41 van een verplaatsingsrichting volgens de uitvinding, dat is voorzien van een aantal schijfvormige segmenten 42, 43 en tussen de segmenten 42, 43 gelegen permanent

magneten 44. De segmenten 42, 43 zijn van zacht magnetisch materiaal vervaardigd. Het eerste element 41 is langwerpig en roteerbaar om een rotatie-as 45. Elk segment 42, 43 is voorzien van twee in axiale richting gezien dikkere gedeeltes 46 en tussen de dikkere gedeeltes 46 gelegen dunnere gedeeltes 47. De dikkere gedeeltes 46 van de segmenten 42 zijn tegenover de dunnere gedeeltes 47 van de segmenten 43 gelegen en vice versa. Hierdoor hebben de tussen de segmenten 42, 43 gelegen permanent magneten 4 in omtreksrichting gezien een nagenoeg constante dikte. Elke permanent magneet 44 is gepolariseerd in een zich evenwijdig aan rotatie-as 45 uitstreckende richting P, waarbij de polarisatie-richtingen P van aan weerszijden van een segment 42 gelegen permanent magneten 44 van elkaar af zijn gericht en de polarisatie-richtingen P van aan weerszijden van een segment 43 gelegen permanent magneten 44 naar elkaar toe zijn gericht. Hierdoor fungeren de segmenten 42 als zuidpolen Z en de segmenten 43 als noordpolen N, waarbij de magnetische veldlijnen zich vanaf de segmenten 42, 43 dwars op de rotatie-as 45 uitstrekken. Aangezien het magnetisch veld van de dikkere gedeeltes 46 sterker is dan van de dunnere gedeeltes 47, vormen de dikkere gedeeltes 46 van de segmenten de hoofdmagneten terwijl de dunnere gedeeltes de hulpmagneten vormen. In axiale richting gezien zijn de hulpmagneten met de ene polariteit tussen hoofdmagneten met de andere polariteit zijn gelegen.

Fig. 7A-7B tonen dwarsdoorsneden van eerste schijfvormige permanent magneten 51, 61 die in plaats van de zacht magnetische segmenten 23 respectievelijk 22 tussen axiaal gepolariseerde magneten 24 kunnen worden aangebracht. De magneten 24 vormen tweede schijfvormige permanent magneten. De permanent magneten 71, 81 omvatten elk twee delen 52, 62. In elk deel 52, 62 is de magnetische polarisatie parallel, waardoor de magnetische veldlijnen evenwijdig aan elkaar lopen. De magnetische veldlijnen van de twee over een verbindingsvlak 53, 63 met elkaar verbonden delen 72, 82 zijn van elkaar af gericht respectievelijk naar elkaar toe gericht, waardoor nabij het verbindingsvlak 53, 63 de magnetische veldsterkte minder is en daar hulpmagneten n, z zijn gevormd terwijl op afstand van het verbindingsvlak 53, 63 de hoofdmagneten N, Z zijn gelegen. De magneten 51 zijn telkens gelegen tussen twee axiaal gepolariseerde magneten 24, waarvan de polarisatie-richtingen P naar elkaar toe zijn gericht, terwijl de magneten 61 zijn gelegen tussen twee axiaal gepolariseerde magneten 24, waarvan de polarisatie-richtingen P van elkaar af zijn gericht.

Fig. 8A en 8B tonen een tweede element 71 van een verplaatsingsinrichting volgens de uitvinding, welk tweede element 71 is voorzien van een buisvormige houder 72 die zich om een hartlijn 73 uitstrekt. De houder 72 omvat een

cilindervormige doorgang 74 waarin een eerste element zoals hierboven beschreven positioneerbaar is. De houder 72 is voorzien van een aantal ringvormige spoelen A, B, C, A', B', C' die zich elk om de hartlijn 73 heen uitstrekken. De spoelen A, B, C, A', B', C' fungeren op eenzelfde wijze als spoel 11 van fig. 2A. De spoelen A, B, C, A', B', C' worden volgens een drie-fasesysteem versprongen aangestuurd, waardoor een verplaatsing in een zich evenwijdig aan de hartlijn 73 uittrekkende richting wordt bewerkstelligd..

De houder 72 is verder voorzien van een aantal langgestrekte spoelen D, E, F die zich elk in axiale richting van de cilindervormige doorgang 74 uitstrekken. De spoelen D, E, F fungeren op eenzelfde wijze als spoel 10 van fig. 1A. De spoelen D, E, F worden volgens een drie-fasesysteem versprongen aangestuurd, waardoor een rotatie om de hartlijn 73 wordt bewerkstelligd.

Door het tegelijkertijd aansturen van de spoelen A, B, C, A', B', C' en de spoelen D, E, F kan een willekeurige schroefbeweging worden gerealiseerd.

De verplaatsingsinrichting volgens de uitvinding is bijvoorbeeld geschikt voor toepassing in een op zich bekende componentplaatsingsinrichting, waarbij zich door het eerste element een langwerpige luchtdoorvoeropening 101 (zie fig. 5A) uitstrekt voor het aanbrengen van onderdruk nabij een uiteinde van het eerste element voor het opnemen van een component.

Het is ook mogelijk om de rijen en kolommen een ander hoek dan 90 graden met elkaar te laten insluiten.

Alhoewel het de voorkeur heeft dat het magnetisch veld van de hulpmagneten zwakker is dan het magnetisch veld van de hoofdmagneten, kan bijvoorbeeld in het geval dat de hulpmagneten alleen zijn voorzien tussen hoofdmagneten in rijen met de ene polarisatierichting terwijl in de rijen met de andere polarisatierichting geen hulpmagneten zijn voorzien, het magnetische veld van de hulpmagneten ook sterker zijn.

Het is ook mogelijk om de rijen zich in axiale richting te laten uitstrekken.

Het is ook mogelijk om in plaats van een verplaatsing om en evenwijdig aan de rotatie-as, een verplaatsingsinrichting te vervaardigen voor verplaatsingen in een x, y-vlak, waarbij de rijen zich in x-richting en de kolommen zich in y-richting uitstrekken. De in x-richting uit te oefenen krachten zullen dan kleiner zijn dan de in y-richting uit te oefenen krachten.

Het is ook mogelijk om het eerste element stationair op te stellen en het tweede element ten opzichte van het eerste element te verplaatsen.

CONCLUSIES

1. Verplaatsingsinrichting voorzien van ten minste een van hoofdmagneten (6, 8) en hulpmagneten (7, 9) voorziene eerste element en een van spoelen (10, 11) voorziene tweede element, welke hoofdmagneten (6, 8) in een raster van rijen (2, 3) en kolommen (4, 5) zijn gelegen, waarbij hoofdmagneten (6, 8) in aan elkaar grenzende rijen (2, 3) en in aan elkaar grenzende kolommen (4, 5) tegengesteld zijn gepolariseerd en versprongen ten opzichte van elkaar zijn gelegen, terwijl ten minste in een aantal rijen (2, 3) tussen de hoofdmagneten (6, 8), hulpmagneten (7, 9) met eenzelfde polariteit zijn gelegen, waarbij het magnetisch veld van de hulpmagneten (7, 9) een andere sterkte heeft dan de hoofdmagneten (6, 8), waarbij de spoelen (10, 11) bekrachtigbaar zijn voor het verplaatsen van het eerste element ten opzichte van het tweede element in een zich evenwijdig aan de rijen (2, 3) uitstrekkende richting alsmede in een zich evenwijdig aan de kolommen (4, 5) uitstrekkende richting, met het kenmerk, dat het eerste element is voorzien van een aantal schijfvormige magnetische segmenten (22, 23, 42, 43, 51, 61) en tussen de segmenten gelegen permanent magneten (24, 44), waarbij nabij elkaar gelegen permanent magneten (24, 44) in een zich evenwijdig aan de kolommen uitstrekkende richting tegengesteld zijn gepolariseerd, terwijl de segmenten (22, 23, 42, 43, 51, 61) de hoofdmagneten en hulpmagneten vormen.
2. Verplaatsingsinrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat het eerste element ten opzichte van het tweede element roteerbaar is om een rotatie-as, waarbij kolommen zich evenwijdig aan de rotatie-as uitstrekken, terwijl de rijen zich concentrisch om de rotatie-as heen uitstrekken
3. Verplaatsingsinrichting volgens conclusie 2, met het kenmerk, dat de schijfvormige segmenten (22, 23, 42, 43) zacht magnetisch zijn.
4. Verplaatsingsinrichting volgens conclusie 3, met het kenmerk, dat elk segment ten minste twee hoofdmagneten omvat die dichterbij de spoelen (10, 11) van het tweede element zijn gelegen dan tussen de hoofdmagneten gelegen hulpmagneten.
5. Verplaatsingsinrichting volgens conclusie 3 of 4, met het kenmerk, dat elk segment ten minste twee hoofdmagneten omvat die in axiale richting een grotere dikte hebben dan tussen de hoofdmagneten gelegen hulpmagneten.

6. Verplaatsingsinrichting volgens een der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat elke permanent magneet een nagenoeg uniforme dikte heeft.

5 7. Verplaatsingsinrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de schijfvormige segmenten (51, 61) permanent magneten zijn die in een zich dwars op de rotatie-as (27, 45) uitstrekkende richting zijn gepolariseerd.

10 8. Verplaatsingsinrichting volgens conclusie 7, met het kenmerk, dat de schijfvormige segmenten zijn voorzien van twee half-cirkelvormige delen die aan weerszijden van een zich door de rotatie-as uitstrekkend vlak zijn gelegen, waarbij de half-cirkelvormige delen in tegengestelde richtingen zijn gepolariseerd, welke richtingen zich dwars op het vlak uitstrekken.

15 9. Componentplaatsingsinrichting voorzien van een verplaatsingsinrichting volgens een der voorgaande conclusies 2-8, met het kenmerk, dat het eerste element is voorzien van een zich in axiale richting uitstrekkende luchtdoorvoeropening (101) voor het, in bedrijf, aan een uiteinde van het eerste element aanbrengen voor een onderdruk voor het opnemen van een component.

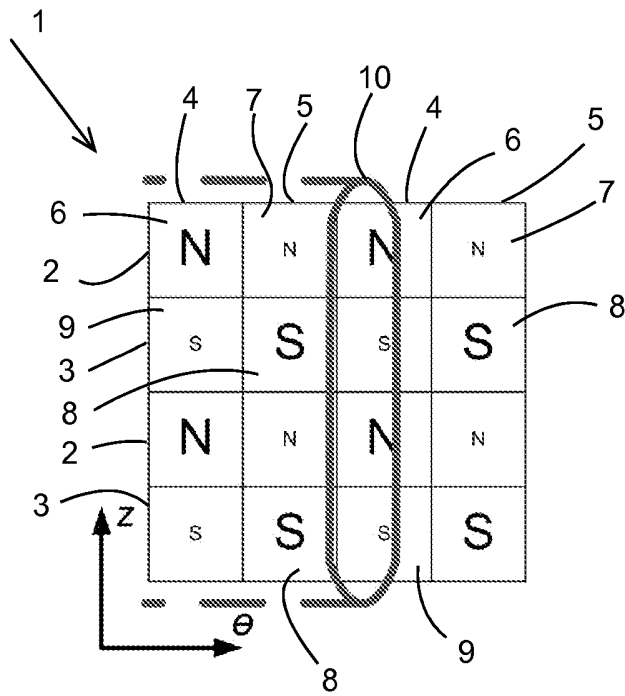


Fig. 1A

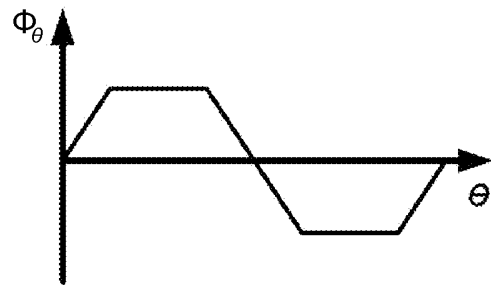


Fig. 1B

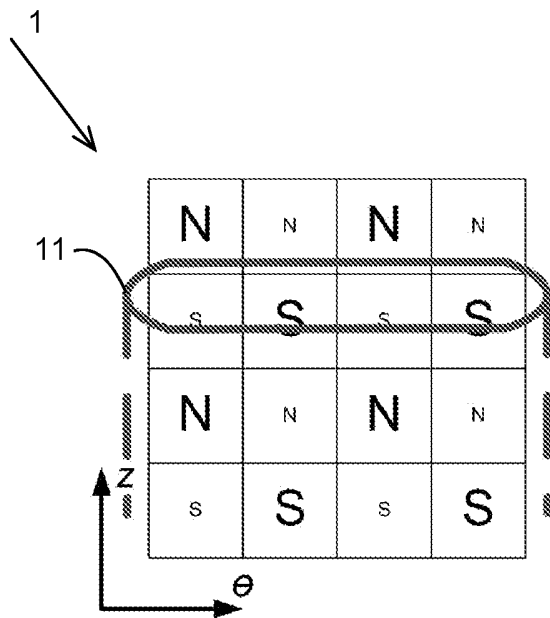


Fig. 2A

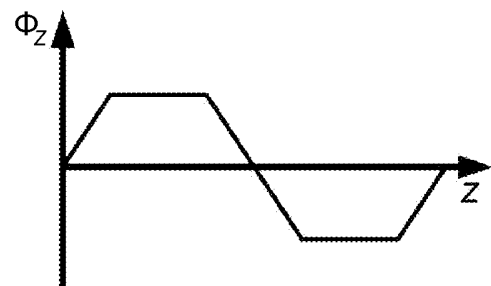


Fig. 2B

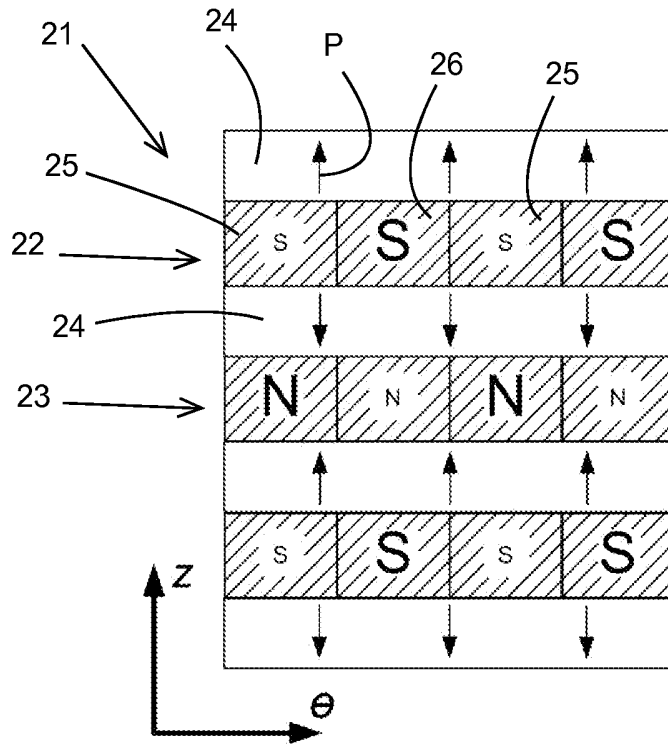


Fig. 4

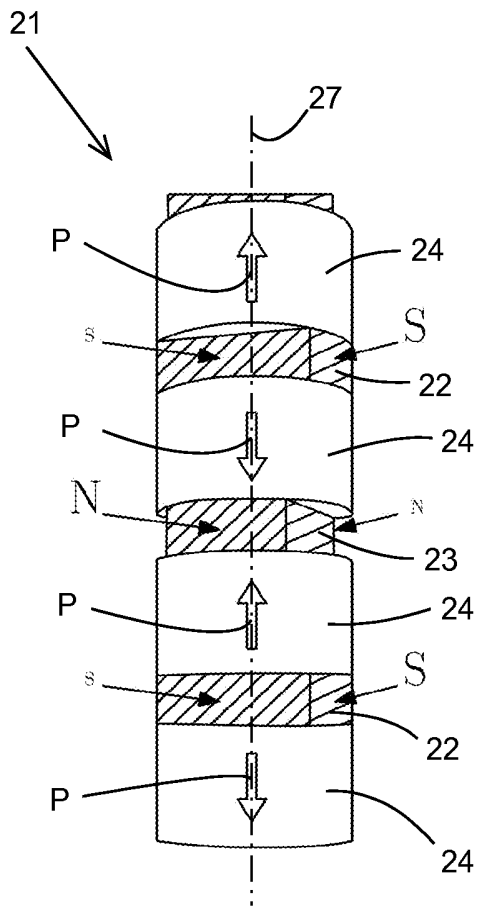


Fig. 3

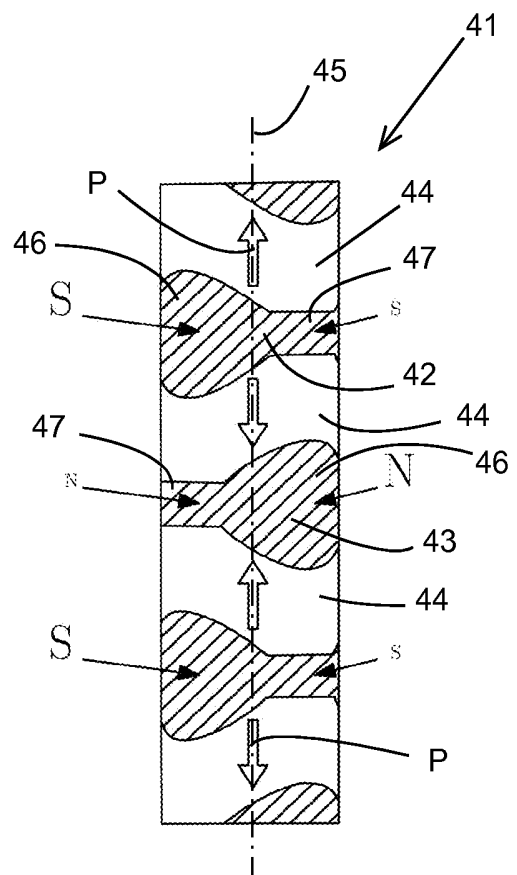
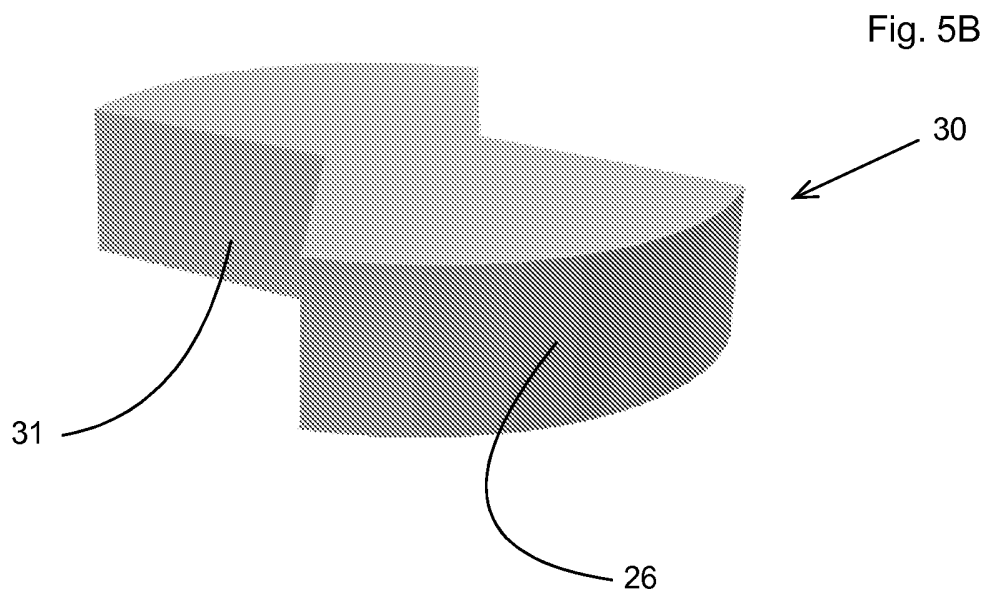
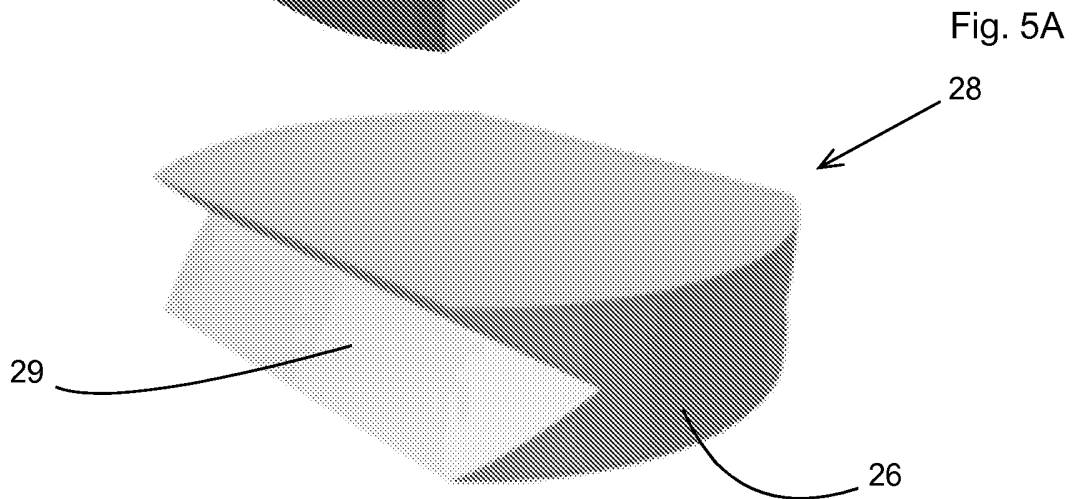
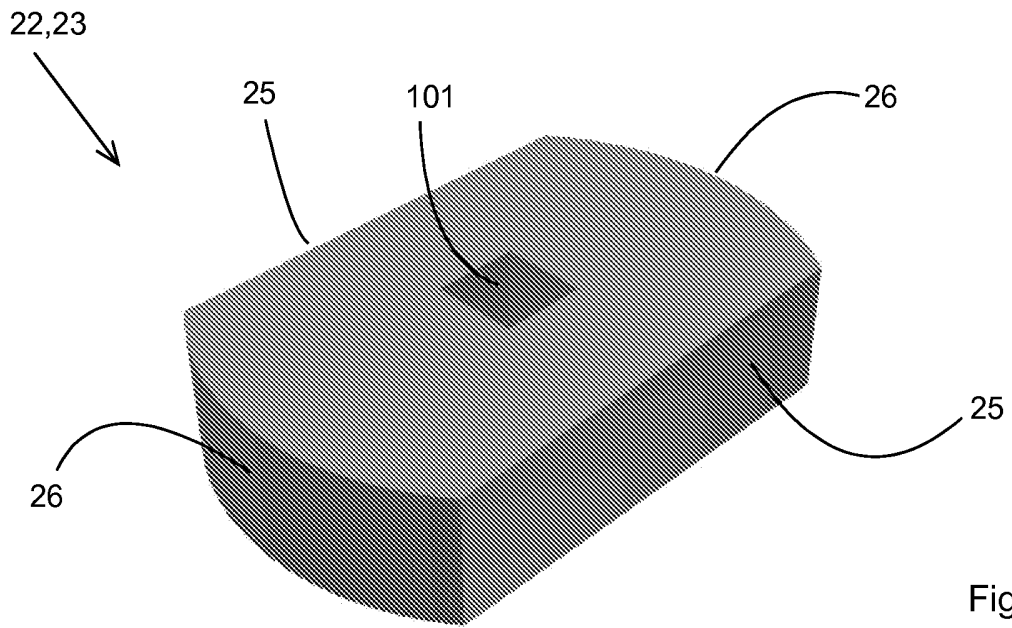


Fig. 6



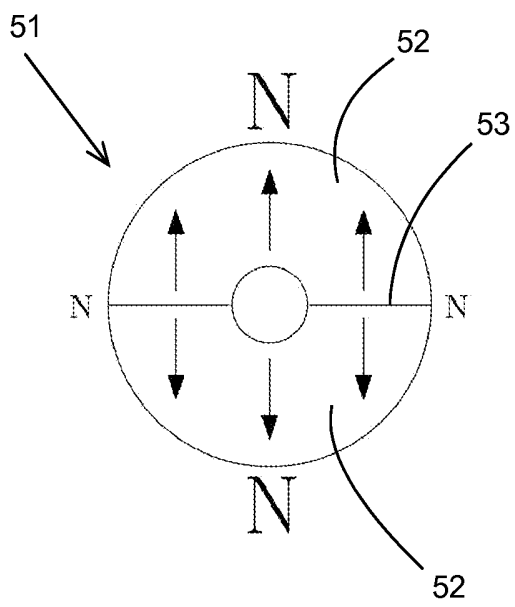


Fig. 7A

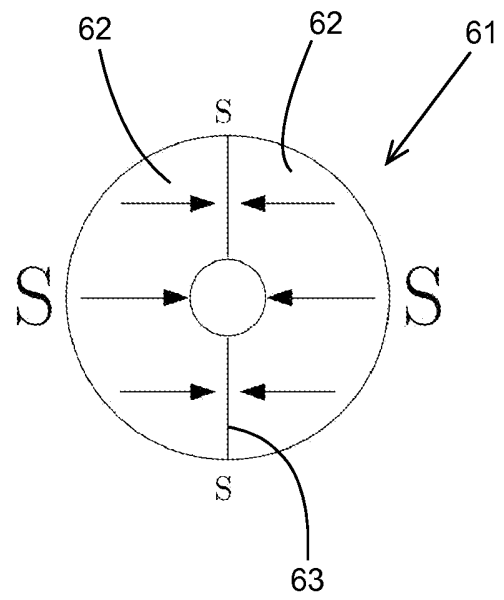


Fig. 7B

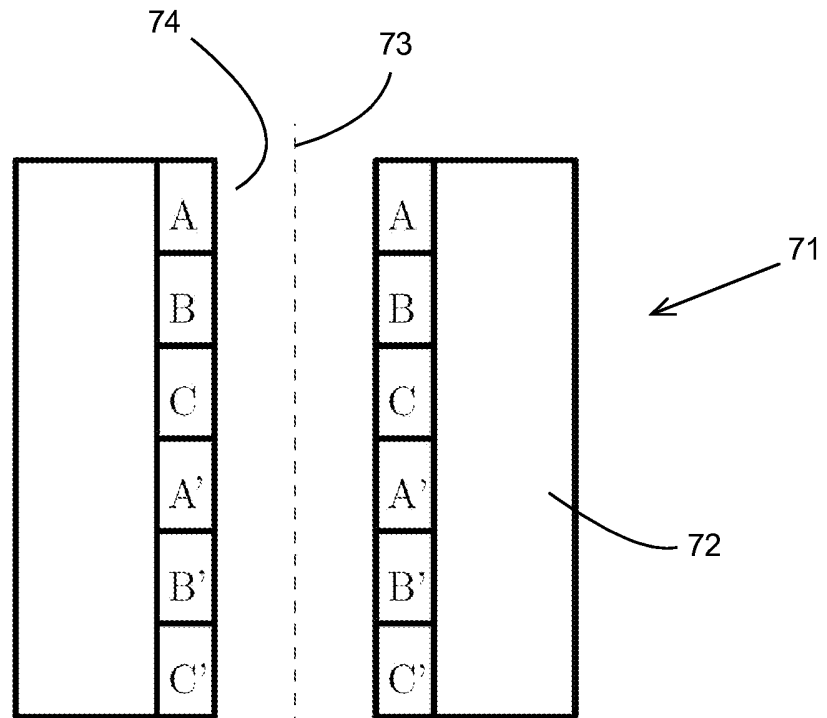


Fig. 8A

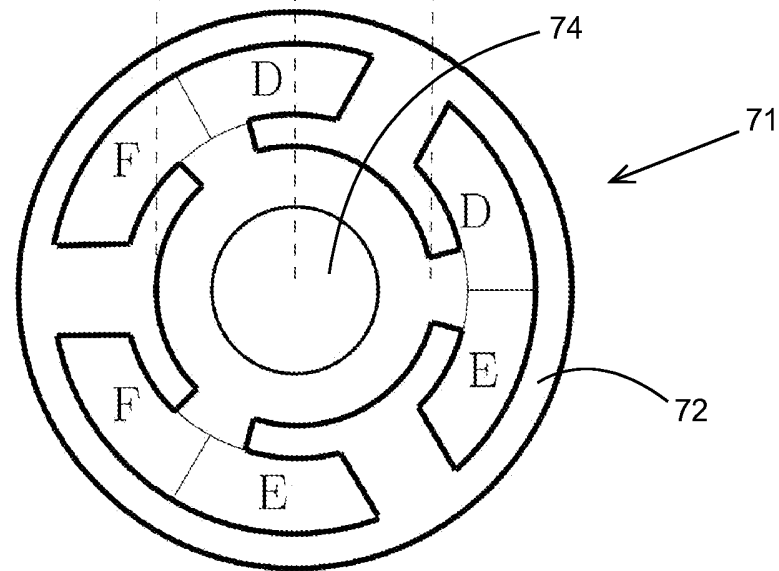


Fig. 8B

SAMENWERKINGSVERDRAG (PCT)

RAPPORT BETREFFENDE NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE

IDENTIFICATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE	KENMERK VAN DE AANVRAGER OF VAN DE GEMACHTIGDE
	P10227NL00
Nederlands aanvraag nr.	Indieningsdatum
2004226	11-02-2010
	Ingeroepen voorrangsdatum
Aanvrager (Naam)	
Assembléon B.V.	
Datum van het verzoek voor een onderzoek van internationaal type	Door de Instantie voor Internationaal Onderzoek aan het verzoek voor een onderzoek van internationaal type toegekend nr.
03-04-2010	SN 53937
I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven)	
Volgens de internationale classificatie (IPC)	
H02K41/03	
II. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK	
Onderzochte minimumdocumentatie	
Classificatiesysteem	Classificatiesymbolen
IPC	H02K
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 2004226

A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP
INV. H02K41/03
ADD.

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)
H02K

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 2005/077786 A1 (DE WEERDT ROBRECHT [BE]) 14 april 2005 (2005-04-14)	1
Y	* alineas [0008], [0010], [0020], [0080]; figuren 7d,9 *	2
Y,D	----- US 5 982 053 A (CHITAYAT ANWAR [US]) 9 november 1999 (1999-11-09) in de aanvraag genoemd * figuur 7a *	2
A	----- EP 2 037 555 A2 (SEIKO EPSON CORP [JP]) 18 maart 2009 (2009-03-18) * alinea [0011]; figuur 1c *	3

☐ 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

& lid van dezelfde octrooifamilie of overeenkomstige octrooipublicatie

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

13 oktober 2010

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

Zoukas, Eleftherios

**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 2004226

In het rapport genoemd octrooi geschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
US 2005077786	A1	14-04-2005	JP 4167213 B2 15-10-2008
		JP 2005117049 A	28-04-2005
US 5982053	A	09-11-1999	US 5952744 A 14-09-1999
		US 6215206 B1	10-04-2001
EP 2037555	A2	18-03-2009	CN 101388589 A 18-03-2009
		JP 2009071946 A	02-04-2009
		US 2009066275 A1	12-03-2009



OCTROOICENTRUM NEDERLAND

WRITTEN OPINION

File No. SN53937	Filing date (day/month/year) 11.02.2010	Priority date (day/month/year)	Application No. NL2004226
International Patent Classification (IPC) INV. H02K41/03			
Applicant AssemblA?on B.V.			

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 Zoukas, Eleftherios
--	---------------------------------

WRITTEN OPINION

Application number
NL2004226

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	2-9
	No: Claims	1
Inventive step	Yes: Claims	3-9
	No: Claims	1, 2
Industrial applicability	Yes: Claims	1-9
	No: Claims	

2. Citations and explanations

see separate sheet

WRITTEN OPINION

Application number
NL2004226

Box No. VII Certain defects in the application

see separate sheet

The examination is being carried out on the **application documents as originally filed**:

Concerning point V

-

1. The following documents (D) are referred to in this communication; the numbering will be adhered to in the rest of the procedure:

- D1 US 2005/077786 A1 (DE WEERDT ROBRECHT [BE]) 14 april 2005
(2005-04-14)
- D2 US 5 982 053 A (CHITAYAT ANWAR [US]) 9 november 1999
(1999-11-09)
- D3 EP 2 037 555 A2 (SEIKO EPSON CORP [JP]) 18 maart 2009
(2009-03-18)

2. Lack of Novelty (Claim 1)

With respect to independent claim 1 attention is directed to document D1, which is considered to represent the most relevant state of the art and which discloses (see in particular the Figures 7d and 9 and the paragraphs [0008], [0010], [0020], [0080]) an arrangement comprising all the features of main claim 1 as presently worded.

Thus, it is clearly shown in figure 9 e.g. a Verplaatsingsinrichting voorzien van ten minste een van hoofdmagneten voorziene eerste element en een van spoelen voorziene tweede element (see coils 40,41 in figure 3 e.g.), welke

hoofdmagneten (70,71) in een raster van rijen en kolommen zijn gelegen, waarbij hoofdmagneten in aan elkaar grenzende rijen en in aan elkaar grenzende kolommen tegengesteld zijn gepolariseerd en versprongen ten opzichte van elkaar zijn gelegen, waarbij de spoelen bekrachtigbaar zijn voor het verplaatsen van het eerste element ten opzichte van het tweede element in een zich evenwijdig aan de

rijen uitstrekkende richting alsmede in een zich evenwijdig aan de kolommen uitstrelende richting, met het kenmerk, dat ten minste in een aantal rijen tussen de hoofdmagneten, hulpmagneten (76,77) met eenzelfde polariteit zijn gelegen, waarbij het magnetisch veld van de hulpmagneten een andere sterkte heeft dan de hoofdmagneten (see also the 5 last lines of paragraph [0080]).

Therefore claim 1 lacks novelty.

3. Lack of inventive step (Claims 2,9)

3.1 The additional feature of claim 2 i.e. the fact that the first element is rotateable with respect to the second element and the columns being parallel to the rotating axis and the lines coaxial would be obvious to the skilled person from the combined teachings of D1 and D2, since D2 would seem to disclose (see figure 7a) a rotateable arrangement of the type defined in claim 2 of the application

It is believed that faced with the problem of providing a rotateable device the skilled person would consider D2 and would adapt the device fo D1 accordingly arriving thus to the subject matter of claim 2.

3.2 Arrangements of the type defined in claim 9 (i.e. air opening) for the reception of a component are well known in the art of devices used for displacing components.

4. Dependent claim 3 (positive opinion)

The combination of the features of dependent claim 3 is neither known from, nor rendered obvious by, the available prior art. The reasons are as follows:

With respect to the closest prior art document (D1) the technical features of claim 3 (i.e. the soft magnetic segments being disc shaped and comprising main and auxiliary magnetic parts on the same disc and being placed inbetween the permanent magnets in a cylinder shaped moving element) are clearly new.

The effects of these features are simple construction with relatively simple made permant magnets and specifcally formed segnents to produce almost any desired configuration from main and auxiliary magnets (see page 3, lines 14-18)

Starting from the displacement apparatus of D1 and considering that there is not any teaching available in the prior art pointing toward a device providing the effects mentioned above it is believed that it would require much more than an obvious modification and/or a straightforward combination of said prior art teachings in order that the skilled man arrives to the apparatus defined in claim 3.

Therefore an inventive step is considered present.

5 Dependent claims 4-9

The subject matter of dependent claims 4-9 comprising **further details** of the soft magnetic segments is also new and inventive as being dependent on claim 3

6 Industrial applicability of claims

The industrial applicability of the subject matter of the claims is beyond any doubt.

Concerning point VII

In case of further prosecution of the application in the EPO for an eventual European Patent, the following should be also taken in to account.

1. Reference signs in parentheses should be inserted in all claims to increase their intelligibility.
2. The documents D1 should be identified in the description and the relevant background art disclosed therein should be briefly discussed.
3. The description should be amended in consequence to amendments to the claims particularly the inventive statements on pages 2-4.
4. Elements identified in the claims as essential should not be described as merely optional; furthermore, those features which are described as essential should appear in the independent claims.

Each embodiment of the invention and figure (showing an embodiment of the invention) should fall within the scope of at least one claim.

5. The applicant is requested to clearly identify the amendments carried out, irrespective of whether they concern amendments by addition, replacement or deletion, and to **indicate the passages of the application as filed on which these amendments are based.**

The Examiner would find it very helpful if said amendments were submitted in handwritten form on a copy of the relevant parts of the application as filed.

Any information the Applicant may wish to submit concerning the subject-matter of the invention, for example further details of its advantages or of the problem it solves, and for which there is no basis in the application as filed, should be confined to the letter of reply rather than be incorporated into the application.