

19



Bureau voor de
Industriële Eigendom
Nederland

11 1010520

12 C OCTROOI²⁰

21 Aanvraag om octrooi: 1010520

51 Int.Cl.⁶
H01L21/00, G03F7/20

22 Ingediend: 10.11.98

30 Voorrang:
15.11.97 KR 9760204

41 Ingeschreven:
18.05.99 I.E. 99/07

47 Dagtekening:
23.06.99

45 Uitgegeven:
02.08.99 I.E. 99/08

73 Octrooihouder(s):
Samsung Aerospace Industries, Ltd. te
Changwon, Republiek van Korea (KR).

72 Uitvinder(s):
Yong-gi Kim te Sunnam (KR)
Duk-yong Ko te Suwon (KR)
Jeoong-yeon Jung te Seoul (KR)
Hyung-seok Lee te Seoul (KR)
Yeon-wook Jung te Euljungbu (KR)

74 Gemachtigde:
Ir. H.J.G. Lips c.s. te 2596 HG Den Haag.

54 Belichtingsinrichting.

57 Een belichtingsinrichting bevat een draagframe; een door het draagframe ondersteund frame-orgaan; een basisorgaan dat is aangebracht in het benedendeel van het frame-orgaan; een eerste platform dat is gepositioneerd op het basisorgaan en aan het frame-orgaan is opgehangen door middel van een elastisch orgaan; niveleermiddelen die zijn gemonteerd tussen het basisorgaan en het eerste platform, en dienen om het eerste platform op te tillen en het eerste platform evenwijdig aan het basisorgaan te houden; een tweede platform dat is gepositioneerd boven het eerste platform en is vastgezet aan het frame-orgaan; een belichtingsgebied-beperkingsorgaan dat is gepositioneerd boven het tweede platform, voor het beperken van een belichtingsgebied; een licht uitstralend orgaan om licht via het belichtingsgebied-beperkingsorgaan en het tweede platform in het eerste platform te stralen; en een detectie-orgaan voor het detecteren van de aligningstoestand van het eerste en tweede platform.

NL C 1010520

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

Belichtingsinrichting

ACHTERGROND VAN DE UITVINDING

1. Gebied van de uitvinding

De onderhavige uitvinding heeft betrekking op een
5 belichtingsinrichting.

2. Beschrijving van de verwante techniek

Bij het fabriceren van een halfgeleider geheugeninrich-
ting, een weergave-inrichting met plat paneel zoals een
vloeibaar kristal-weergave-inrichting, een printplaat, een
10 filter en andere elementen waarbij dunne laag-technologie
wordt toegepast, wordt een werkwijze van fotolithografisch
etsen gebruikt om een fijn patroon te vormen. De werkwijze
van fotolithografisch etsen vereist een belichtingsinrich-
ting om patronen van een reticule of een masker over te
15 brengen op een fotogevoelige film die op een substraat is
gevormd.

Een voorbeeld van deze belichtingsinrichting is schema-
tisch weergegeven in fig. 1, en deze bevat een reticule-
platform 18 waarop een reticule 500 met een daarop getrokken
20 vooraf bepaald patroon of een masker is geplaatst, en een
plaat-platform 19 waarop een substraat 600 is geplaatst
waarop het patroon van de reticule 500 moet worden gevormd.
Een optisch aligneringssysteem 21 voor het aligneren van de
reticule 500 is aangebracht in het reticule-platform 18.

25 Door een lichtbron uitgestraald licht wordt gericht op
een dichroïsche spiegel 12, en licht met een specifieke
golflengte wordt door de dichroïsche spiegel 12 gereflec-
teerd.

Door de dichroïsche spiegel 12 gereflecteerd licht gaat
30 door een filter 15 en een facetlens 16 om tot een puntvormi-
ge lichtbron te worden en wordt gericht op een focusseerlens
13 via een sluiterspiegel 17 en een reflectiespiegel 14.

Licht dat door de focusseerlens 13 heen is gegaan wordt
geprojecteerd op de reticule 500, en gaat door een optisch
35 systeem 21 voor projectie om op het substraat 600 te worden

gestraald, waardoor een fotogevoelige film wordt belicht die is vervaardigd van een fotogevoelig materiaal en in een vooraf bepaald patroon op het substraat 600 is gevormd.

Een automatisch focussering-regelorgaan 23 is in het 5 plaat-platform 19 aangebracht zodat het licht dat door het optisch systeem 22 voor projectie heen is gegaan nauwkeurig op het substraat 600 wordt gefocusseerd.

Wanneer wordt belicht onder gebruikmaking van de hierboven beschreven conventionele belichtingsinrichting, kan 10 het gebeuren dat het belichtingspatroon van een groot paneel wordt vervormd en sommige gedeelten van een substraat niet worden belicht. Aangezien de omvangrijke belichtingsinrichting is aangebracht op een licht chassis, kan het gebeuren dat de belichtingsinrichting door een van buiten aangelegde 15 schok gaat trillen, hetgeen de betrouwbaarheid en stabiliteit van de belichting benadeelt.

SAMENVATTING VAN DE UITVINDING

Teneinde de bovenstaande problemen te verhelpen, is het een doel van de onderhavige uitvinding om te voorzien in een 20 belichtingsinrichting die een vereenvoudigde constructie bezit, in staat is om belichting van een groot substraat te realiseren, en de precisie van de belichting kan verbeteren onder gebruikmaking van een reticule.

Om het bovenstaande doel te bereiken is bijgevolg 25 voorzien in een belichtingsinrichting die bestaat uit een draagframe, een door het draagframe ondersteund frame-orgaan, een basisorgaan dat is aangebracht in het benedendeel van het frame-orgaan, een eerste platform dat is gepositioneerd op het basisorgaan en aan het frame-orgaan is opgehan- 30 gen door middel van een elastisch orgaan, nivelleermiddelen die zijn gemonteerd tussen het basisorgaan en het eerste platform, en dienen om het eerste platform op te tillen en het eerste platform evenwijdig aan het basisorgaan te houden, een tweede platform dat is gepositioneerd boven het 35 eerste platform en is vastgezet aan het frame-orgaan, een belichtingsgebied-beperkingsorgaan dat is gepositioneerd

boven het tweede platform, een licht uitstralend orgaan om licht via het belichtingsgebied-beperkingsorgaan en het tweede platform in het eerste platform te stralen, en een detectie-orgaan voor het detecteren van de aligneringstoestand van het eerste en tweede platform.

Een elastisch orgaan voor het ontlasten van schokken is aangebracht tussen het draagframe en het frame-orgaan.

Ook zijn het draagframe en het frame-orgaan gemaakt van steen.

10 De nivelleermiddelen bevatten een hefboom waarvan het ene einde draaibaar gemonteerd is op het basisorgaan, een bedieningsorgaan voor het optillen van het andere einde van de hefboom, een draagorgaan dat is aangebracht tussen het bovenoppervlak van de hefboom en het onderoppervlak van het
15 eerste platform, en een sensor die is aangebracht tussen de hefboom en het basisorgaan.

Verder kan ook zijn voorzien in een detectie-orgaan dat is gemonteerd in het frame-orgaan, voor het detecteren van de evenwijdigheid van een substraat dat is aangebracht op
20 het bovendeel van het eerste platform teneinde de nivelleermiddelen te besturen.

Tenminste een van eerste en tweede platformen bevat een lineaire motor, en eerste en tweede platform bevatten elk een stator die door middel van het elastische orgaan is
25 opgehangen aan het frame-orgaan, en een boven de stator gepositioneerde inductor, die wordt ondersteund door een luchtlager, en op zijn bovenoppervlak een substraat-aanbrengdeel bezit.

Het belichtingsgebied-beperkingsorgaan bevat een paneelorgaan dat door het frame-orgaan wordt ondersteund en
30 een penetratiegedeelte bezit waar licht doorheen gaat, en een aantal blindingen die verschuifbaar in het paneelorgaan zijn aangebracht door overbrengorganen, en dienen voor het regelen van de openingswijdte van het penetratiegedeelte.
35 te.

Het licht-uitstralingsorgaan bevat een verlichtings-
systeem dat dient om licht uit te stralen naar het belich-
tingsgebied-beperkingsorgaan, een tussenliggend optisch
systeem, dat is gepositioneerd tussen het belichtingsgebied-
5 beperkingsorgaan en het tweede platform, om het licht dat
door het belichtingsgebied-beperkingsorgaan heen is gegaan,
te richten naar een reticule 300 die is gepositioneerd op
het tweede platform, en een optisch systeem voor projectie
dat dient om het licht dat door de reticule heen is gegaan,
10 te projecteren op een substraat dat is gepositioneerd op het
eerste platform.

Het verlichtingssysteem bevat een hol huis dat is
gefixeerd op het frame-orgaan, een lichtbron die is ge-
installeerd in het huis, een dichroïsche spiegel voor het
15 reflecteren van het licht van een specifieke golflengte, van
het licht dat door de lichtbron wordt uitgestraald, een
sluiter die is aangebracht langs een lichtweg tussen de
lichtbron en de dichroïsche spiegel, en een lenzenreeks met
een facetlens die is aangebracht langs de lichtweg tussen de
20 lichtbron en de dichroïsche spiegel.

Het tussenliggend optisch systeem bevat een eerste
reflectie-orgaan dat is gepositioneerd boven het tweede
platform en een eerste reflectie-oppervlak bevat waarop het
van de dichroïsche spiegel afkomstige licht wordt gereflec-
25 teerd en een tweede reflectie-oppervlak dat is geplaatst
onder een vooraf bepaalde hoek ten opzichte van het eerste
reflectie-oppervlak, en een lenzenreeks welke dient om het
van het eerste reflectie-oppervlak gereflecteerde licht te
richten naar het tweede reflectie-oppervlak, waarbij het van
30 het tweede reflectie-oppervlak gereflecteerde licht wordt
gericht naar de reticule die is gepositioneerd op het tweede
platform.

Het optisch systeem voor projectie bevat een tweede
reflectie-orgaan met een derde reflectie-oppervlak waarop
35 het beeld-geprojecteerde licht, dat van het tweede reflec-
tie-oppervlak is gereflecteerd en door de reticule is ge-

gaan, wordt gereflecteerd, en een vierde reflectie-oppervlak dat is geplaatst onder een vooraf bepaalde hoek ten opzichte van het derde reflectie-oppervlak, en een lenzenreeks welke dient om het van het derde reflectie-oppervlak gereflecteerde licht naar het vierde reflectie-oppervlak te richten, waarbij het van het vierde reflectie-oppervlak gereflecteerde licht op het substraat valt dat op het eerste platform is gepositioneerd.

Het detectie-orgaan bevat een laserkop die is gemonteerd in het frame-orgaan en dient voor het emitteren van laserstralen, een eerste en tweede spiegel voor het meten van respectievelijk x-as en y-as en die zijn bevestigd aan twee naastgelegen zijden van het eerste platform, eerste interferometers die zodanig zijn aangebracht dat ze respectievelijk zijn gericht naar de eerste en tweede spiegel, een derde en vierde spiegel voor het meten van respectievelijk x-as en y-as en die zijn bevestigd aan twee naastgelegen zijden van het tweede platform, tweede interferometers die zodanig zijn aangebracht dat ze respectievelijk zijn gericht naar de derde en vierde spiegel.

Ook kan verder zijn voorzien in een lichtweg-converteerorgaan dat dient om het door de laserkop uitgestraalde licht door te laten naar de eerste en tweede interferometer, langs een lichtweg tussen de laserkop en de eerste en tweede interferometer.

KORTE BESCHRIJVING VAN DE TEKENINGEN

Het bovenstaande doel en voordelen van de onderhavige uitvinding zullen duidelijker worden door in details een voorkeuruivoeringsvorm ervan te beschrijven onder verwijzing naar de bijgevoegde tekeningen waarbij:

fig. 1 een schematische voorstelling is dat de ordening van een conventionele belichtingsinrichting laat zien;

fig. 2 een perspectivisch aanzicht is van een belichtingsinrichting volgens de onderhavige uitvinding;

fig. 3 een doorsnede-aanzicht is dat schematisch de ordening van de belichtingsinrichting volgens de onderhavige uitvinding toont;

fig. 4 een perspectivisch aanzicht is dat schematisch 5 onderdelen van de belichtingsinrichting volgens de onderhavige uitvinding toont; en

fig. 5 een doorsnede-aanzicht is dat een optisch systeem van de belichtingsinrichting volgens de onderhavige uitvinding toont.

10 BESCHRIJVING VAN DE VOORKEURUITVOERINGSVORMEN

Een belichtingsinrichting volgens de onderhavige uitvinding brengt patronen van een reticule of een masker over op een fotogevoelige film van een substraat, en een voorkeuruitvoeringsvorm ervan is getoond in fig. 2 tot en met 5.

15 Zoals weergegeven, bevat de belichtingsinrichting volgens de onderhavige uitvinding een draagframe 30, een frame-orgaan 31 dat door het draagframe 30 wordt ondersteund, en een basisorgaan 32 dat is aangebracht in het frame-orgaan 31.

20 Een eerste platform 40 dat op het frame-orgaan 31 wordt ondersteund door een elastisch orgaan 33 is gepositioneerd boven het basisorgaan 32, en een nivelleerorgaan 50 voor het optillen van het eerste platform 40 en het evenwijdig aan het basisorgaan 32 houden van het nivelleerorgaan 50 is 25 aangebracht tussen het basisorgaan 32 en het eerste platform 40.

Ook is een tweede platform 70 gefixeerd aan het frame-orgaan 31, en belichtingsgebied-beperkingsorgaan 60 voor het beperken van het belichtingsgebied is geïnstalleerd op het 30 tweede platform 70.

Ook bevat de belichtingsinrichting een licht-uitstraalorgaan 100 om via het belichtingsgebied-beperkingsorgaan 60 en het tweede platform 70 licht op het eerste platform 40 te stralen, en een detectie-orgaan 80 voor het detecteren van 35 de aligneringstoestand van het eerste en tweede platform 40 en 70.

Het draagframe 30 en het frame-orgaan 31 zijn gemaakt van graniet, en een aantal poten 30a voor het ondersteunen van het draagframe 30 en het frame-orgaan 31 zijn via schroefdraad bevestigd aan het onderoppervlak van het draag-
5 frame 30 zodat de balans van het draagframe 30 kan worden ingesteld in overeenstemming met de opstelplaats ervan.

Een ondersteuningsdeel 31a van het frame-orgaan 31 steunt op de omtrek van het draagframe 30, en een schokdempingsorgaan 36 zoals een paneelvormig stuk rubber of een
10 veer voor het opvangen van schokken, in het bijzonder schokken die worden vanaf het draagframe 30 worden aangelegd op het frame-orgaan 31, is aangebracht tussen het ondersteuningsdeel 31a en het draagframe 30. Het schokdempingsorgaan 36 is niet beperkt tot het paneelvormige rubber; elke een-
15 heid die een dempend vermogen heeft en trillingen kan opnemen kan worden toegepast als het schokdempingsorgaan 36.

Het eerste platform 40 wordt gevormd door een lineaire motor die in de richting van de x- en y-as in een vlak kan worden bewogen en een eerste stator 41 en een eerste induc-
20 tor 42 bezit. De eerste stator 41 is aan drie punten van het draagorgaan 31 opgehangen door middel van het elastische orgaan 33. De eerste stator 41 is gemaakt van een paneelvormig graniet, een paneel van magnetisch ijzer is daarop bevestigd om een pool met een in x- en y-richting geordende
25 roostervorm te vormen, en een electromagnetische module waarvan een pool in de x- en y-richting is gevormd en waarop een electronisch stuursignaal wordt aangelegd om ten opzichte van het eerste platform 41 in x- en y-richting te kunnen bewegen, is verschaft op het onderoppervlak van de eerste
30 inductor 42 die is gepositioneerd op de eerste stator 41.

Een substraat 200 dat aan licht moet worden blootgesteld is aangebracht op een bevestigingsdeel op de eerste inductor 42. Een luchtdruk-toevoerorgaan (niet weergegeven) is geïnstalleerd tussen de eerste inductor 42 en de eerste
35 stator 41 om te voorzien in een luchtlager dat dient om de eerste inductor 42 op te tillen, zodat de eerste inductor 42

in een toestand van kleine wrijving kan bewegen. Er wordt de voorkeur aan gegeven dat het eerste platform 40 ten opzichte van het frame-orgaan 31 kan draaien door middel van een afzonderlijk draaiorgaan (niet weergegeven).

5 Het nivelleerorgaan 50 zorgt voor de instelling van de evenwijdigheid van het eerste platform 40 en de focussering van het licht dat door het lichtuitstralingsorgaan 100 op het substraat 200 wordt gestraald. Het nivelleerorgaan 50 bevat hefbomen 52 waarvan het ene einde scharnierend bevestigd is aan tenminste drie uitsteeksels 51 die uitsteken in
10 het basisorgaan 32, een bedieningsorgaan 53 dat in het basisorgaan 32 is gemonteerd om de andere einden van de respectieve hefbomen 52 op te tillen, een draagorgaan 54 zoals een kogelgewricht dat is gepositioneerd tussen de
15 hefbomen 52 en de eerste stator 41, en een sensor 55 die is gepositioneerd tussen de respectieve hefbomen 52 en het basisorgaan 32 voor het detecteren van de mate van verheffing van de hefboom 52.

Het bedieningsorgaan 53 bevat een excentrische nok 53a
20 die in contact is met de andere einden van de hefbomen 52, een wormwiel 53b dat coaxiaal met de excentrische nok 53a aangebracht is, een worm 53c die in het wormwiel 53b grijpt, en een motor 53d voor het aandrijven van de worm 53c. Het nivelleerorgaan 50 en het bedieningsorgaan 53 zijn niet
25 beperkt tot die welke hierboven zijn beschreven, maar elke constructie die het eerste platform 40 parallel kan houden kan worden gebruikt.

Het nivelleerorgaan 50 wordt bestuurd door signalen die worden waargenomen door een waarnemingsorgaan voor het
30 waarnemen van de evenwijdigheid van de bovenoppervlakken van de eerste inductor 42, een autofocus-orgaan (niet weergegeven) voor het waarnemen van de automatisch gefocuseerde toestand van het op het substraat 200 gestraalde licht, en de sensor 55.

35 Het autofocus-orgaan bevat drie sensoren, waarvan een sensor een optische as van een nog te beschrijven projectie-

optisch systeem waarneemt, en de andere sensoren de omtrek van het bovenoppervlak van de eerste inductor 42 waarnemen. Tijdens de belichting zijn alle drie de sensoren werkzaam. Wanneer de posities van de eerste inductor 42 ten opzichte 5 van de optische as, die door de respectieve sensoren worden waargenomen, gelijk aan elkaar zijn, wordt aangenomen dat alignering is gerealiseerd. Wanneer de posities van de eerste inductor 42 ten opzichte van de optische as van elkaar verschillen, wordt aangenomen dat geen alignering is 10 gerealiseerd. In dat geval wordt nivelleerorgaan 50 versteld onder gebruikmaking van de autofocus-toestanden van de respectieve sensoren, waardoor het bovenoppervlak van de eerste inductor 42 wordt gealigneerd om in evenwijdige toestand te worden gebracht.

15 Het direct boven het eerste platform 40 aangebrachte tweede platform 70 draagt de reticule 300 en maakt gebruik van een lineaire motor die dezelfde constructie heeft als die van het eerste platform 40. De lineaire motor bevat een tweede stator 71 die is gefixeerd aan het frame-orgaan 31, 20 en een tweede inductor 72 die is gepositioneerd op de tweede stator 71. Een aantal afzonderlijke holten 72a waarin de reticule 300 is geplaatst zijn gevormd in de tweede inductor 72. De afmetingen van de holten 72a verschillen van elkaar en zijn geconstrueerd om verschillende soorten reticules 25 daarin onder te brengen.

Het aanbrengen van de reticule 300 op de tweede inductor 72 wordt gerealiseerd door vacuüm adsorptie. Met andere woorden, een (niet weergeven) adsorptiegat wordt gevormd bij de omtrek van de holten 72a en wordt verbonden met een 30 conventionele vacuümpomp om daarop vacuümdruk aan te leggen.

Een reticule-aligneringsorgaan 75 wordt geïnstalleerd op het tweede platform 70. Het reticule-aligneringsorgaan 75 bevat een licht uitstralend element 75a dat dient om licht uit te stralen in de richting van een op de reticule aange- 35 brachte markering, bijv. een kruisvormige markering, en een

licht ontvangend element 75b dat een markering van een vooraf bepaald patroon bevat om de markering waar te nemen.

Het licht uitstralende orgaan 100 bevat een verlichtingssysteem 110 met een lichtbron 111, een tussenliggend 5 optisch systeem 120 dat dient om het door het verlichtingssysteem 110 uitgestraalde licht op de reticule 300 te stralen die op het tweede platform 70 wordt gedragen, en een projectie-optisch systeem 130 dat dient om het van het 10 tussenliggend optisch systeem 120 invallende licht te stralen op een fotogevoelige film van het substraat 200 dat wordt ondersteund door het eerste platform 40, zoals getoond in fig. 5.

Het verlichtingssysteem 110 bevat een hol huis 112 dat is gefixeerd op het frame-orgaan 31. Een dichroïsche spiegel 15 113 welke dient om het licht van een specifieke golflengte te reflecteren naar het tweede platform 70 is geïnstalleerd bij een einde van het huis 112, en de lichtbron 111 is geïnstalleerd aan het andere einde van het huis 112. Een 20 sluiters 114, een facetlens 115 en een aantal lenzen zijn sequentieel aangebracht langs een lichtweg tussen de lichtbron 111 en de dichroïsche spiegel 113.

De sluiters 114 voor het regelen van de hoeveelheid licht bevat een sluitersblad 114a dat is verschaft langs de 25 lichtweg om te kunnen worden geroteerd door een motor 114b in het huis 112, en een geïntegreerde belichtingsspiegel 114c voor het waarnemen van de hoeveelheid licht van vooraf bepaalde golflengten die de dichroïsche spiegel 113 overbrengt om de draaiing van de motor 114 te regelen. De geïntegreerde belichtingssensor 114c kan worden aangebracht op 30 elke plaats waar de hoeveelheid licht kan worden waargenomen, d.w.z. voor of achter de dichroïsche spiegel 113.

Het tussenliggende optisch systeem 120 bevat een huis 121 dat zich bevindt boven het tweede platform 70. In het huis 121 is aangebracht een eerste reflectie-orgaan 122 met 35 een eerste reflectie-oppervlak 122a waarop het door de dichroïsche spiegel 113 gereflecteerde licht wordt gereflec-

teerd en een tweede reflectie-oppervlak 122b dat is aangebracht onder een vooraf bepaalde hoek ten opzichte van het eerste reflectie-oppervlak 122a, en een eerste lenzenreeks 123 welke dient om het van het eerste reflectie-oppervlak 5 122a gereflecteerde licht naar het tweede reflectie-oppervlak 122b.

De eerste lenzenreeks 123 bevat een eerste reflectielens 123a welke dient om het van het eerste reflectie-oppervlak 122a gereflecteerde licht te reflecteren naar het 10 tweede reflectie-oppervlak 122b, en een aanpassingslens 123b welke dient om het van het eerste reflectie-oppervlak 122a invallende licht te focuseren op de eerste reflectielens 123a en het van de eerste reflectielens 123a gereflecteerde licht te focuseren op het tweede reflectie-oppervlak 122b. 15 Het van het tweede reflectie-oppervlak 122b gereflecteerde licht wordt op de reticule 300 gestraald die zich op het tweede platform 70 bevindt.

Het projectie-optisch systeem 130 straalt het door het eerste reflectie-orgaan 122 gereflecteerde licht in de 20 fotogevoelige film van het substraat 200 dat zich bevindt op de eerste inductor 42 van het eerste platform 40.

Het projectie-optisch systeem 130 bevat een huis 131 dat is gepositioneerd boven het eerste platform 40. In het huis 131 zijn een tweede reflectie-orgaan 132 met een derde 25 reflectie-oppervlak 132a waarop het beeld-geprojecteerde licht, dat van het tweede reflectie-oppervlak 122b gereflecteerd is en door de reticule 300 gegaan is, wordt gereflecteerd, en een vierde reflectie-oppervlak 132b dat is geplaatst onder een vooraf bepaalde hoek ten opzichte van het 30 derde reflectie-oppervlak 132a, en een tweede lenzenreeks 133 welke dient om het van het derde reflectie-oppervlak 132a gereflecteerde licht naar het vierde reflectie-oppervlak 132b te leiden.

De tweede lenzenreeks 133 bevat een tweede reflectielens 35 lens 133a met een concaaf vlak, welke dient om het van het derde reflectie-oppervlak 132a te reflecteren naar het

vierde reflectie-oppervlak 132b, en tussen de tweede reflectielens 133a en het tweede reflectie-orgaan 132 aangebrachte lenzen 133b welke dienen om het licht te focuseren naar de tweede reflectielens 133a. Het door het tweede reflectie-
5 orgaan 132 gereflecteerde licht wordt op het substraat 200 op het eerste platform 40 gestraald.

Een vergroting-instelorgaan 134 voor het instellen van de brandpuntsafstand van het op de fotogevoelige film van het substraat 300 is aangebracht tussen de tweede reflectie-
10 lens 133a en het tweede reflectie-orgaan 132. Het vergroting-instelorgaan 134 bevat een vergroting-instellens 134a die is opgesteld langs de lichtweg, en een overbrengorgaan 134b dat dient om de vergroting-instellens 134a over te brengen in de optische as-richting van het huis 131. Het
15 overbrengorgaan 134b bevat een lineaire motor die is geïnstalleerd in het huis 131.

Het belichtingsgebied-beperkingsorgaan 60 is aangebracht tussen het verlichtingssysteem 110 en het tussenliggend optisch systeem 120 en beperkt het belichtingsgebied
20 van de reticule 300. Het belichtingsgebied-beperkingsorgaan 60 bevat een paneelorgaan 62 dat is gepositioneerd boven het tweede platform 70 en een penetratiegedeelte 61 bezit, en een aantal blindingen 63 die verschuifbaar zijn aangebracht door een blinding-overdrachtsorgaan (niet weergege-
25 ven), om een openingswijdte van het penetratiegedeelte 61 te definiëren. Bij voorkeur zijn de blindingen 63 spiraalvormig aangebracht rond het penetratiegedeelte 61.

Als het blinding-overdrachtsorgaan wordt een typische lineaire stappenmotor gebruikt. Einden van elk van de blindingen 63 aan de zijden van het penetratiegedeelte 61 is
30 hellend, bij voorkeur hellend van het bovenoppervlak naar het onderoppervlak, zodat ze een scherpe vorm hebben.

Het detectie-orgaan 80 voor het detecteren van exacte posities van de eerste en tweede inductor 42 en 72 bevat een
35 laserkop 81 die in het frame-orgaan 31 is aangebracht, om laserstralen te emitteren, een eerste en tweede spiegel 82

en 83 voor het meten van respectievelijk x-as en y-as, gefixeerd aan twee naastgelegen zijden van de eerste inductor 42, en eerste interferometers 84 en 85 die zodanig zijn aangebracht dat ze naar respectievelijk de eerste en tweede
5 spiegel 82 en 83 zijn gericht.

Ook bevat het detectie-orgaan 80 een derde en vierde spiegel 86 en 87 voor het meten van x-as en y-as, gefixeerd aan twee naastgelegen zijden van de tweede inductor 72, en eerste interferometers 88 en 89 die zodanig zijn aangebracht
10 dat ze naar respectievelijk de derde en vierde spiegel 88 en 89 zijn gericht.

Een lichtweg-converteerorgaan 90 dat dient om het door de laserkop 81 uitgestraalde licht naar eerste en tweede interferometers 84 & 85 en 88 & en 89 te leiden, is langs de
15 lichtweg aangebracht tussen de laserkop 81 en de eerste en tweede interferometers 84 & 85 en 88 & en 89. Het lichtweg-converteerorgaan 90 kan zijn gevormd door een combinatie van een gewone bundelsplitser en spiegels.

Nu zal de werking van de belichtingsinrichting met de
20 hierboven beschreven configuratie worden beschreven.

Teneinde het patroon van de reticule 300 op de fotogevoelige film van het substraat 200 onder gebruikmaking van de belichtingsinrichting volgens de onderhavige uitvinding te belichten, is de reticule 300 met behulp van een afzon-
25 derlijk montage-orgaan (niet weergegeven) aangebracht in de holten 72a van de tweede inductor 72.

Wanneer het substraat 200 en de reticule geheel gemon- teerd zijn, worden de blinderingen 63 van het belichtingsge-
bied-beperkingsorgaan 60 door een (niet weergegeven) lineai-
30 re motor afzonderlijk bewogen om het belichtingsgebied te beperken.

Vervolgens passeert het door de lichtbron 111 zoals een ultrahogedruk kwiklamp uitgestraalde licht de sluiters 114 en de facetlens 115 om dat op de dichroïsche spiegel 113 te
35 vallen. Daar worden warmtecomponenten van het door de lichtbron 111 uitgestraalde licht verwijderd terwijl ze door een

(niet getoond) filter heen gaan. De hoeveelheid licht die door de sluiters 114, de facetlens 115 en de dichroïsche spiegel 113 is gegaan wordt waargenomen door de geïntegreerde belichtingssensor 114c. De waargenomen hoeveelheid licht 5 wordt vergeleken met een vooraf bepaalde hoeveelheid licht, en wordt geregeld door het sluitersblad 114a te draaien door de motor 114b van de sluiters 114 te gebruiken.

Tijdens het hierboven beschreven proces wordt het door de lichtbron 111 uitgestraald licht via de facetlens 115 tot 10 evenwijdig licht om een puntvormige lichtbron te verschaffen, en valt het evenwijdige licht op de lenzen 116.

Het door de lenzen 116 gepasseerde licht gaat door het penetratie-gedeelte 61 waarvan de openingswijdte wordt gedefinieerd door de blindingen 63 van het belichtingsge- 15 bied-beperkingsorgaan 60 om daarna op het eerste reflectieorgaan 122 van het tussenliggende optische systeem 120 te vallen. Bijgevolg gaat het van het eerste reflectieoppervlak 122a van het eerste reflectieorgaan 122 gereflecteerde licht door de aanpassingslens 123b, en wordt dan gereflec- 20 teerd door de eerste reflectielens 123a om op het tweede reflectieoppervlak 122b te vallen.

Het van het tweede reflectieoppervlak 122b gereflecteerde licht valt op het projectie-optisch systeem 130 om daarna sequentieel te worden gereflecteerd van het derde 25 reflectieoppervlak 132a van het tweede reflectieorgaan 132, de tweede reflectielens 133a van de tweede lenzenreeks 133, en het vierde reflectieoppervlak 132b, en wordt daarna geprojecteerd op het substraat 200, waardoor het belichtingspatroon van de reticule 300 wordt overgebracht op het 30 substraat 200.

Daarbij stelt het vergroting-instelorgaan 134 de vergroting in door de vergroting-instellens 134a met behulp van het overbrengorgaan 134b over te brengen in overeenstemming met veranderingen in substraatafmetingen die zijn veroor- 35 zaakt door thermische uitzetting van het substraat 200. In

dat geval wordt de eerste inductor gelijktijdig aangestuurd om de vergroting exact in te stellen.

Ofschoon de uitvinding is beschreven onder verwijzing naar de als voorbeeld dienende uitvoeringsvorm, is de uit-
5 vinding niet beperkt tot de beschreven uitvoeringsvorm maar daarentegen bedoeld om verschillende wijzigingen en equivalenten te omvatten die in de geest en het gebied van de uitvinding gelegen zijn.

- conclusies -

C O N C L U S I E S

1. Belichtingsinrichting die bestaat uit:
 - een draagframe;
 - een door het draagframe ondersteund frame-orgaan;
 - 5 een basisorgaan dat is aangebracht in het benedendeel van het frame-orgaan;
 - een eerste platform dat is gepositioneerd op het basisorgaan en aan het frame-orgaan is opgehangen door middel van een elastisch orgaan;
 - 10 nivelleermiddelen die zijn gemonteerd tussen het basisorgaan en het eerste platform, en dienen om het eerste platform op te tillen en het eerste platform evenwijdig aan het basisorgaan te houden;
 - een tweede platform dat is gepositioneerd boven het
 - 15 eerste platform en is vastgezet aan het frame-orgaan;
 - een belichtingsgebied-beperkingsorgaan dat is gepositioneerd boven het tweede platform, voor het beperken van een belichtingsgebied;
 - een licht uitstralend orgaan om licht via het belichtingsgebied-beperkingsorgaan en het tweede platform in het
 - 20 eerste platform te stralen; en
 - een detectie-orgaan voor het detecteren van de aligneringstoestand van het eerste en tweede platform.
2. Belichtingsinrichting volgens conclusie 1, met het
- 25 kenmerk, dat een elastisch orgaan voor het ontlasten van schokken is aangebracht tussen het draagframe en het frame-orgaan.
3. Belichtingsinrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat het draagframe en het frame-orgaan zijn gemaakt
- 30 van steen.
4. Belichtingsinrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de nivelleermiddelen bevatten:
 - een hefboom waarvan het ene einde draaibaar gemonteerd is op het basisorgaan;

een bedieningsorgaan voor het optillen van het andere einde van de hefboom;

een draagorgaan dat is aangebracht tussen het bovenoppervlak van de hefboom en het onderoppervlak van het eerste platform; en

een sensor die is aangebracht tussen de hefboom en het basisorgaan.

5. Belichtingsinrichting volgens conclusie 1, verder gekenmerkt door een detectie-orgaan dat is gemonteerd in het frame-orgaan, voor het detecteren van de evenwijdigheid van een substraat dat is aangebracht op het bovendeel van het eerste platform om de nivelleermiddelen te besturen.

6. Belichtingsinrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat tenminste een van eerste en tweede platform bestaat uit een lineaire motor, waarbij de beweging in de richting van x-as en y-as in een vlak ligt.

7. Belichtingsinrichting volgens conclusie 6, met het kenmerk, dat het eerste en tweede platform elk bevatten:

een stator die door middel van het elastische orgaan is opgehangen aan het frame-orgaan; en

een boven de stator gepositioneerde inductor, die wordt ondersteund door een luchtlager, en op zijn bovenoppervlak een substraat-aanbrengdeel bezit.

8. Belichtingsinrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat het belichtingsgebied-beperkingsorgaan bevat:

een paneelorgaan dat door het frame-orgaan wordt ondersteund en een penetratiegedeelte bezit waar licht doorheen gaat; en

een aantal blindingen die verschuifbaar in het paneelorgaan zijn aangebracht door overbrengorganen, en dienen voor het regelen van de openingswijdte van het penetratiegedeelte.

9. Belichtingsinrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat het eerste platform een draaiorgaan bevat om het platform ten opzichte van het frame-orgaan te verdraaien.

10. Belichtingsinrichting volgens conclusie 8, met het kenmerk, dat de blinderingen spiraalvormig zijn aangebracht rond het penetratiegedeelte.

11. Belichtingsinrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat het licht-uitstralingsorgaan bevat:

een verlichtingssysteem dat dient om licht uit te stralen naar het belichtingsgebied-beperkingsorgaan;

een tussenliggend optisch systeem, dat is gepositieerd tussen het belichtingsgebied-beperkingsorgaan en het tweede platform, om het licht dat door het belichtingsgebied-beperkingsorgaan heen is gegaan, te richten naar een reticule die is gepositioneerd op het tweede platform; en

een optisch systeem voor projectie dat dient om het licht dat door de reticule heen is gegaan, te projecteren op een substraat dat is gepositioneerd op het eerste platform.

12. Belichtingsinrichting volgens conclusie 8, met het kenmerk, dat het verlichtingssysteem bevat:

een hol huis dat is gefixeerd op het frame-orgaan;

een lichtbron die is geïnstalleerd in het huis;

een dichroïsche spiegel voor het reflecteren van het licht van een specifieke golflengte, van het licht dat door de lichtbron wordt uitgestraald;

een sluiters die is aangebracht langs een lichtweg tussen de lichtbron en de dichroïsche spiegel; en

een lenzenreeks met een facetlens die is aangebracht langs de lichtweg tussen de lichtbron en de dichroïsche spiegel.

13. Belichtingsinrichting volgens conclusie 12, met het kenmerk, dat de sluiters omvat:

een sluitersblad dat draaibaar aangebracht is langs de lichtweg, voor het regelen van de hoeveelheid licht;

een motor voor het laten draaien van het sluitersblad;

en

een geïntegreerde belichtingssensor voor het waarnemen van de hoeveelheid licht van vooraf bepaalde golflengten die de dichroïsche spiegel overbrengt om de motor te besturen.

14. Belichtingsinrichting volgens conclusie 11, met het kenmerk, dat het tussenliggende optisch systeem bevat:

een eerste reflectie-orgaan dat is gepositioneerd boven het tweede platform en een eerste reflectie-oppervlak bevat
5 waarop het van de dichroïsche spiegel afkomstige licht wordt gereflecteerd en een tweede reflectie-oppervlak dat is geplaatst onder een vooraf bepaalde hoek ten opzichte van het eerste reflectie-oppervlak; en

een lenzenreeks welke dient om het van het eerste
10 reflectie-oppervlak gereflecteerde licht te richten naar het tweede reflectie-oppervlak,

waarbij het van het tweede reflectie-oppervlak gereflecteerde licht wordt gericht naar de reticule die is gepositioneerd op het tweede platform.

15 15. Belichtingsinrichting volgens conclusie 14, met het kenmerk, dat de lenzenreeks omvat:

een aanpassingslens welke dient om het van het eerste reflectie-oppervlak gereflecteerde licht te focuseren; en

een eerste reflectielens welke dient om het licht dat
20 door de aanpassingslens is gegaan te reflecteren naar het tweede reflectie-oppervlak.

16. Belichtingsinrichting volgens conclusie 11, met het kenmerk, dat het optisch systeem voor projectie bevat:

een tweede reflectie-orgaan met een derde reflectie-
25 oppervlak waarop het beeld-geprojecteerde licht, dat van het tweede reflectie-oppervlak is gereflecteerd en door de reticule is gegaan, wordt gereflecteerd, en een vierde reflectie-oppervlak dat is geplaatst onder een vooraf bepaalde hoek ten opzichte van het derde reflectie-oppervlak;
30 en

een lenzenreeks welke dient om het van het derde reflectie-oppervlak gereflecteerde licht naar het vierde reflectie-oppervlak te richten,

waarbij het van het vierde reflectie-oppervlak gereflecteerde licht op het substraat valt dat op het eerste
35 platform is gepositioneerd.

17. Belichtingsinrichting volgens conclusie 11, met het kenmerk, dat de lenzengroep omvat:

een lens welke dient om het van het derde reflectie-oppervlak gereflecteerde licht te focuseren; en

5 een tweede reflectielens welke dient om het licht dat door de lens gegaan is te reflecteren naar het vierde reflectie-oppervlak.

18. Belichtingsinrichting volgens conclusie 17, verder gekenmerkt door een vergroting-instelorgaan dat is aange-
10 bracht langs een lichtweg tussen het tweede reflectie-orgaan en de tweede reflectielens, voor het instellen van de vergroting.

19. Belichtingsinrichting volgens conclusie 18, met het kenmerk, dat het vergroting-instelorgaan bestaat uit:

15 een vergroting-instellens die is aangebracht tussen het tweede reflectie-orgaan en de tweede reflectielens; en

een overbrengorgaan om de vergroting-instellens over te brengen langs een optische as.

20. Belichtingsinrichting volgens conclusie 19, met het
20 kenmerk, dat het overbrengorgaan een lineaire motor is.

21. Belichtingsinrichting volgens conclusie 11, met het kenmerk, dat het tussenliggende optisch systeem en het projectie-optisch systeem evenwijdig aan het bovenoppervlak van het eerste of tweede platform zijn aangebracht.

25 22. Belichtingsinrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat het detectie-orgaan bestaat uit:

een laserkop die is gemonteerd in het frame-orgaan en dient voor het emitteren van laserstralen;

30 een eerste en tweede spiegel voor het meten van respectievelijk x-as en y-as en die zijn bevestigd aan twee naastgelegen zijden van het eerste platform;

eerste interferometers die zodanig zijn aangebracht dat ze respectievelijk zijn gericht naar de eerste en tweede spiegel;

een derde en vierde spiegel voor het meten van respectievelijk x-as en y-as en die zijn bevestigd aan twee naastgelegen zijden van het tweede platform;

tweede interferometers die zodanig zijn aangebracht dat
5 ze respectievelijk zijn gericht naar de derde en vierde spiegel.

23. Belichtingsinrichting volgens conclusie 1, verder
gekenmerkt door een lichtweg-converteerorgaan dat dient om
het door de laserkop uitgestraalde licht door te laten naar
10 de eerste en tweede interferometer, langs een lichtweg
tussen de laserkop en de eerste en tweede interferometer.

FIG. 1 (STAND DER TECHNIK)

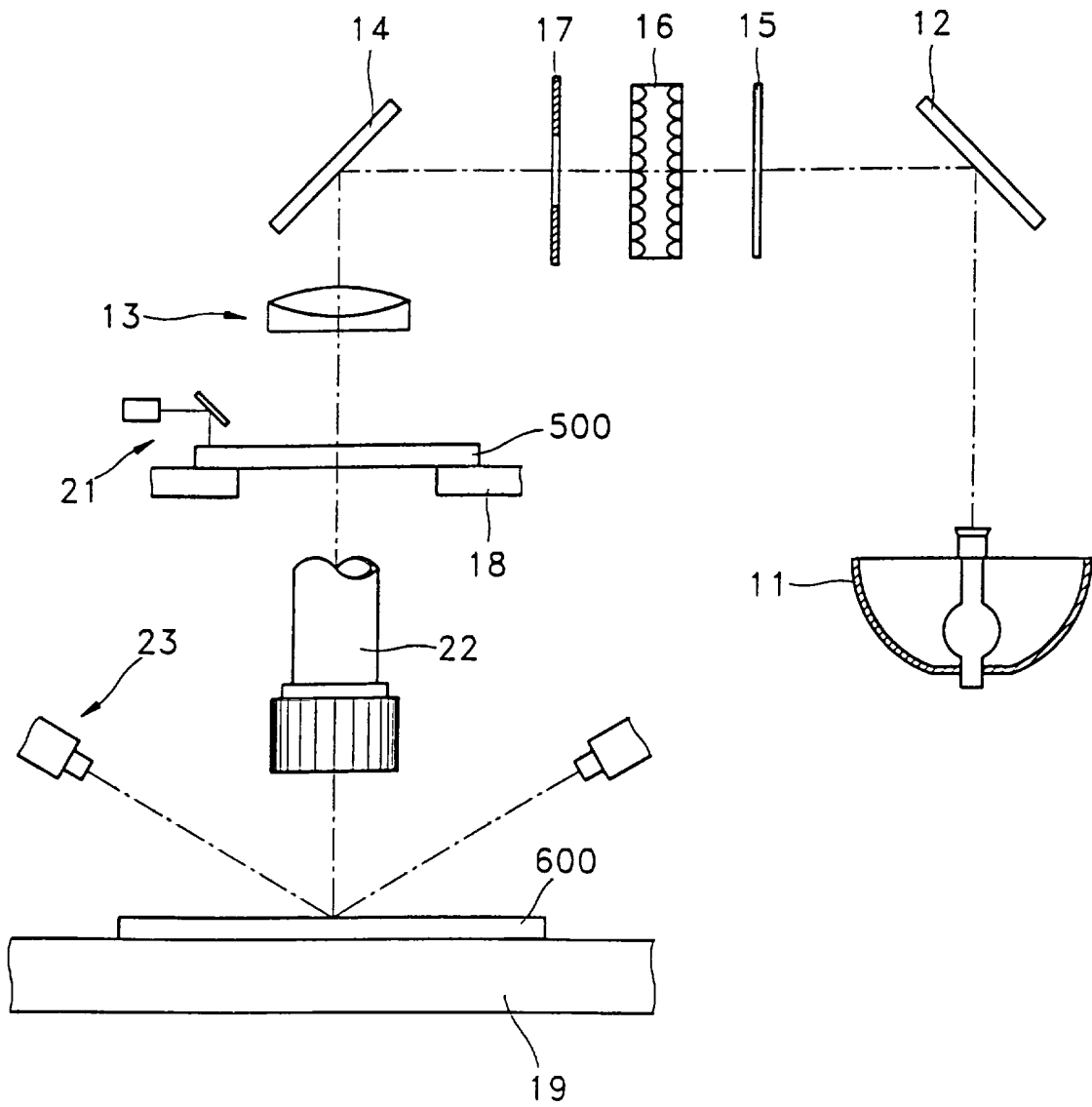


FIG. 2

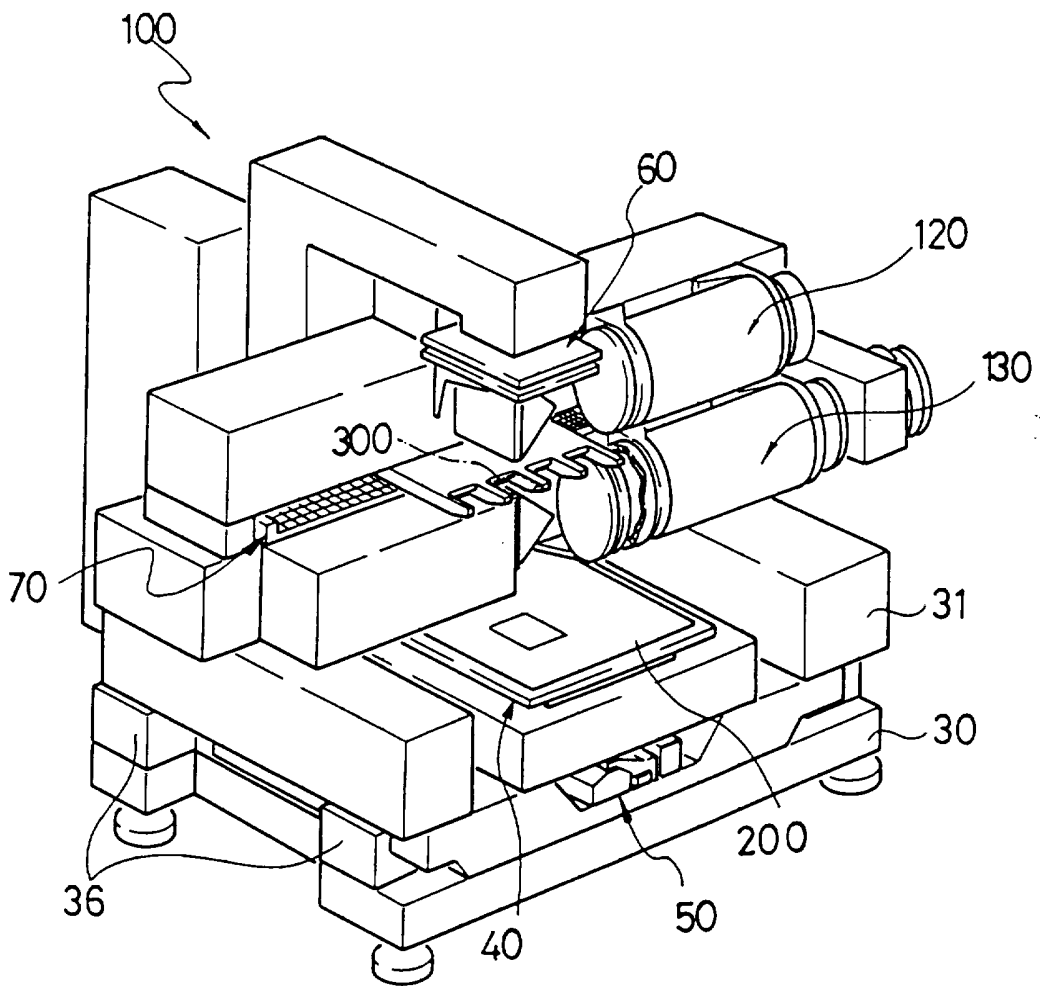


FIG.3

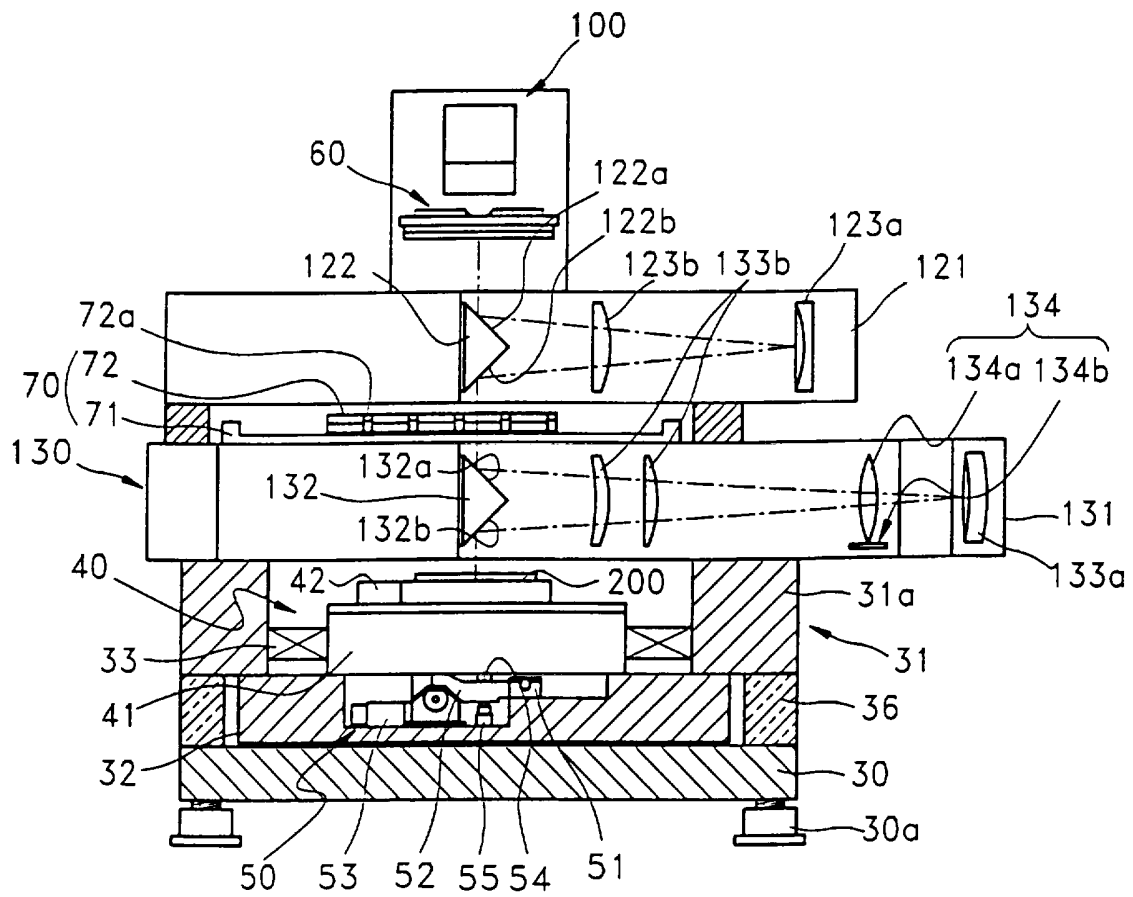
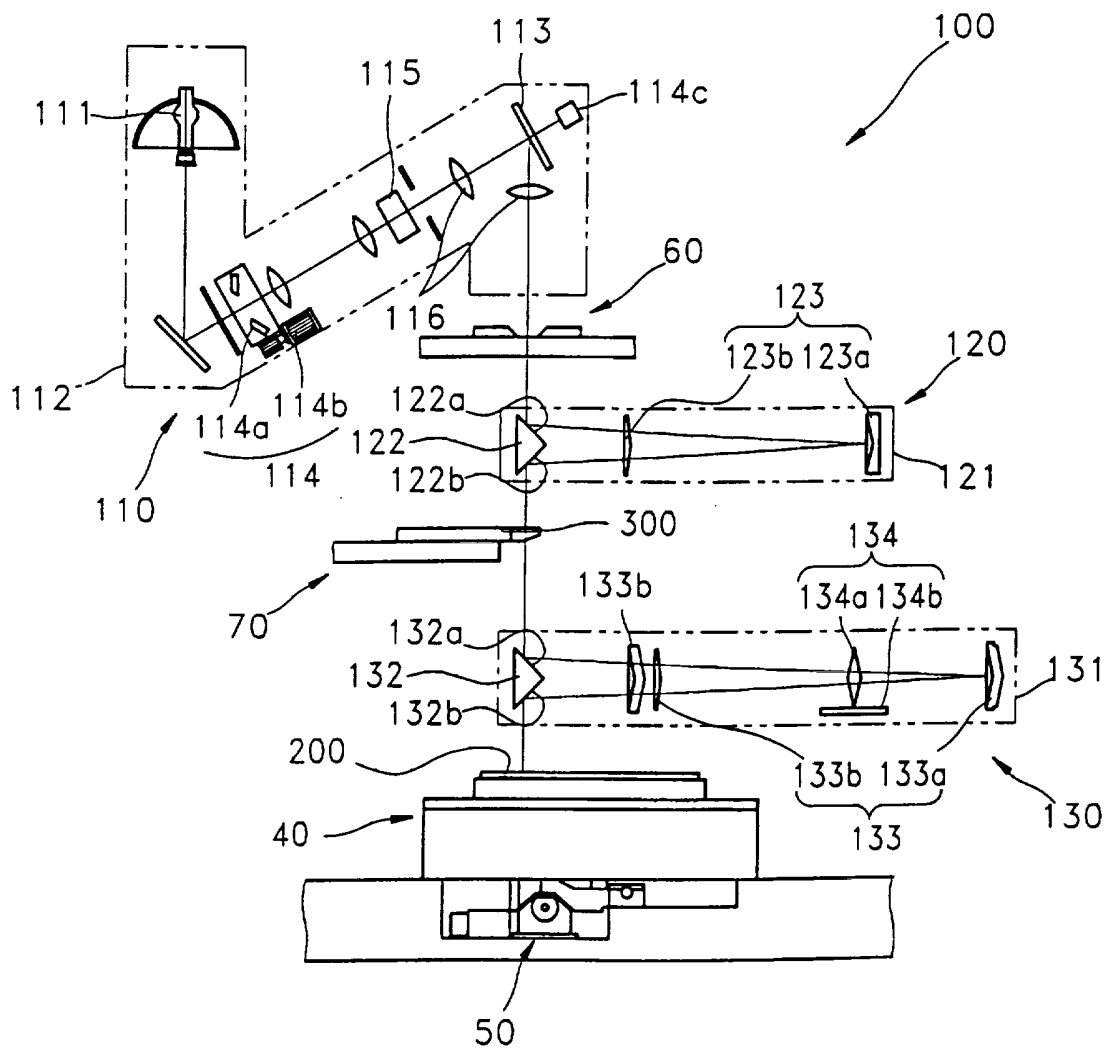


FIG. 5





**RAPPORT BETREFFENDE HET ONDERZOEK
NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK**

Octroolaanvraag Nr.:

NO 134321
NL 1010520

VAN BELANG ZIJNDE LITERATUUR			
Categorie	Vermelding van literatuur met aanduiding voor zover nodig, van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie(s)Nr.:	Internationale classificatie
A	GB 2 299 867 A (NIPPON KOGAKU KK) 16 Oktober 1996 * bladzijde 17, regel 1 - regel 15 * * bladzijde 17, regel 24 - bladzijde 18, regel 11 * * bladzijde 21, regel 7 - bladzijde 23, regel 25 * * bladzijde 25, regel 15 - regel 25 * * figuren *	1	H01L21/027
A	US 5 508 518 A (KENDALL RODNEY A) 16 April 1996 * kolom 2, regel 44 - regel 48 * * kolom 2, regel 54 - kolom 3, regel 57 * * figuur *	1	
			Onderzochte gebieden van de techniek
			G03F
Indien gewijzigde conclusies zijn ingediend, heeft dit rapport betrekking op de conclusies ingediend op :			
Plaats van onderzoek		Datum waarop het onderzoek werd voltooid	Vooronderzoeker (EOB)
'S-GRAVENHAGE		26 Maart 1999	Heryet, C
CATEGORIE VAN DE VERMELDE LITERATUUR			
X : op zichzelf van bijzonder belang Y : van bijzonder belang in samenhang met andere documenten van dezelfde categorie A : achtergrond van de stand van de techniek O : verwijzend naar niet op schrift gestelde van de techniek P : literatuur gepubliceerd tussen voorrang- en indieningsdatum		T : niet tijdig gepubliceerde literatuur over theorie of principe ten grondslag liggend aan de uitvinding E : andere octrooipublicatie maar gepubliceerd op of na indieningsdatum D : in de aanvraag genoemd L : om andere redenen vermelde literatuur & : lid van dezelfde octrooifamilie, corresponderende literatuur document	

1

EOB FORM 02-83 (P0414)

17

**AANHANGSEL BEHORENDE BIJ HET RAPPORT BETREFFENDE
HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK,
UITGEVOERD IN DE OCTROOIAANVRAGE NR.**

NO 134321
NL 1010520

Het aanhangsel bevat een opgave van elders gepubliceerde octrooiaanvragen of octrooien (zogenaamde leden van dezelfde octroofamilie), die overeenkomen met octrooischriften genoemd in het rapport.

De opgave is samengesteld aan de hand van gegevens uit het computerbestand van het Europees Octroobureau per

De juistheid en volledigheid van deze opgave wordt noch door het Europees Octroobureau, noch door de Octrooiraad gegarandeerd ; de gegevens worden verstrekt voor informatiedoeleinden.

26-03-1999

In het rapport genoemd octrooigeschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
GB 2299867 A	16-10-1996	JP 8288198 A	01-11-1996
US 5508518 A	16-04-1996	GEEN	