



MINISTERIE VAN ECONOMISCHE ZAKEN

PUBLIKATIENUMMER : 1007866A3
INDIENINGSNUMMER : 09301370
Internat. klassif. : H05K
Datum van verlening : 07 November 1995

De Minister van Economische Zaken,

Gelet op de wet van 28 Maart 1984 op de uitvindingsoctrooien
inzonderheid artikel 22;
Gelet op het Koninklijk Besluit van 2 December 1986, betreffende het aanvragen,
verlenen en in stand houden van uitvindingsoctrooien, inzonderheid artikel 28;

Gelet op het proces-verbaal opgesteld door de Dienst voor Industriële Eigendom op
10 December 1993 te 10u00

BESLUIT :

ARTIKEL 1.- Er wordt toegekend aan : PHILIPS ELECTRONICS N.V.
Groenewoudseweg 1, NL-5621 BA EINDHOVEN(NEDERLAND)

vertegenwoordigd door : STEENBEEK L., INTERNATIONAAL OCTROOIBUREAU, P.O. Box 220 -
NL 5600 AE EINDHOVEN.

een uitvindingsoctrooi voor de duur van 20 jaar, onder voorbehoud van de betaling van
de jaartaksen voor : WERKWIJZE VOOR HET PLAATSEN VAN EEN ONDERDEEL OP EEN
STROOKVORMIGE DRAGER ALSMEDE INRICHTING VOOR HET PLAATSEN VAN EEN ONDERDEEL OP EEN
STROOKVORMIGE DRAGER.

ARTIKEL 2.- Dit octrooi is toegekend zonder voorafgaand onderzoek van zijn
octrooieerbaarheid, zonder waarborg voor zijn waarde of van de juistheid van
de beschrijving der uitvinding en op eigen risico van de aanvrager(s).

Brussel, 07 November 1995
BIJ SPECIALE MACHTIGING :

WUYTS L.
Directeur.

Werkwijze voor het plaatsen van een onderdeel op een strookvormige drager alsmede
inrichting voor het plaatsen van een onderdeel op een strookvormige drager

De uitvinding heeft betrekking op een werkwijze voor het plaatsen van een onderdeel op een strookvormige drager die is voorzien van indexeergaten en van een patroon, dat zich uitstrekt over een gebied corresponderend met een reeks indexeergaten met steekafstand S , waarbij de positie van het patroon ten opzichte van de
5 indexeergaten met behulp van een beeldopneem-inrichting wordt bepaald, waarna de strookvormige drager met behulp van in de indexeergaten gestoken pennen naar een onderdelen-plaatsingsinrichting wordt getransporteerd, waar vervolgens een onderdeel op een gewenste positie op een patroon wordt geplaatst.

De uitvinding heeft verder betrekking op een inrichting voor het plaatsen
10 van een onderdeel op een strookvormige drager.

Een dergelijke werkwijze en inrichting zijn bekend uit de brochure 'Fast Component Mounter' van Philips Electronics N.V., gedateerd juni 1993. Hierbij wordt een printplaat (de drager) met behulp van in indexeergaten van de printplaat gestoken positioneerpennen uitgericht en wordt de positie van een patroon op de printplaat ten
15 opzichte van de indexeergaten met behulp van een beeldopneem-inrichting bepaald. Vervolgens wordt de printplaat met behulp van de positioneerpennen naar een componenten-plaatsingsinrichting verplaatst. In de componenten-plaatsingsinrichting wordt een elektronische component op de gewenste positie op het patroon van de printplaat geplaatst. Vervolgens wordt de printplaat verplaatst naar een andere positie in
20 de componenten-plaatsingsinrichting of naar een positie waar de printplaat uit de componenten-plaatsingsinrichting wordt verwijderd.

Vooraf indien de inrichting wordt gebruikt voor het plaatsen van onderdelen op een relatief lange, strookvormige drager, waarbij een deel van de drager onder de beeldopneem-inrichting is gelegen terwijl een ander deel van de drager in de
25 onderdelen-plaatsingsinrichting is gelegen en waarbij de afstand tussen de beeldopneem-inrichting en de onderdelen-plaatsingsinrichting relatief groot is (bijvoorbeeld 2 meter), treden de volgende problemen op.

Hoewel de indexeergaten nauwkeurig in de strookvormige drager zijn
aangebracht, leidt een relatief kleine tolerantie in de steekafstand tussen telkens twee op
korte afstand van elkaar gelegen indexeergaten bij het aantal steekafstanden over de
relatief grote afstand tussen de beeldopneem-inrichting en de onderdelen-

- 5 plaatsingsinrichting tot een relatief grote fout. Daarnaast zal door deze toleranties in de
steekafstand de strookvormige drager niet optimaal op alle pennen passen,
niettegenstaande het feit dat de pennen doorgaans zoekend zijn uitgevoerd. Indien de
strookvormige drager op de pennen wordt geforceerd, zal dit tot breuk of plooiën van
de strookvormige drager leiden, waardoor onderdelen niet nauwkeurig op de
10 strookvormige drager kunnen worden geplaatst.

De uitvinding beoogt een werkwijze te verschaffen waarmee ondanks de
bovengenoemde problemen de onderdelen toch nauwkeurig worden geplaatst.

- De werkwijze volgens de uitvinding heeft daartoe het kenmerk dat de
drager is voorzien van een aantal, zich herhalende patronen, waarbij de posities van de
15 patronen met behulp van de beeldopneem-inrichting ten opzichte van de in de nabijheid
van de beeldopneem-inrichting gelegen, met behulp van pennen gepositioneerde
indexeergaten worden bepaald, waarna de posities van de patronen ten opzichte van de
onderdelen-plaatsingsinrichting worden berekend.

- Hierbij behoeven alleen de indexeergaten in de nabijheid van de
20 beeldopneem-inrichting nauwkeurig te worden gepositioneerd. De rest van de
strookvormige drager wordt ten opzichte van deze indexeergaten gepositioneerd,
bijvoorbeeld met behulp van flexibel pennen die in de overige indexeergaten worden
gestoken. De posities van de patronen op de strookvormige drager worden ten opzichte
van de in de nabijheid van de beeldopneem-inrichting gelegen indexeergaten berekend.

- 25 Een uitvoeringsvorm van de werkwijze volgens de uitvinding wordt
gekenmerkt doordat een eerste patroon ten opzichte van de beeldopneem-inrichting
wordt gepositioneerd met behulp van pennen die in, in de nabijheid van het eerste
patroon gelegen indexeergaten worden gestoken, waarna de positie van het eerste
patroon ten opzichte van de in de nabijheid van het eerste patroon gelegen indexeergaten
30 wordt bepaald, vervolgens de positie van een kenmerk van de strookvormige drager ten
opzichte van de beeldopneem-inrichting wordt bepaald, waarna een tweede patroon in
plaats van het eerste patroon ten opzichte van de beeldopneem-inrichting wordt
gepositioneerd met behulp van de pennen die in, in de nabijheid van het tweede patroon

gelegen indexeergaten worden gestoken, wederom de positie van het kenmerk van de strookvormige drager ten opzichte van de beeldopneem-inrichting wordt bepaald, waarna de verplaatsing van de drager tengevolge van het positioneren van het tweede patroon in plaats van het eerste patroon uit de posities van het kenmerk ten opzichte van
5 de beeldopneem-inrichting wordt bepaald en vervolgens de positie van het eerste patroon ten opzichte van de in de nabijheid van het tweede patroon gelegen indexeergaten wordt berekend.

Het kenmerk kan bijvoorbeeld een deel van het patroon of een indexeergat zijn. Tijdens het nauwkeurig positioneren van de in de nabijheid van het tweede patroon
10 gelegen indexeergaten, zal de strookvormige drager ten gevolge van afwijkingen in de verwachte afstand tussen de in de nabijheid van het tweede patroon gelegen indexeergaten en de in de nabijheid van het eerste patroon gelegen indexeergaten verplaatsen. De verplaatsing is uit de twee gemeten posities van het kenmerk ten opzichte van de beeldopneem-inrichting te bepalen. Op deze wijze kan relatief snel en
15 met een relatief hoge nauwkeurigheid de positie van het eerste patroon ten opzichte van de in de nabijheid van het tweede patroon gelegen indexeergaten worden bepaald.

Een andere uitvoeringsvorm van de werkwijze volgens de uitvinding wordt gekenmerkt doordat de positie van een eerste patroon ten opzichte van een tweede patroon wordt bepaald, vervolgens de positie van het tweede patroon ten opzichte van
20 de in de nabijheid van het tweede patroon gelegen indexeergaten wordt bepaald, waarna de positie van het eerste patroon ten opzichte van de in de nabijheid van het tweede patroon gelegen indexeergaten wordt berekend.

Hierbij wordt de onderlinge positie tussen de patronen direct bepaald en wordt vervolgens de positie van het eerste patroon ten opzichte van de nauwkeurig
25 gepositioneerde, in de nabijheid van het tweede patroon gelegen indexeergaten berekend.

Een verdere uitvoeringsvorm van de werkwijze volgens de uitvinding wordt gekenmerkt doordat de positie van het eerste patroon ten opzicht van het tweede patroon bij verschillende posities ten opzichte van de beeldopneem-inrichting wordt
30 bepaald, waarna vervolgens een gemiddelde onderlinge positie wordt berekend.

Zodoende wordt de onderlinge positie van de patronen nauwkeuriger bepaald.

Een andere uitvoeringsvorm van de werkwijze volgens de uitvinding wordt gekenmerkt doordat op de onderdelen-plaatsingsinrichting een aantal onderdelen nagenoeg simultaan op verschillende patronen wordt geplaatst.

Doordat de posities van een aantal patronen ten opzichte van de in de nabijheid van de beeldopneem-inrichting gelegen indexeergaten bekend is, kunnen tegelijkertijd onderdelen op verschillende patronen worden geplaatst waardoor de strookvormige drager relatief snel van onderdelen kan worden voorzien.

De uitvinding beoogt tevens een inrichting te verschaffen waarmee de bezwaren van de bekende inrichting worden vermeden.

De inrichting volgens de uitvinding die voor het plaatsen van een onderdeel op een strookvormige drager die is voorzien van indexeergaten en van een patroon, dat zich uitstrekt over een gebied corresponderend met een reeks indexeergaten met steekafstand S , welke inrichting is voorzien van een beeldopneem-inrichting, een onderdelen-plaatsingsinrichting en een transportinrichting voor het verplaatsen van een strookvormige drager in een transportrichting, waarbij de transportinrichting is voorzien van, in de nabijheid van de beeldopneem-inrichting gelegen positioneerpennen voor het positioneren van de drager, heeft daartoe het kenmerk dat de transportinrichting verder is voorzien van ten opzichte van de positioneerpennen in de transportrichting verplaatsbare transportpennen voor het, in de transportrichting, positioneren van de drager ten opzichte van de positioneerpennen.

Met behulp van de in de indexeergaten van de strookvormige drager gestoken positioneerpennen en de transportpennen kan de strookvormige drager worden getransporteerd. De positioneerpennen positioneren de strookvormige drager in en dwars op de transportrichting terwijl de transportpennen de strookvormige drager alleen in een richting dwars op de transportrichting positioneren. De transportpennen worden in de indexeergaten gebracht en vervolgens in de transportrichting verplaatst waardoor de strookvormige drager vlak wordt getrokken. Door de verplaatsbare transportpennen wordt de afstand tussen de positioneerpennen en de transportpennen aangepast aan de afstand tussen de om de positioneerpennen en transportpennen gelegen indexeergaten, welke afstand tengevolge van toleranties in de steekafstand afwijkt van een verwachte afstand. De posities van alle patronen liggen ten opzichte van de positioneerpennen vast en kunnen uit de met behulp van de beeldopneem-inrichting gemaakte beelden worden

bepaald. De posities van de patronen ten opzichte van de onderdelen-plaatsingsinrichting kunnen vervolgens worden berekend.

Een uitvoeringsvorm van de inrichting volgens de uitvinding wordt gekenmerkt doordat de inrichting is voorzien van een klemmechanisme voor het
5 spannen van de te transporteren drager in een richting dwars op de transportrichting.

Hierdoor kan de strookvormige drager in een richting dwars op de transportrichting worden opgespannen, waarbij een langszijde van de strookvormige drager wordt vast gehouden en de andere langszijde van de strookvormige drager in de richting dwars op de transportrichting wordt verplaatst totdat de strookvormige drager
10 vlak is. De posities van de patronen in een richting dwars op de transportrichting worden ten opzichte van de vastgehouden langszijde bepaald.

Een andere uitvoeringsvorm van de inrichting volgens de uitvinding wordt gekenmerkt doordat de inrichting is voorzien van een controle-inrichting voor het bepalen van de posities van patronen ten opzichte van de in de nabijheid van de
15 beeldopneem-inrichting gelegen indexeergaten uit, met behulp van de beeldopneem-inrichting, gemaakte beelden.

Uit de posities van de patronen ten opzichte van de in de nabijheid van de beeldopneem-inrichting gelegen indexeergaten, kan de positie van het patroon waarop een onderdeel moet worden geplaatst ten opzichte van de onderdelen-plaatsingsinrichting
20 worden berekend.

De uitvinding wordt nader toegelicht aan de hand van de tekening, waarin figuur 1 geschematiseerd een zijaanzicht van een inrichting volgens de uitvinding met randapparatuur toont,

figuur 2 de in figuur 1 weergegeven inrichting toont,
25 figuur 3 een dwarsdoorsnede van de in figuur 1 weergegeven inrichting toont,

de figuren 4a en b een transportinrichting van de in figuur 1 weergegeven inrichting tonen,

figuur 5 een bovenaanzicht van een strookvormige drager toont.
30 In de verschillende figuren is voor de overeenkomende onderdelen van dezelfde verwijzingscijfers gebruik gemaakt.

Figuur 1 toont een inrichting 1 voor het plaatsen en bevestigen van elektronische componenten op een buigzame strookvormige drager (folie) 3,

bijvoorbeeld van polyimide, die is voorzien van een zich herhalend patroon. De inrichting 1 is voorzien van een afrolinrichting 5, een stencilinrichting 7, een componenten-plaatsingsinrichting 9, een oven 11, een test-inrichting 13 en een opwikkelinrichting 15. De op een rol 17 opgewikkelde folie 3 wordt op een as 19 van de afrolinrichting 5 geschoven. De afgerolde folie 3 wordt in een stencilinrichting 7 met behulp van een stencil voorzien van een soldeer pasta. Vervolgens wordt de folie 3 in de componenten-plaatsingsinrichting 9 voorzien van componenten, waarna de componenten in de oven 11 na smelten van de soldeer pasta met de folie 3 worden verbonden, waardoor elektrische circuits worden gevormd. Daarna worden de op de folie 3 gevormde elektrische circuits getest in de test-inrichting 13. Uiteindelijk wordt de folie 3 op een as 21 van de opwikkelinrichting 15 tot een rol 23 gewikkeld. De afrolinrichting 5, de stencilinrichting 7, de oven 11, de test-inrichting 13 en de opwikkelinrichting 15 zijn op zich bekende inrichtingen. Tussen de verschillende inrichtingen zijn door middel van lussen 25 in de folie 3 buffers gevormd, waardoor bij een storing in een van de inrichtingen de andere inrichtingen nog een tijd door kunnen blijven werken alvorens ook deze inrichtingen moeten worden gestopt. De lengte van de lussen wordt zodanig gekozen dat de buffer niet leeg raakt bij een gemiddelde onderbreking ten gevolge van een storing. Met behulp van optische sensoren worden de minimaal en maximaal toelaatbare lengte van de lussen bewaakt zodat de inrichtingen tijdig kunnen worden gestopt, versneld of vertraagd. Ook wordt met optische sensoren een eventuele breuk in de folie 3 gedetecteerd.

Figuur 2 toont een inrichting volgens de uitvinding die is voorzien van de componenten-plaatsingsinrichting 9, een beeldopneem-inrichting 27 en een transportinrichting 29 voor het transporteren van de folie 3 in een transportrichting X. De beeldopneem-inrichting 27 is tussen de stencilinrichting 7 en de componenten-plaatsingsinrichting 9 gelegen en voorzien van twee camera's 31. De transportinrichting 29 is voorzien van een transportbalk 33 waarop positioneerpennen 35 en transportpennen 37 zijn bevestigd. De positioneerpennen 35 zijn in de nabijheid van de camera's 31 opgesteld. De afstand tussen twee naast elkaar gelegen positioneerpennen 35 of transportpennen 37 is gelijk aan de nominale steekafstand tussen twee indexeergaten 39 (zie figuur 5) van de folie 3. De componenten-plaatsingsinrichting 9 is voorzien van 16 naast elkaar opgestelde plaatsingsmodules 41, die elk zijn voorzien van een plaatsingskop 43 en een componentenaanvoermagazijn 45. Elke plaatsingskop 43 is

verplaatsbaar over de volledige breedte van de folie (dwars op het vlak van de tekening) en over een relatief kleine afstand in de transportrichting X en roteerbaar om een as dwars op de folie 3. De plaatsingskop 43 is geschikt voor het opnemen van een component uit het magazijn 45 en het plaatsen van de component op de folie 3. De componenten-plaatsingsinrichting 9 omvat een controle-inrichting 47 voor het bepalen van de onderlinge posities van de patronen op de folie 3 uit, met behulp van de beeldopneem-inrichting 27, gemaakte beelden en het bepalen van de posities van de patronen ten opzichte van de plaatsingskoppen 43. De componenten-plaatsingsinrichting 9 is verder voorzien van wrijvingsrollen 49a, b voor het geleiden en spannen van de folie 3 aan het begin en het einde van de componenten-plaatsingsinrichting 9. De wrijvingsrol 49a aan het begin van de componenten-plaatsingsinrichting 9 draait in een richting tegen de klok in, waardoor de folie 3 strak tussen de rol 49a en de in de transportrichting gezien eerste positioneerpen 35 ligt. Met behulp van de wrijvingsrol 49b aan het einde van de componenten-plaatsingsinrichting 9, die in de richting van de klok draait, wordt de folie 3 strak tussen de rol 49b en in de transportrichting gezien laatste transportpen 37 getrokken.

Figuur 3 toont een dwarsdoorsnede van de in figuur 2 weergegeven transportinrichting 29 die is voorzien van een ondersteuningsplaat 51 voor het ondersteunen van de folie 3 tijdens het plaatsen van componenten op de folie 3. De ondersteuningsplaat 51 omvat een metalen plaat waarop een rubberen laag is aangebracht. De rubberen laag vermindert tijdens het plaatsen van de componenten op de folie 3, de op de componenten uitgeoefende krachten. De transportinrichting 29 is verder voorzien van een klemmechanisme 53 dat aan een zijde via een pen 55 is verbonden met de transportbalk 33 en aan een andere zijde via een in een cilinder 57 verplaatsbare zuiger 59 met een frame 61 van de componenten-plaatsingsinrichting 9 is verbonden. De cilinder 57 is verbonden met een geleide-element 63 dat in een geleidegroef 65 van het frame 61 is gelegen, waardoor de cilinder 57 met het klemmechanisme 53 en de transportbalk 33 ten opzichte van het frame 61 in x-richting verplaatsbaar zijn. Het klemmechanisme 53 is voorzien van twee langwerpige platen 67, die ten opzichte van elkaar om een as 69 scharnierbaar zijn en waartussen de folie 3 kan worden geklemd. De as 69 is verbonden met de zuiger 59. Door het bekrachtigen van de cilinder 57 wordt de zuiger 59 in de cilinder 57 verplaatst en wordt het klemmechanisme 53 in de positieve y-richting getrokken. De folie 3, die aan een

langsijde met behulp van de indexeergaten 39 op de transportpennen 37 is gelegen, wordt in y-richting strak getrokken met behulp van het klemmechanisme 53. Tijdens het verplaatsen van het klemmechanisme 53 in de x- of y-richting, glijdt de onderste plaat 67 over het frame 61.

- 5 Het transporteren van de folie 3 in de transportrichting X gaat als volgt. De transportbalk 33 is in x-richting verplaatsbaar met behulp van een op zichzelf gebruikelijke servomotor met transmissie, waarbij met behulp van een hoekopnemer op de as van de servomotor nauwkeurig de positie van de transportbalk in x-richting wordt bepaald. De transportbalk 33 is met behulp van een tweede servomotor in z-richting
- 10 verplaatsbaar. Ook deze servomotor is voorzien van een hoekopnemer, waarmee de positie van de transportbalk 33 in z-richting wordt bepaald. De transportbalk 33 is in z-richting verplaatst tot een hoogste stand waarbij de positioneerpennen 35 en de transportpennen 37 zich in indexeergaten 39 (zie figuur 5) van de folie 3 bevinden. De platen 67 zijn om de folie 3 geklemd. De transportbalk 33 en het klemmechanisme 53
- 15 worden in x-richting verplaatst waardoor de folie 3 eveneens in x-richting wordt verplaatst. De transportbalk 33, de positioneerpennen 35, de transportpennen 37 en het klemmechanisme 53 worden intermitterend over een afstand van zesmaal de steekafstand S in x-richting verplaatst. Na elke nauwkeurige verplaatsing over een steekafstand S blijft de transportbalk 33 even stilstaan. Vervolgens worden aan het begin en het einde
- 20 van de transportinrichting 29 gelegen stempelvormige klemmen 71 met behulp van luchtcilinders in z-richting verplaatst, waardoor de klemmen 71 de folie 3 tegen de ondersteuningsplaat 51 aan drukken. Daarna wordt door het klemmechanisme 53 de folie 3 losgelaten en wordt de transportbalk 33 in negatieve z-richting verplaatst totdat de positioneerpennen 35 en transportpennen 37 uit de indexeergaten 39 zijn. De
- 25 transportbalk 33 en het klemmechanisme 53 worden in één keer over een afstand van 6S in negatieve x-richting verplaatst en vervolgens in positieve z-richting verplaatst, waardoor eerst de positioneerpennen 35 en daarna de transportpennen 37 in andere indexeergaten 39 worden gebracht. Doordat de positioneerpennen 35 langer zijn dan de transportpennen 37 komen de positioneerpennen 35 eerder in de indexeergaten 39 dan
- 30 de transportpennen 37. Daarna worden de klemmen 71 van de folie 3 verwijderd en wordt het klemmechanisme 53 weer om de folie 3 geklemd.

De figuren 4a en b tonen een zijaanzicht van de in figuur 2 weergegeven transportinrichting 29. De transportbalk 33 is voorzien van vast aan de transportbalk

bevestigde positioneerpennen 35 en van transportpennen 37, die ten opzichte van de positioneerpennen 35 in x-richting verplaatsbaar zijn. De transportpennen 37 zijn paarsgewijs bevestigd op een dragerblok 73, dat ten opzichte van een met de transportbalk 33 verbonden steunblok 75 verplaatsbaar is. Tussen het dragerblok 73 en het steunblok 75 is een lager 77 gelegen. Elk dragerblok 73 is verbonden met een stang 79, die is voorzien van een in een luchtcilinder 81 verplaatsbare zuiger 83. De cilinder 81 is vast met de transportbalk 33 verbonden. De transportpennen 37 worden als volgt in de indexeergaten 39 van de folie 3 gebracht. Eerst wordt de zuiger 83 met behulp van perslucht naar een linker positie in de cilinder 81 verplaatst, waardoor het dragerblok 73 met de transportpennen 37 in een aan de transportrichting tegengestelde richting wordt verplaatst. Vervolgens wordt de luchtdruk in de cilinder 81 verwijderd doordat de cilinder 81 in een open verbinding met de omgevingsdruk wordt gebracht. De zuiger 83 kan hierbij vrij in de cilinder 81 verplaatsen. Daarna wordt de transportbalk 33 in positieve z-richting verplaatst waardoor de transportpennen 37 in de indexeergaten 39 worden gestoken. De transportpennen 37 zijn conisch zodat de transportpennen 37 in de indexeergaten 39 kunnen worden gestoken zolang de afstand van de transportpen 37 tot het middelpunt van het indexeergat 39 kleiner is dan de straal van het indexeergat 39. Bij het in de indexeergaten 39 steken van de transportpennen 37 worden de transportpennen 37 eventueel door de folie 3 in de transportrichting verplaatst. Vervolgens wordt er perslucht in de cilinder 81 gebracht waardoor de zuiger 83 in de transportrichting wordt verplaatst en de folie 3 door de transportpennen 37 in x-richting strak wordt getrokken. Op deze wijze wordt de afstand tussen de positioneerpennen 35 en de verschillende dragerblokken 73 aangepast aan een afstand tussen de om de positioneerpennen en transportpennen gelegen indexeergaten 39, die ten gevolge van de toleranties in de steekafstand afwijkt van een verwachte afstand. De positioneerpennen 35 zijn aan beide langszijden in indexeergaten 39 van de folie 3 gestoken en positioneren de folie 3 in x- en y-richting. De transportpennen 37 zijn slechts aan één langszijde in indexeergaten 39 gestoken.

Figuur 5 toont een bovenaanzicht van de folie 3, die is voorzien van twee rijen op een steekafstand S van elkaar gelegen indexeergaten 39. Op de folie 3 zijn een zich herhalend patroon 85 en om de indexeergaten 39 gelegen kenmerken 87 aangebracht. Een kenmerk 87 omvat een vierkant dat uit het zelfde materiaal is vervaardigd als het patroon 85 en gelijktijdig met het geleiderpatroon op de folie 3 is

aangebracht. Het patroon 85 heeft een vaste, nauwkeurig bekende positie ten opzichte van de simultaan met het patroon aangebrachte kenmerken 87. Elk patroon 85 heeft een lengte L van zesmaal de steekafstand S . De patronen 85 worden na elkaar op de folie 3 aangebracht, waardoor de afstand tussen de patronen 85 en de oriëntatie van de

5 patronen 85 ten opzichte van elkaar niet altijd uniform is. Tussen de verschillende patronen 85 is een overgangsgebied 89 gelegen. De camera's 31 zijn zodanig gepositioneerd dat door de ene camera 31a het indexeergat 39a en het daar omheen gelegen kenmerk 87 van een patroon 85 wordt waargenomen op het moment dat door de andere camera 31b het indexeergat 39g en het daar omheen gelegen kenmerk 87 van

10 hetzelfde patroon 85 wordt waargenomen. De vorm van het kenmerk 87 rond het indexeergat 39g wijkt af van de andere kenmerken 87 om het begin van een patroon 85 te kunnen detecteren.

De werking van de inrichting is als volgt. De positioneerpennen 35 zijn in de indexeergaten 39 van een patroon 85 met nummer N gestoken. In de controle-

15 inrichting 47 zijn de posities van de positioneerpennen 35 ten opzichte van de camera's 31a, b opgeslagen voor verschillende posities, waarbij de transportbalk 33 stilstaat. Aangezien de transportbalk 33 intermitterend zesmaal over een steekafstand S wordt verplaatst, zijn er zeven posities waarin de transportbalk 33 stilstaat. Volledigheidshalve wordt hier nogmaals opgemerkt dat de transportbalk met de positioneerpennen 35 en de

20 transportpennen 37 nauwkeurig wordt verplaatst en dat de positie van de transportbalk 33 en de positioneerpennen 35 ten opzichte van de camera's 31 en de plaatsingsmodules 41 van de componenten-plaatsingsinrichting 9 nauwkeurig bekend zijn. Tevens is de positie van een patroon 85 ten opzichte van de simultaan met het patroon aangebrachte kenmerken 87 nauwkeurig bekend. De positie van de kenmerken 87 en daardoor de

25 positie van de patronen 85 ten opzichte van de indexeergaten 39 is echter onbekend. Ook de afstand tussen de indexeergaten 39 over een aantal patronen 85 is door de toleranties in de steekafstanden S onbekend.

In een eerste fase wordt met behulp van de camera 31b de afwijkende vorm van het kenmerk 87 rond het indexeergat 39g waargenomen als signaal voor het

30 begin van een patroon 85. Met behulp van de camera 31a wordt het kenmerk 87 rond het indexeergat 39a waargenomen. Met behulp van de controle-inrichting 47 kunnen uit de met de camera's 31a,b gemaakte beelden, de posities van de kenmerken 87 ten opzichte van de positioneerpennen 35 worden bepaald. Uit de posities van de kenmerken

87 ten opzichte van de positioneerpennen 35 en de bekende positie van het patroon 85 ten opzichte van de kenmerken 87 is de positie van het patroon 85 ten opzichte van de positioneerpennen 35 te berekenen. Aangezien de indexeergaten 39 door de positioneerpennen 35 nauwkeurig zijn gepositioneerd, zijn ook de posities van de kenmerken 87 en het patroon N ten opzichte van de indexeergaten 39 bekend.

Vervolgens worden een translatievector T_N en een rotatiematrix R_N van het patroon N ten opzichte van het middelpunt M van het patroon N berekend. De translatievector T_N geeft de afwijking weer van de positie van het middelpunt M van het patroon N ten opzichte van een, in de controle-inrichting 47 opgeslagen positie van het middelpunt van een referentiepatroon. De rotatiematrix R_N geeft de hoekafwijking weer van de oriëntatie van het patroon N ten opzichte van een, in de controle-inrichting 47 opgeslagen oriëntatie van het referentiepatroon. Daarna wordt de folie 3 over een steekafstand S met behulp van de transportbalk 33 in de transportrichting X getransporteerd, waarbij de positioneerpennen 35 in dezelfde indexeergaten 39 blijven.

In fasen 2, 3, 4 en 5 wordt de folie 3 telkens met behulp van de transportbalk 33 over een afstand S getransporteerd, waarbij de positioneer- en transportpennen 35, 37 in dezelfde indexeergaten 39 van de folie 3 blijven. Doordat de transportbalk 33 nauwkeurig wordt verplaatst zijn de posities van de positioneerpennen 35, de kenmerken 87 en het patroon N ten opzichte van de camera's 31 en de plaatsingsmodules 41 van de componenten-plaatsingsinrichting 9 nauwkeurig te bepalen.

In fase 6 wordt de folie 3 met behulp van de transportbalk 33 nogmaals over een afstand S getransporteerd, waardoor het indexeergat 39g van patroon N+1 onder de camera 31b wordt gebracht. De positie ten opzichte van de camera 31b van het kenmerk 87g van patroon N+1 wordt met behulp van de camera 31b bepaald.

Vervolgens wordt met behulp van de klemmen 71 de folie 3 tegen de ondersteuningsplaat 51 gedrukt, waarna de transportbalk 33, die gedurende de zes fasen over een afstand van $6 \times 1S$ is getransporteerd, in negatieve z-richting wordt verplaatst en daarna in één keer over een afstand 6S in negatieve x-richting wordt verplaatst. Daarna wordt de transportbalk 33 in positieve z-richting verplaatst, worden de positioneerpennen 35 in de indexeergaten 39 van patroon N+1 gebracht, de transportpennen 37 in andere indexeergaten 39 gebracht en worden de klemmen 71 van de folie verwijderd. Door de positioneerpennen 35 worden de indexeergaten 39 van het patroon N+1 ten opzichte van de positioneerpennen 35 uitgericht en wordt de folie 3

gepositioneerd. De folie 3 wordt vervolgens met behulp van de transportpennen 37 strak getrokken. Door toleranties in de afstand tussen de indexeergaten 39 bij het patroon N en de indexeergaten bij het patroon N+1 zal de folie 3 tijdens het uitrichten van de indexeergaten 39 van patroon N+1 op de positioneerpennen 35 in x-richting worden verplaatst. Afhankelijk van de afwijking tussen de verwachte en werkelijke afstand tussen de indexeergaten, zal de folie 3 worden opgeduwd of teruggetrokken. Met behulp van de camera 31b wordt wederom de positie van het om het indexeergat 39g aangebrachte kenmerk 87 ten opzichte van de camera 31b bepaald. Uit de twee, met behulp van de camera 31b, gemaakte beelden van de positie van het kenmerk 87 ten opzichte van de camera 31b kan een verplaatsing $V_{N,N+1}$ van de folie 3 worden berekend. Deze verplaatsing $V_{N,N+1}$ is het gevolg van afwijkingen in de steekafstand tussen de indexeergaten 39. De positie van het patroon N ten opzichte van de in indexeergaten 39 van patroon N+1 gestoken positioneerpennen 35 is afhankelijk van de positie van het patroon N ten opzichte van de in de nabijheid van het patroon N gelegen indexeergaten 39 en de positie van deze indexeergaten 39 ten opzichte van de om de positioneerpennen 35 gelegen indexeergaten 39. De positie van het patroon N ten opzichte van de in de nabijheid van het patroon N gelegen indexeergaten 39 is door T_N , R_N bekend en de positie van de indexeergaten 39 ten opzichte van de om de positioneerpennen 35 gelegen indexeergaten 39 is door $V_{N,N+1}$ bekend. Met behulp van $V_{N,N+1}$, T_N en R_N is de positie van het patroon N ten opzichte van de positioneerpennen 35 en de plaatsingsmodules 41 van de componenten-plaatsingsinrichting te berekenen. De positie van patroon N ten opzichte van patroon N+2 is op dezelfde wijze met behulp van $V_{N+1,N+2}$, $V_{N,N+1}$, T_N en R_N te berekenen, waarbij $V_{N+1,N+2}$ de verplaatsing is die optreedt bij het uitrichten van de indexeergaten 39 van het patroon N+2 in plaats van de indexeergaten 39 van het patroon N+1. Uit de positie van een patroon 85 ten opzichte van de positioneerpennen 35 en de bekende positie van de positioneerpennen 35 ten opzichte van de plaatsingsmodules 41 is de positie van een patroon 85 ten opzichte van de plaatsingsmodule 41 waar het patroon 85 onder ligt, te berekenen.

Op het moment dat het patroon N onder een plaatsingsmodule 41 ligt, wordt de afwijking van een verwachte positie van het onder de plaatsingsmodule 41 aanwezige patroon 85 doorgegeven zodat door de plaatsingskop 43 de component op de juiste plaats kan worden geplaatst. Hierbij wordt door de plaatsingskop 43 een aangepaste verplaatsing in x,y-richting en een rotatie in φ -richting uitgevoerd, die

afhankelijk is van de afwijkingen van de positie van het patroon ten opzichte van de positie van het referentiepatroon. Naar elke plaatsingsmodule 41 wordt de afwijking van een verwachte positie van het onder de plaatsingsmodule 41 aanwezige patroon 85 doorgegeven. De plaatsingsmodules 41 plaatsen simultaan componenten op alle patronen
5 85 die in de componenten-plaatsingsinrichting aanwezig zijn. Aan het einde van de componenten-plaatsingsinrichting 9 is een patroon 85 volledig met componenten bezet.

Bij een inrichting volgens de uitvinding bedroeg de steekafstand S 50 mm terwijl de steekafstand tussen de plaatsingsmodules 41 120 mm bedroeg, waarbij elke plaatsingsmodule 41 over een gebied van 80 mm in x-richting componenten kon
10 plaatsen.

Het is mogelijk dat delen van twee naast elkaar gelegen patronen tegelijkertijd onder één plaatsingsmodule 41 liggen. Naar de plaatsingsmodule 41 worden dan de afwijkingen van beide patronen doorgegeven en wordt door de plaatsingsmodule 41 een aangepaste beweging uitgevoerd afhankelijk van het patroon
15 waarop een component moet worden geplaatst.

Voor het bepalen van de verplaatsing V kan, in plaats van de positie van het kenmerk 87 ten opzichte van de camera 31b, ook de positie van het indexeergat 39g ten opzichte van de camera 31b worden gebruikt. Het is ook mogelijk om zowel de positie van het indexeergat 39g ten opzichte van de camera 31b als de positie van het
20 indexeergat 39a ten opzichte van de camera 31a te bepalen, waardoor behalve een verplaatsing ook een rotatie kan worden gemeten.

Een alternatieve werking van de inrichting is de volgende. Er wordt uitgegaan van een situatie dat er reeds folie 3 in de componenten-plaatsingsinrichting 9 aanwezig is. De positioneerpennen 35 zijn in de indexeergaten 39 van een patroon 85
25 met nummer N gelegen.

In een eerste fase wordt met behulp van de camera's 31 de aanwezigheid van een nieuw patroon 85 gedetecteerd. Vervolgens wordt de positie van het patroon N ten opzichte van de indexeergaten 39a en 39g bepaald en worden een translatievector T_N en een rotatiematrix R_N van het patroon N ten opzichte van het middelpunt M van het
30 patroon N berekend. Daarna wordt de folie 3 over een steekafstand S in de transportrichting X getransporteerd. Op de patronen die in de componenten-plaatsingsinrichting 9 aanwezig zijn, worden componenten geplaatst.

In fase 2 wordt met behulp van de camera's 31a, b de positie van het kenmerk 87h van patroon N ten opzichte van het kenmerk 87f van patroon N+1 bepaald, waarna de folie 3 over een afstand S wordt getransporteerd en er weer componenten op de patronen worden geplaatst.

- 5 De fases 3, 4, 5 en 6 zijn identiek aan de fase 2 behalve dat in fase 3 de positie van het kenmerk 87j van patroon N ten opzichte van het kenmerk 87e van patroon N+1 wordt bepaald, in fase 4 de positie van het kenmerk 87k van patroon N ten opzichte van het kenmerk 87d van patroon N+1 wordt bepaald, in fase 5 de positie van het kenmerk 87l van patroon N ten opzichte van het kenmerk 87c van patroon N+1
 10 wordt bepaald en in fase 6 de positie van het kenmerk 87m van patroon N ten opzichte van het kenmerk 87b van patroon N+1 wordt bepaald. Uit de vijf gemeten posities van het patroon N ten opzichte van patroon N+1 wordt een gemiddelde positievector $P_{N,N+1}$ berekend. Vervolgens wordt in de volgende eerste fase de positie van het patroon N+1 ten opzichte van de indexeergaten 39a,g van patroon N+1 bepaald en worden een
 15 translatievector T_{N+1} en een rotatiematrix R_{N+1} van het patroon N+1 ten opzichte van het middelpunt M van het patroon N+1 berekend. De positie van het patroon N ten opzichte van de in indexeergaten 39 van patroon N+1 gelegen positioneerpennen 35 is met behulp van $P_{N,N+1}$, T_N , T_{N+1} , R_N en R_{N+1} te berekenen.

- Het aantal transportpennen 37 kan gelijk zijn aan het aantal indexeergaten
 20 39 ter plaatse van de componenten-plaatsingsinrichting. Het is echter ook mogelijk om slechts een beperkt aantal transportpennen 37 te gebruiken zoals in figuur 4a is aangegeven.

- Hoewel de uitvinding is beschreven voor een buigzame folie is het ook mogelijk om een langgerekte starre printplaat (bijvoorbeeld van 1 meter) met de
 25 werkwijze en inrichting volgens de uitvinding te voorzien van componenten.

Conclusies:

1. Werkwijze voor het plaatsen van een onderdeel op een strookvormige drager die is voorzien van indexeergaten en van een patroon, dat zich uitstrekt over een gebied corresponderend met een reeks indexeergaten met steekafstand S , waarbij de positie van het patroon ten opzichte van de indexeergaten met behulp van een beeldopneem-inrichting wordt bepaald, waarna de strookvormige drager met behulp van
5 in de indexeergaten gestoken pennen naar een onderdelen-plaatsingsinrichting wordt getransporteerd, waar vervolgens een onderdeel op een gewenste positie op een patroon wordt geplaatst, met het kenmerk, dat de drager is voorzien van een aantal, zich herhalende patronen, waarbij de posities van de patronen met behulp van de beeldopneem-inrichting ten opzichte van de in de nabijheid van de beeldopneem-
10 inrichting gelegen, met behulp van pennen gepositioneerde indexeergaten worden bepaald, waarna de posities van de patronen ten opzichte van de onderdelen-plaatsingsinrichting worden berekend.
2. Werkwijze volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat een eerste patroon ten opzichte van de beeldopneem-inrichting wordt gepositioneerd met behulp van pennen
15 die in, in de nabijheid van het eerste patroon gelegen indexeergaten worden gestoken, waarna de positie van het eerste patroon ten opzichte van de in de nabijheid van het eerste patroon gelegen indexeergaten wordt bepaald, vervolgens de positie van een kenmerk van de strookvormige drager ten opzichte van de beeldopneem-inrichting wordt bepaald, waarna een tweede patroon in plaats van het eerste patroon ten opzichte van de
20 beeldopneem-inrichting wordt gepositioneerd met behulp van de pennen die in, in de nabijheid van het tweede patroon gelegen indexeergaten worden gestoken, wederom de positie van het kenmerk van de strookvormige drager ten opzichte van de beeldopneem-inrichting wordt bepaald, waarna de verplaatsing van de drager tengevolge van het positioneren van het tweede patroon in plaats van het eerste patroon uit de posities van
25 het kenmerk ten opzichte van de beeldopneem-inrichting wordt bepaald en vervolgens de positie van het eerste patroon ten opzichte van de in de nabijheid van het tweede patroon gelegen indexeergaten wordt berekend.
3. Werkwijze volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de positie van een eerste patroon ten opzichte van een tweede patroon wordt bepaald, vervolgens de positie
30 van het tweede patroon ten opzichte van de in de nabijheid van het tweede patroon gelegen indexeergaten wordt bepaald, waarna de positie van het eerste patroon ten

opzichte van de in de nabijheid van het tweede patroon gelegen indexeergaten wordt berekend.

4. Werkwijze volgens conclusie 3, met het kenmerk, dat de positie van het eerste patroon ten opzichte van het tweede patroon bij verschillende posities ten opzichte van de beeldopneem-inrichting wordt bepaald, waarna vervolgens een gemiddelde onderlinge positie wordt berekend.

5. Werkwijze volgens een der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat op de onderdelen-plaatsingsinrichting een aantal onderdelen nagenoeg simultaan op verschillende patronen wordt geplaatst.

10 6. Inrichting voor het plaatsen van een onderdeel op een strookvormige drager die is voorzien van indexeergaten en van een patroon, dat zich uitstrekt over een gebied corresponderend met een reeks indexeergaten met steekafstand S , welke inrichting is voorzien van een beeldopneem-inrichting, een onderdelen-plaatsingsinrichting en een transportinrichting voor het verplaatsen van een
15 strookvormige drager in een transportrichting, waarbij de transportinrichting is voorzien van, in de nabijheid van de beeldopneem-inrichting gelegen positioneerpennen voor het positioneren van de drager, met het kenmerk, dat de transportinrichting verder is voorzien van ten opzichte van de positioneerpennen in de transportrichting verplaatsbare transportpennen voor het, in de transportrichting, positioneren van de drager ten
20 opzichte van de positioneerpennen.

7. Inrichting volgens conclusie 6, met het kenmerk, dat de inrichting is voorzien van een klemmechanisme voor het spannen van de te transporteren drager in een richting dwars op de transportrichting.

8. Inrichting volgens conclusie 6 of 7, met het kenmerk, dat de inrichting is
25 voorzien van een controle-inrichting voor het bepalen van de posities van patronen ten opzichte van de in de nabijheid van de beeldopneem-inrichting gelegen indexeergaten uit, met behulp van de beeldopneem-inrichting, gemaakte beelden.

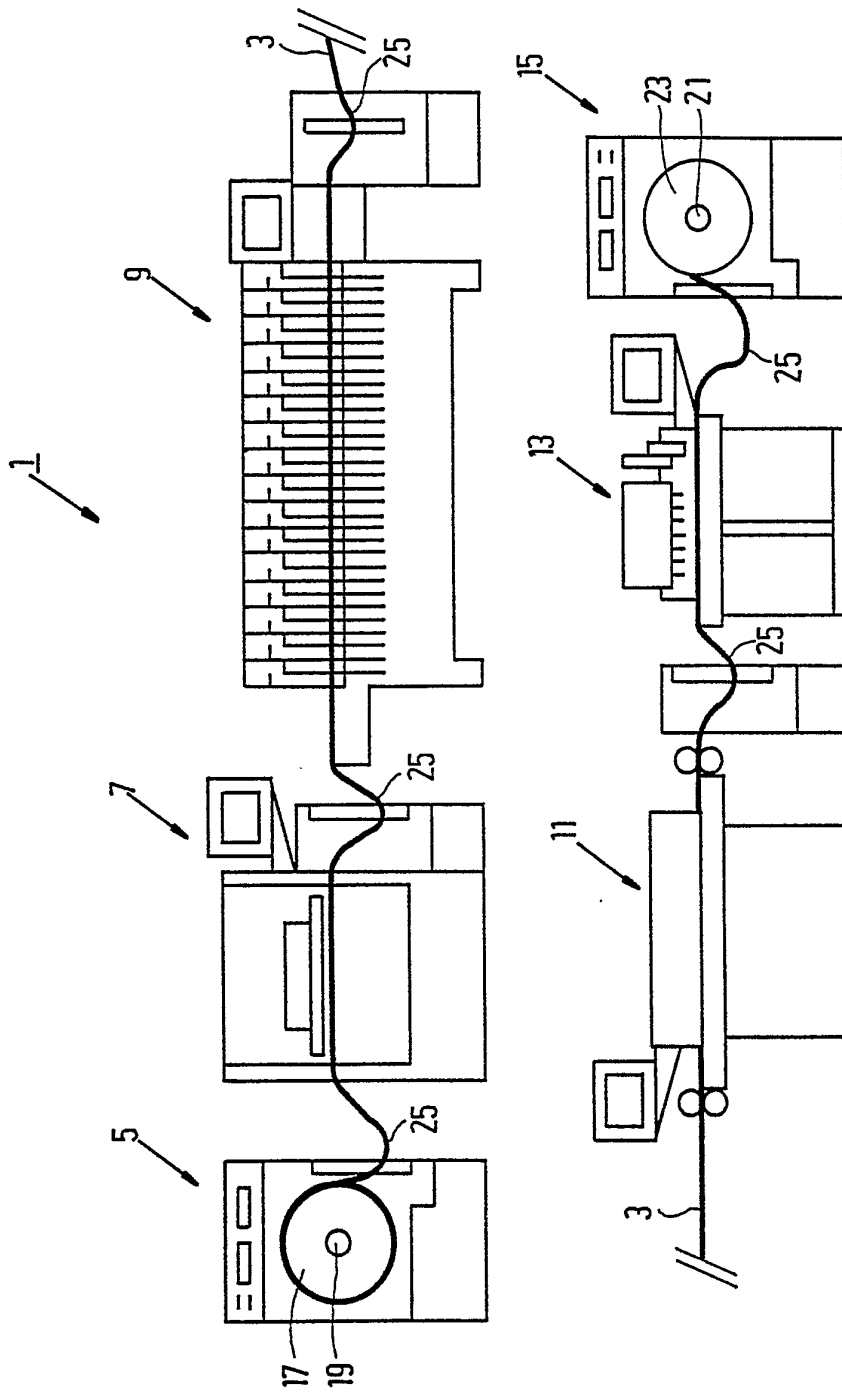
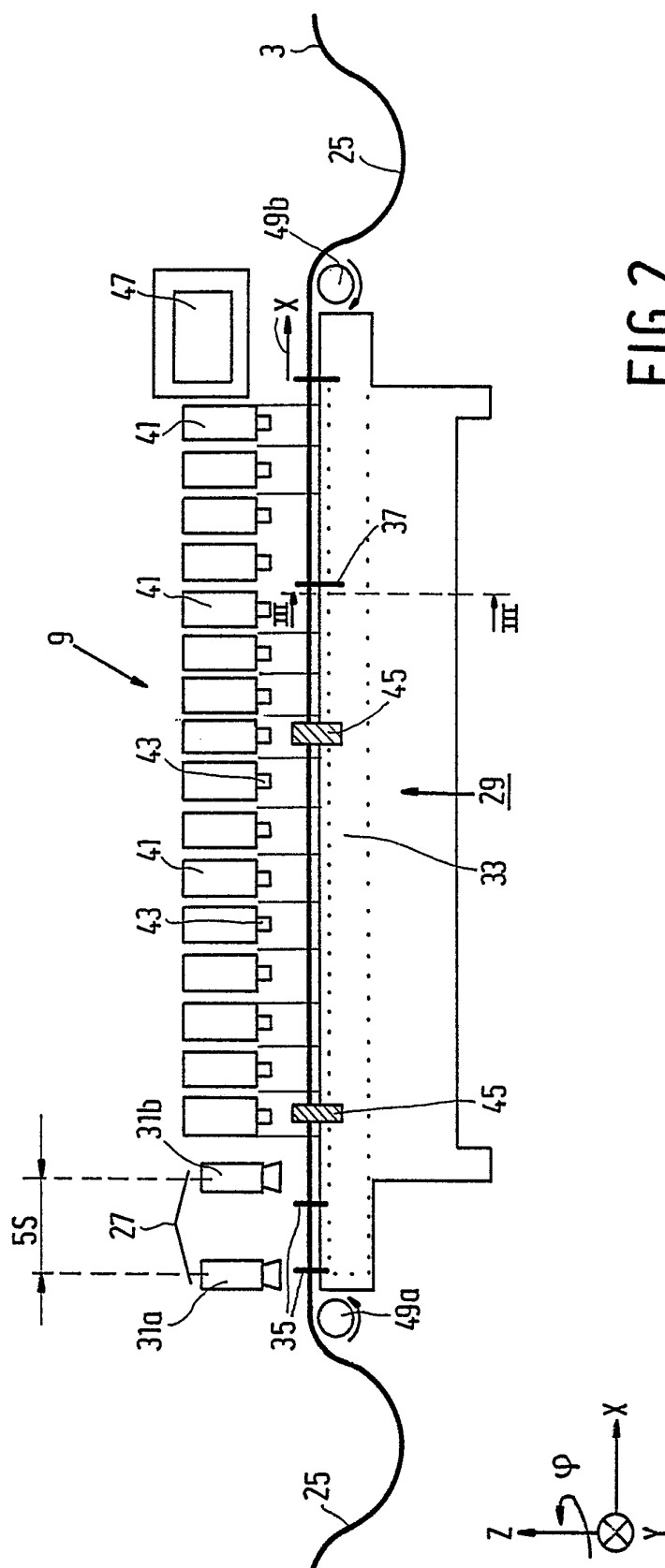


FIG.1



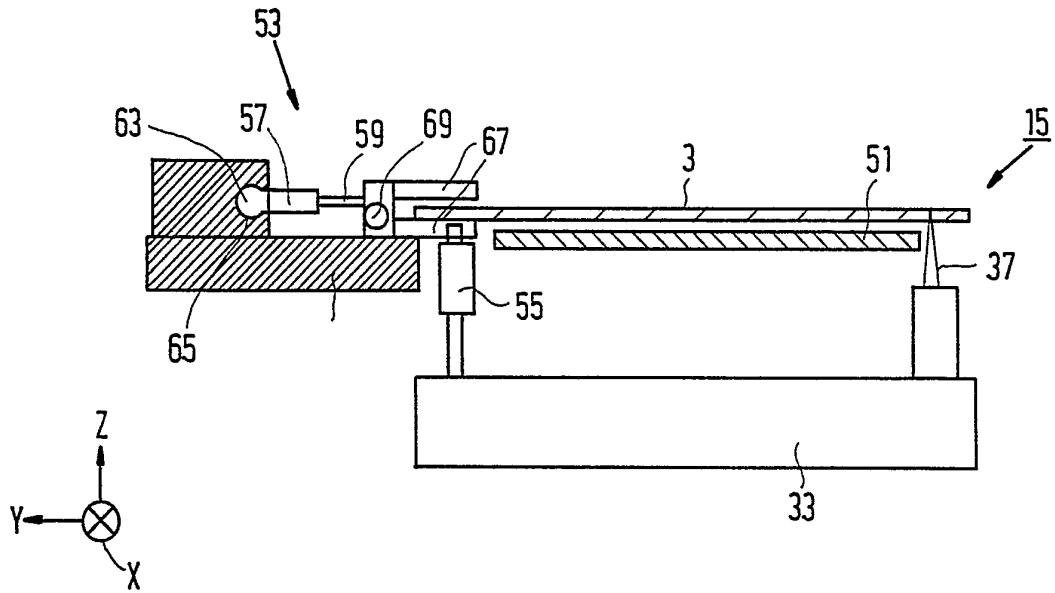


FIG. 3

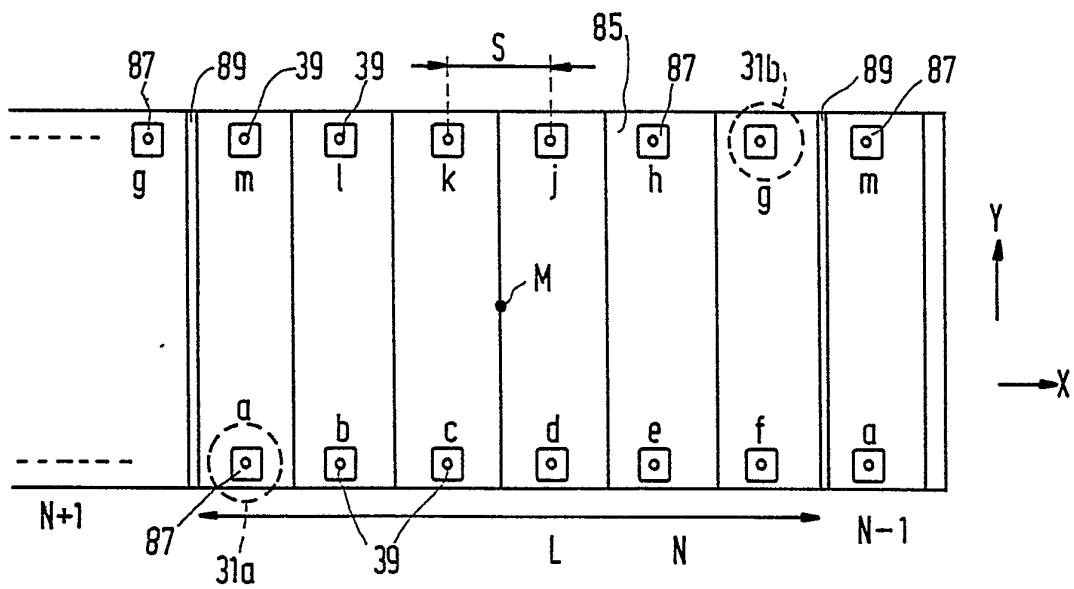
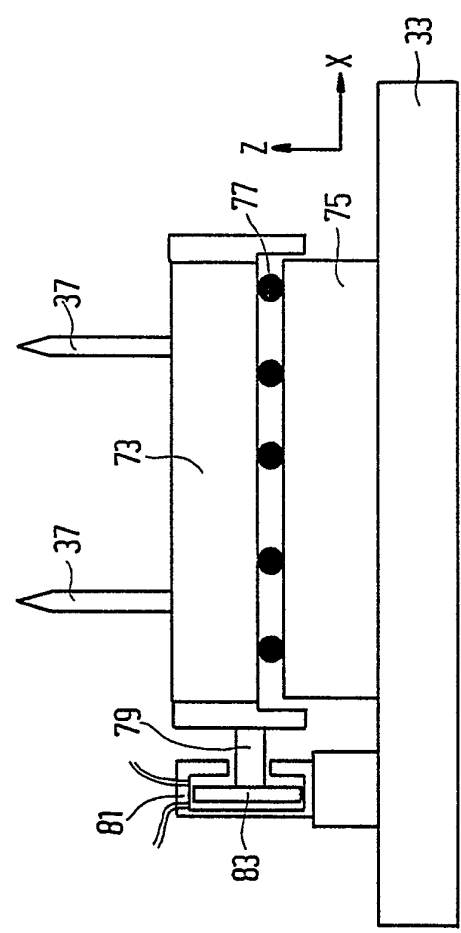
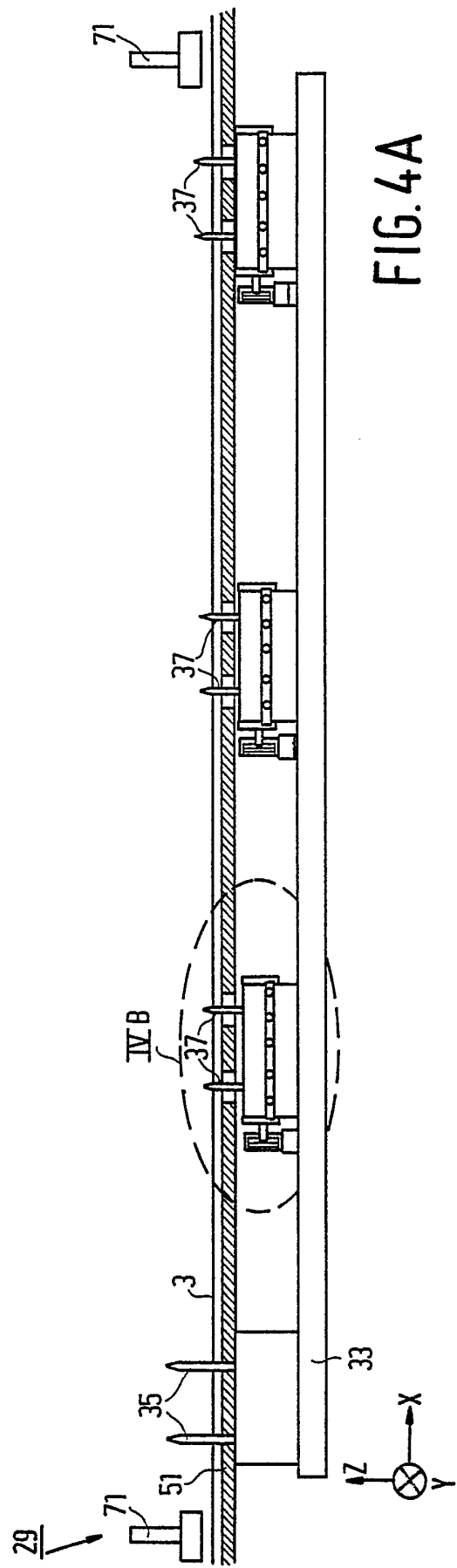


FIG. 5





Europees
Octrooibureau

VERSLAG BETREFFENDE HET ONDERZOEK

opgesteld krachtens artikel 21 § 1 en 2
van de Belgische wet op de uitvindingsoctrooien
van 28 maart 1984

Nummer van de
nationale aanvraag:

BO 4850
BE 9301370

VAN BELANG ZIJNDE LITERATUUR			
Categorie	Vermelding van literatuur met aanduiding voor zover nodig, van speciaal van belang zijnde tekstgedeelten of tekeningen	Van belang voor conclusie(s) Nr.:	CLASSIFICATIE VAN DE AANVRAAG (Int.Cl.5)
A	US-A-4 943 342 (GOLEMON) * kolom 3, regel 32 - kolom 4, regel 25; figuur 8 *	1,6	H05K13/00 H05K13/04
A	DE-A-39 19 080 (SILLNER) * kolom 1, regel 1 - kolom 1, regel 55; figuur 1 *	1,6	
			ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK (Int.Cl.5)
			H05K
Datum waarop het onderzoek werd voltooid		Vooronderzoeker	
18 Augustus 1994		Bolder, G	
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 stand van de techniek P : literatuur gepubliceerd tussen voorrangs- en indieningsdatum			
T : niet tijdig gepubliceerde literatuur over theorie of principe ten grondslag liggend aan de uitvinding E : eerdere octrooipublicatie maar gepubliceerd op of na indieningsdatum D : in de aanvraag genoemd L : om andere redenen vermelde literatuur & : lid van dezelfde octrooifamilie, corresponderende literatuur			

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

BO 4850
BE 9301370

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

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

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

18-08-1994

In het rapport genoemd octrooigeeschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
US-A-4943342	24-07-90	GEEN	
DE-A-3919080	13-12-90	JP-A- 3029721	07-02-91
		US-A- 5117964	02-06-92