

19



Octroiraad
Nederland

11 194053

12 C OCTROOI

21 Aanvraag om octrooi: 9002669

22 Ingediend: 05.12.1990

51 Int.Cl.⁷
G06K11/20, G06F3/033

43 Ter inzage gelegd:
01.07.1992 I.E. 1992/13

44 Openbaargemaakt:
02.01.2001 I.E. 2001/01

47 Dagtekening:
03.05.2001

45 Uitgegeven:
02.07.2001 I.E. 2001/07

73 Octrooihouder(s):
Koninklijke Philips Electronics N.V. te
Eindhoven.

74 Gemachtigde:
Ir. R.J. Peters c.s. te 5656 AA Eindhoven.

54 Inrichting met een rotatiesymmetrisch lichaam.

Inrichting met een rotatiesymmetrisch lichaam

De uitvinding heeft betrekking op een inrichting voor gebruik met een dataverwerkend apparaat, welke inrichting omvat:

- 5 – een houder,
 – een draaibaar lichaam met ten minste één rotatie symmetrie as, welk lichaam door een manipulatie door een gebruiker een rotatie om de ten minste ene as ten opzichte van de houder kan ondergaan voor het zenden van een signaal naar het dataverwerkende apparaat voor besturing van een aanwijsmiddel op een weergavescherm, en
- 10 – afremmiddelen voor het onder besturing van het dataverwerkende apparaat op basis van het signaal afremmen van de rotatie van het lichaam.

De uitvinding heeft voorts betrekking op een dataverwerkend apparaat voorzien van een dergelijke inrichting.

- Een dergelijke inrichting is bekend uit het Amerikaanse octrooischrift 4.868.549 (Affinito et al.). Daarin
- 15 wordt een muis beschreven die gebruikt kan worden in een videoweergavesysteem, bijvoorbeeld een Personal Computer (PC). De muis dient dan voor het ingeven van coördinaten aan het systeem, waaronder hiermee een cursor over een weergavescherm van het videosysteem bewogen kan worden. De muis bestaat uit een sferisch lichaam (bol) dat bij beweging van de muis door de hand een rotatiebeweging maakt. Via een tweetal wielletjes die mechanisch contact maken met de bol en die onder een onderlinge hoek
- 20 van 90 graden ten opzichte van elkaar zijn opgesteld, kan een beweging van de muis in zowel een x-richting als een y-richting door de verdraaiing van de wielletjes worden opgemerkt en bepaald. Aan de asjes van de wielletjes zijn bewegingssensoren gekoppeld, zodat hiermee een beweging van de wielletjes aan het videosysteem wordt doorgegeven.

- De muis zoals beschreven in het Amerikaanse octrooischrift is tevens van afremmiddelen voorzien, om
- 25 zowel het wielletje in de x-richting als de y-richting tijdens beweging van de wielletjes te kunnen afremmen. Hierdoor is het mogelijk de beweging van de muis in een bepaalde richting te bemoeilijken door het introduceren van een wrijving, die in een bepaalde richting groter of kleiner kan zijn, welke richting verschillend kan zijn van de bewegingsrichting. Naast een gebruikelijke visuele terugkoppeling (bijvoorbeeld de plaats van een cursor op een beeldweergavescherm), heeft een gebruiker tevens een resistentieve
- 30 mechanische terugkoppeling. Deze terugkoppeling ontstaat ten gevolge van de wrijvingskracht van de muis. Volgens de natuurkundige wetten van de mechanica is tijdens stilstand van de muis deze wrijvingskracht gelijk aan de door de gebruiker op de muis uitgeoefende gebruikerskracht. Tijdens beweging van de muis is de wrijvingskracht niet meer gelijk aan de gebruikerskracht.

- De bovengenoemde inrichting heeft het nadeel dat de terugkoppeling naar de gebruiker niet optimaal is
- 35 omdat de resistentieve mechanische terugkoppeling tijdens stilstand van het lichaam afhangt van de gebruikerskracht.

Het is ondermeer een doel van de uitvinding te voorzien in een inrichting van de bovengenoemde soort waarin de bovengenoemde terugkoppeling naar de gebruiker onafhankelijk is van de door de gebruiker uitgeoefende kracht (gebruikerskracht), waardoor de terugkoppeling naar de gebruiker aanzienlijk beter is.

- 40 Daartoe heeft een inrichting volgens de uitvinding het kenmerk, dat de inrichting aandrijfmiddelen omvat voor het onder besturing van het dataverwerkende apparaat op basis van het signaal rotationeel aandrijven van het lichaam om de ten minste ene as. Hierdoor kan ook bij een inrichting wanneer deze in rust is, een kracht op het lichaam worden uitgeoefend die onafhankelijk is van de gebruikerskracht. Het is naar keuze zelfs mogelijk dat het lichaam actief naar een vooraf bepaalde richting wordt bewogen.

- 45 Overigens wordt een terugkoppeling aan een gebruiker genoemd in het document "Experimental and Simulation Studies of Hard Contact in Force Reflecting Teleoperation", B. Hannaford et al., Proceedings of the IEEE International Conference on Robotics and Automation, 24-29 April, 1988, Philadelphia, Washington, pages 584-589, waarin een systeem wordt beschreven voor de bediening van een mechanisch apparaat op afstand. Hierin bedient een operator met behulp van een handbediend, draagbaar bedieningsorgaan een
- 50 mechanische manipulator die zich op afstand van de operator bevindt, waarbij de krachten die ondervonden worden door de manipulator worden teruggevoerd naar het bedieningsorgaan. Een voorbeeld van een dergelijk systeem is het bedienen van een grijper voor het manipuleren van houders met nucleair materiaal. Dit document beschrijft een systeem voor een geheel ander vakgebied dan de onderhavige uitvinding.

- Verder wordt in het document "Force-Feedback Cursor Control", B. Hannaford et al., NTIS Tech Notes,
- 55 May 1990, VA, US, page 413, voorgesteld om de joystick of de muis die gebruikt wordt voor de besturing van een cursor te vervangen door een hierboven beschreven bedieningsorgaan. Er kan dan op een vergelijkbare wijze een terugkoppeling gegeven worden aan de gebruiker die de cursor bestuurt. Het

bedieningsorgaan uit deze referentie verschilt sterk in samenstelling en in bedieningswijze van de ingave inrichting volgens de uitvinding, die immers een muis of trackball betreft. Het bekende bedieningsorgaan kent een groot aantal vrijheidsgraden die gebruikt worden bij de bediening; het definieert een beweging in de driedimensionale ruimte en manipuleert icons op een wijze die niet te vergelijken is met de inrichting volgens de uitvinding. Deze inrichting bevat een draaibaar lichaam voor de bediening van de cursor en middelen om de rotatie van het lichaam te beïnvloeden vanuit een dataverwerkend apparaat.

5 Een uitvoeringsvorm van een inrichting volgens de uitvinding heeft het kenmerk, dat de aandrijfmiddelen geschikt zijn voor het uitoefenen van een bewegingskracht die variabel is. Doordat de bewegingskracht variabel in te stellen is, kan een nauwkeurige en op maat in te stellen bewegingskracht gegenereerd
10 worden.

Een andere uitvoeringsvorm van een inrichting volgens de uitvinding heeft het kenmerk, dat de inrichting ten minste één elektromechanische motor omvat voor het realiseren van een zowel de afremmiddelen als de aandrijfmiddelen. De afremmiddelen en aandrijfmiddelen kunnen op eenvoudige wijze door middel van elektromechanische motoren gerealiseerd worden. Door het toevoeren van een bekrachtigingsstroom aan
15 de motor kan deze versneld worden, maar het is ook mogelijk dat de motor wordt afgeremd. Dit hangt af van de bekrachtigingsstroom zelf (bijvoorbeeld een positieve of negatieve bekrachtigingsstroom), maar ook van de momentane draairichting van de motor.

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

- 20 figuur 1 een inrichting volgens de stand van de techniek,
figuur 2 een uitvoeringsvorm van een verbeterde inrichting,
figuur 3 een andere uitvoeringsvorm van een verbeterde inrichting,
figuur 4 een diagram waarin de bewegingskracht als functie van een plaatscoördinaat is weergegeven bij een verbeterde inrichting, en
25 figuur 5 een voorbeeld van een beeld op een weergavescherm, met een traject waarin het lichaam van de inrichting meer of minder kracht zal ondervinden.

In figuur 1 is een inrichting volgens de stand van de techniek weergegeven. De inrichting toont een rotatiesymmetrisch lichaam (bol) 10 met daaraan mechanisch gekoppelde wielletjes 11 en 12. Aan het wielletje
30 11 is een as 23 bevestigd met daaraan gekoppeld een positieopnemer (YPOS) 14 en een rem (YBRAKE) 16. Positieopnemer 14 is via een datalijn 20 met een processor 17 verbonden voor het doorgeven aan de processor van een y-coördinaat van de bol 10. Het is eveneens mogelijk dat niet de absolute x-coördinaat maar een verandering van de x-coördinaat aan de processor 17 wordt doorgegeven. Rem 16 is via een datalijn 21 met de processor 17 verbonden, waardoor rem 16 via de processor bestuurbaar is. Aan het
35 wielletje 12 is een as 22 bevestigd met daaraan gekoppeld een positieopnemer (XPOS) 13 en een rem (XBRAKE) 15. Positieopnemer 13 is via een datalijn 18 eveneens met de processor 17 verbonden voor het doorgeven van in dit geval de x-coördinaat of een verandering van de x-coördinaat van de bol 10. Rem 15 is via een datalijn 19 met de processor 17 verbonden, waardoor rem 15 eveneens door de processor bestuurbaar is.

40 De datalijnen 18 tot en met 21 kunnen in principe analoge of digitale signalen voeren. De koppeling met de processor 17 zal veelal op digitale wijze plaatsvinden, zodat het mogelijk is dat de processor 17 of de positieopnemers 13 en 14 en de remmen 15 en 16 eventueel analoog/digital (A/D) omzetter of digitaal/ analoog (D/A) omzetter bevatten voor het geval dat de componenten 13, 14, 15 en 16 op analoge basis werken.

45 De werking van de in figuur 1 weergegeven inrichting is als volgt. Tijdens een rotatie van de bol zal hetzij wielletje 11, hetzij wielletje 12 of zowel wielletje 11 als wielletje 12 eveneens roteren ten gevolge van de frictiewerking tussen de wielletjes en de bol. Een rotatiebeweging van één van de assen 22 en 23 wordt door positieopnemer 13 respectievelijk 14 gedetecteerd en aan de processor 17 doorgegeven. De processor kan aan de hand van deze data bepalen of en in welke mate de remmen 14 en/of 15 bekrachtigd dienen te
50 worden. De remmen 14 en 15 zijn in staat een remmende werking op de bol uit te oefenen wanneer de bol in beweging is. Wanneer de bol in rust is, zal de wrijvingskracht gelijk zijn (en dus evenredig) aan de door de gebruiker op de bol uitgeoefende gebruikerskracht. Dit is een groot nadeel van een dergelijke inrichting, omdat de gebruiker, indien de bol op een xy-positie staat die eigenlijk ongewenst is, alleen maar een duidelijke krachtterugkoppeling (nl. een terugkoppeling ten gevolge van wrijving) ontvangt wanneer de bol in
55 beweging is.

In figuur 2 is een uitvoeringsvorm van een verbeterde inrichting weergegeven. De inrichting omvat een aantal componenten die overeenkomen met componenten in de inrichting volgens figuur 1, te weten een bol

30, wieltjes 31 en 32, positieopnemers 33 en 34, remmen 35 en 36, een processor 37, asjes 46 en 47, en datalijnen 38, 39, 41 en 42. De inrichting volgens figuur 2 omvat tevens de aandrijfmiddelen 45 (XACC) en 44 (YACC) en de datalijnen 40 respectievelijk 43. Onder besturing van de processor 17 kan via een bekrachtiging van component 45 en/of 44 het asje 46 en/of respectievelijk 47 versneld worden. Dit betekent dat ook tijdens stilstand van de bol een kracht op de bol uitgeoefend kan worden. Hierdoor ontvangt de gebruiker van de inrichting ook een duidelijke krachtterugkoppeling wanneer de bol in rust is. Het is zelfs mogelijk dat de bol in rust na het loslaten door de gebruiker in een vooraf bepaalde richting draait. Een dergelijke mechanische terugkoppeling met behulp van remmen én aandrijfmiddelen is dus, in tegenstelling tot de inrichting in figuur 1, niet alleen passief, maar ook actief. Hierdoor zal een gebruiker van een verbeterde inrichting een wezenlijk verbeterde mechanische terugkoppeling ontvangen, en zal dus de totale terugkoppeling die bepaald wordt door de terugkoppeling via het beeldscherm en de mechanische terugkoppeling naar de gebruiker, eveneens verbeteren. Het zal duidelijk zijn dat dit zeer gewenst is.

In figuur 3 is een andere uitvoeringsvorm van een verbeterde inrichting weergegeven. De inrichting omvat een aantal componenten die overeenkomen met componenten in de inrichting volgens figuur 2, te weten een bol 50, wieltjes 51 en 52, positieopnemers 53 en 54, een processor 57, asjes 62 en 63, en datalijnen 58 en 60. De inrichting volgens figuur 3 is echter verschillend van de inrichting volgens figuur 2, doordat de functies van rem 35 (XBRAKE) én aandrijfmiddel 45 (XACC) respectievelijk rem 36 (YBRAKE) én aandrijfmiddel 44 (YACC) nu door motor 55 (XMOTOR) respectievelijk motor 56 (YMOTOR) zijn overgenomen. Motor 55 respectievelijk 56 ontvangen een sturing van processor 57 via de datalijnen 59 respectievelijk 61. De sturing via deze datalijnen voor de betreffende motor afgeremd wordt, maar kan daarentegen ook betekenen dat de betreffende motor versneld wordt. Aldus is het mogelijk de twee functies van remmen enerzijds en het versnellen anderzijds door één en dezelfde component 55 (XMOTOR) respectievelijk 56 (YMOTOR) te realiseren.

In de bovenstaande figuren 1 tot en met 3 is een bol als voorbeeld van een rotatiesymmetrisch lichaam weergegeven. De bol laat een beweging toe in 2 richtingen, te weten een x-richting en een loodrecht hierop staande y-richting. Een bol heeft dus 2 vrijheidsgraden. Het is echter ook mogelijk dat in plaats van een bol een cilinder wordt gekozen. Een cilinder heeft in tegenstelling tot een bol slechts een enkele vrijheidsgraad, alleen een variatie in de x-richting of alleen een variatie in de y-richting is mogelijk. Voor bepaalde toepassingen kan dit echter voldoende zijn. Een cilinder heeft ten opzichte van een bol het voordeel dat slechts een enkele positieopnemer, een enkele rem en een enkel bewegingselement benodigd is, omdat de cilinder slechts een enkele bewegingsas heeft.

In figuur 4 is een diagram weergegeven waarin de bewegingskracht als functie van een plaatscoördinaat (x) is getoond. In dit voorbeeld wordt enkel uitgegaan van de coördinaat in de x-richting, maar het is ook mogelijk dat gelijktijdig een kracht in de y-richting wordt ondervonden. In de praktijk zal dit laatste ook dikwijls het geval zijn. Voor de eenvoud echter zal alleen het geval bekeken worden dat een bewegingskracht enkel in de x-richting werkzaam is. Horizontaal is de plaatscoördinaat x weergegeven, verticaal de kracht die werkt op de bol in de inrichting zoals weergegeven in figuren 2 en 3. Zoals uit de figuur blijkt, ondervindt de bol in het x-traject tussen X2 en X3 geen kracht. Praktisch kan dit betekenen dat de bol zich in een gewenst gebied bevindt, hetgeen te vertalen is dat de cursor op het beeldweergavescherm zich op een gewenste locatie of zich binnen een gewenst locatiegebied bevindt. In het traject tussen X1 en X2 ondervindt de bol een bewegingskracht die kan verlopen volgens de curve 70, 71 of 72.

De vorm van de curves dient slechts tot voorbeeld en het zal duidelijk zijn dat iedere gewenste vorm in principe mogelijk is, aangezien de processor deze taak voor zijn rekening neemt.

Voor de drie curves geldt dat de bewegingskracht F in de x-richting $x < X2$ positief is en in de x-richting $x > X4$ negatief is. In het huidige voorbeeld betekent dit dat de bol een positieve kracht ondervindt die gericht is in de positieve x-richting indien de bol zich in het x-traject beneden X2 bevindt. De bol ondervindt dus een kracht die de bol probeert te versnellen. De maximale kracht bedraagt F1 en kan worden bepaald door hetgeen gewenst is of hetgeen technisch eenvoudig te realiseren valt.

De bol ondervindt een kracht die gericht is in de negatieve x-richting indien de bol zich in het x-traject $x > X3$ bevindt. Dit betekent dat de bol tijdens beweging wordt afgeremd, en in geval dat de bol in rust is wordt teruggedrukt. De maximale negatieve kracht bedraagt F2. Ook hier geldt dat deze waarde vrij instelbaar is en kan worden bepaald aan de hand van wat in praktische gevallen een gunstige waarde blijkt te zijn.

Figuur 5 toont een voorbeeld van een beeld 80 op een weergavescherm, met trajecten waarin het lichaam van de inrichting meer of minder kracht zal ondervinden. Het gearceerde gedeelte 81 duidt een gebied aan waarin de cursor (bol) niet gewenst is, dat wil zeggen bij aanwezigheid van de bol in gebied 81 zal de bol een kracht in de richting van gebied 82 ondervinden. Gebied 82 duidt een gebied aan waarin de bol gewenst is, dat wil zeggen in dit gebied zal de cursor (bol) geen kracht ondervinden.

Als voorbeeld zal het geval worden bekeken dat bij punt S wordt gestart. Als indicatie voor de x- en y-positie van de bol kan een cursor op het beeld 809 worden weergegeven. Zodoende is er voor de gebruiker een zichtbare terugkoppeling van de werkelijke x- en y-positie van het lichaam (de bol). Het moge duidelijk zijn dat de cursor in principe iedere willekeurige vorm kan aannemen, zoals bijvoorbeeld een
5 aanwijspijltje of een streepje. De cursor wordt in dit voorbeeld in de positieve x-richting bewogen totdat hij punt P1 bereikt. In dit traject zal de bol van de inrichting geen tegenwerkende (remmende) of meewerkende (versnellende) kracht ondervinden, omdat de cursor (en dus ook de bol) zich in het gewenste gebied bevindt. Bij punt P1 zal de bol wel een tegenwerkende kracht ondervinden indien de gebruiker probeert de
10 bol (cursor) in de x-richting voorbij punt P1 te bewegen. Deze tegenwerkende kracht bestaat niet alleen uit een remmende kracht tijdens beweging van de bol in de positieve x-richting, maar zoals reeds eerder is aangegeven eveneens uit een bewegende (versnellende) kracht. Dat wil zeggen dat indien de bol (cursor) zich rechts van P1 zou bevinden, de bol een bewegende kracht in de negatieve x-richting zou ondervinden.

In het traject 83 tussen P1 en P2 ondervindt de bol geen kracht, omdat hij zich in het gewenste gebied bevindt. Bij punt P2 aangekomen zal een beweging in de positieve y-richting worden bemoeilijkt, enerzijds
15 door een van de afremmiddelen afkomstige remmende kracht tijdens beweging van de bol in de positieve y-richting, anderzijds door een bewegende kracht in de negatieve y-richting.

In het traject 83 tussen punten P2 en P3 ondervindt de bol eveneens geen enkele kracht. In het traject 83 tussen punten P3 en P4 echter ondervindt de bol een kracht F die gericht is naar het gewenste gebied 82. Kracht F is opgebouwd uit een remmende kracht (tijdens beweging van de bol in de positieve y-richting)
20 plus een bewegende kracht. Indien de bol op punt P4 door de gebruiker bijvoorbeeld wordt losgelaten, zal de bol in de richting van gebied 82 gaan bewegen ten gevolge van de bewegende kracht.

In het traject 83 tussen punten P4 en P5 zal de bol dus, zoals reeds eerder is aangegeven, een bewegende kracht ondervinden in de richting van het gewenste gebied 82. Tijdens de beweging van de bol door de gebruiker in de negatieve y-richting ondervindt de bol dus een positief versnellende kracht. Hierdoor
25 zal de gebruiker van de inrichting een duidelijk waarneembare mechanische terugkoppeling ontvangen dat de bol (cursor) zich in een ongewenst gebied bevindt.

In het traject 83 tussen punt P5 en eindpunt E zal de bol geen kracht ondervinden, omdat de bol zich in het gewenste gebied 82 bevindt.

Op het grensvlak tussen het gewenst gebied 82 en het ongewenst gebied 81, bijvoorbeeld bij punten P1,
30 P2, P3 en P5, neemt de kracht toe van een waarde die nul is naar een waarde die ongelijk aan nul is. Het krachtverloop als functie van de x-coördinaat of y-coördinaat kan de vorm aannemen als is weergegeven in figuur 4. Punt P1 in figuur 5 komt dan bijvoorbeeld overeen met x-coördinaat X3 in figuur 4. Indien de bol bij punt P1 in de positieve richting wordt bewogen, zal de bol een kracht ondervinden die in de richting van de negatieve x-richting zal wijzen, zoals in figuur 4 valt af te lezen voor $x > X3$. Het is dus mogelijk dat in het
35 grensgebied tussen het gewenste gebied 82 en het ongewenste gebied 81 de kracht niet toeneemt volgens curve 72 (figuur 4), maar volgens een van de andere curves 70 en 71.

Het is tevens mogelijk dat de remmende en versnellende krachten niet alleen afhankelijk zijn van de momentane xy-positie van de bol of cursor. Het is tevens mogelijk dat deze krachten worden bepaald door de momentane snelheid van de bol. Aldus is het mogelijk een soort van massa-traagheid te simuleren, wat
40 bij verscheidene toepassingen van nut zou kunnen zijn. Op eenvoudige wijze kan door toepassing van een geschikt rekenalgoritme de benodigde stuursignalen door de processor gegenereerd worden, daar deze aan de hand van de plaatsopnemers de plaatscoördinaten van de bol en daardoor ook diens snelheid in de x- en y-richting kan bepalen.

Het is tevens mogelijk dat de snelheid van de bol met behulp van additionele snelheidsopnemers wordt
45 bepaald. Hierdoor zal in het algemeen een hogere meetnauwkeurigheid worden bereikt dan het bepalen van de snelheid via veranderingen van de plaatscoördinaten in de tijd.

Tevens is het mogelijk om de inrichting te voorzien van een krachtopnemer. Hierdoor kan op nauwkeurige wijze de totale kracht worden bepaald die op het lichaam werkt. Het dataverwerkend apparaat kan dan aan de hand van deze informatie de afremmiddelen en/of de bewegingsmiddelen in meer of mindere mate
50 bekrachtigen. Doordat de grootte van deze bekrachtiging bekend is, kan aldus de door de gebruiker uitgeoefende gebruikerskracht op eenvoudige wijze herleid worden. Aan de hand van deze herleide gebruikerskracht, is het dan vervolgens op zich weer mogelijk om de gewenste bekrachtiging van de afremmiddelen en/of de aandrijfmiddelen te veranderen.

Het zal voor de vakman duidelijk zijn dat bovenstaand voorbeeld slechts ter verduidelijking dient. Naast
55 de mogelijkheid om een gewenst traject te kunnen volgen, kan ook gedacht worden aan het toepassen van de verbeterde inrichting voor het maken van een aantal keuzes op een keuzemenu. De bol (cursor) wordt dan als het ware naar een gewenst keuzeblok toegeleid.

Ook zal duidelijk zijn dat de aandrijfmiddelen zodanig ingesteld dienen te zijn, dat een bol weliswaar vanuit stilstand een eigen beweging kan gaan maken, wanneer de bol zich in een verboden gebied bevindt, maar dat de instelling dusdanig dient te gebeuren dat de bol niet vanuit een verboden gebied naar een gewenst gebied verloopt, om vervolgens weer naar een verboden gebied te verlopen, enz. Instabiliteit van het regelsysteem van de inrichting dient dan ook te worden vermeden.

De verbeterde inrichting omvat bij voorkeur een trackerball. Een trackerball is een apparaat waarin een bol (kogel) in een houder is opgenomen. De bol is door de gebruiker via direct manueel contact te verdraaien in iedere gewenste x- en y-richting. Dergelijke trackerballs worden gezien als een aantrekkelijk input device voor het besturen van bijvoorbeeld een cursor op een weergavescherm. Een trackerball verdient soms de voorkeur boven een zgn. muis, zeker wanneer het beschikbare tafelooppervlak maar beperkt is, aangezien de muis over een oppervlak bewogen dient te worden. Een trackerball daarentegen neemt een stationaire plaats in, en kan bijvoorbeeld ook worden geïntegreerd in een bedieningstoetsenbord. Bij het gebruik van een trackerball (in tegenstelling tot een muis) is het voor de gebruiker echter vaak moeilijk om via verdraaiing van de bol rechte lijnen op het weergavescherm van bijvoorbeeld een personal computer te tekenen. Dit komt omdat het tekenen van een rechte lijn een eveneens rechtlijnige bediening van de bol vereist. In de praktijk blijkt echter dat een trackerball door de gebruiker meestal uit de losse pols wordt bediend, waarbij de pols van de bedieningshand dan rust op een vaste ondergrond, bijvoorbeeld een bureautafel. Een beweging van de bedieningshand of vingers beschrijft dan echter geen rechte lijn, maar benadert eerder een cirkelkromme. Onder bepaalde omstandigheden kan het toch wenselijk zijn dat een gebruiker rechtlijnige bewegingen met de bol dient uit te voeren, bijvoorbeeld het selecteren van een of meerdere woorden in een regel tekst bij het gebruik van een tekstverwerker. Het zal duidelijk zijn dat de verbeterde inrichting hiervoor een doeltreffende oplossing biedt.

Een muis of trackerball kan bij voorkeur worden toegepast bij het gebruik van een tekstverwerkingsprogramma op een dataverwerkend apparaat, zoals een personal computer. Tijdens het gebruik van een dergelijk programma is het vaak gewenst bepaalde tekstgedeelten binnen een tekstgebied in zijn geheel te kunnen selecteren en er vervolgens een bewerking op uit te voeren. Gedacht kan daarbij worden aan het selecteren van een enkel woord of meerdere woorden binnen een zin. Ook kan gedacht worden aan het selecteren van een enkele of meerdere zinnen binnen een zeker tekstgebied. Met behulp van de trackerball of muis is het via de optimale mechanische terugkoppeling, onder besturing van het dataverwerkend apparaat, uiterst gemakkelijk om de muis of trackerball in verticale richting bij voorkeur op de regels tekst te laten bewegen. Tussen de regels tekst is dan bijvoorbeeld een gebied gedefinieerd waarin de bol (cursor) niet gewenst is.

35 Conclusies

1. Inrichting voor gebruik met een dataverwerkend apparaat, welke inrichting omvat:
 - een houder,
 - een draaibaar lichaam met ten minste één rotatie symmetrie as, welk lichaam door een manipulatie door een gebruiker ten rotatie om de ten minste ene as ten opzichte van de houder kan ondergaan voor het zenden van een signaal naar het dataverwerkende apparaat voor besturing van een aanwijsmiddel op een weergavescherm, en
 - afremmiddelen voor het onder besturing van het dataverwerkende apparaat op basis van het signaal afremmen van de rotatie van het lichaam,
2. Inrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de aandrijfmiddelen geschikt zijn voor het uitoefenen van een bewegingskracht die variabel is.
3. Inrichting volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk, dat de inrichting ten minste één elektromechanische motor omvat voor het realiseren van zowel de afremmiddelen als de aandrijfmiddelen.
4. Inrichting volgens conclusie 2 of 3, met het kenmerk, dat de inrichting ten minste één krachtopnemer omvat voor het bepalen van de totale kracht die op het lichaam in een richting wordt uitgeoefend en voor het aanbieden van een krachtsignaal aan het dataverwerkend apparaat dat met de totale kracht overeenkomt.
5. Inrichting volgens één der vorige conclusies, met het kenmerk, dat de inrichting ten minste één snelheidsopnemer omvat voor het bepalen van de momentane snelheid van het lichaam in een richting en

voor het aanbieden van een snelheidssignaal aan het dataverwerkend apparaat dat met de momentane snelheid overeenkomt.

6. Inrichting volgens één der vorige conclusies, met het kenmerk, dat de inrichting een trackerball omvat.

7. Dataverwerkend apparaat met een weergavescherm, met het kenmerk, dat het apparaat op werkzame wijze is verbonden met een inrichting volgens één der conclusies 1 tot en met 6.

Hierbij 2 bladen tekening

1/2

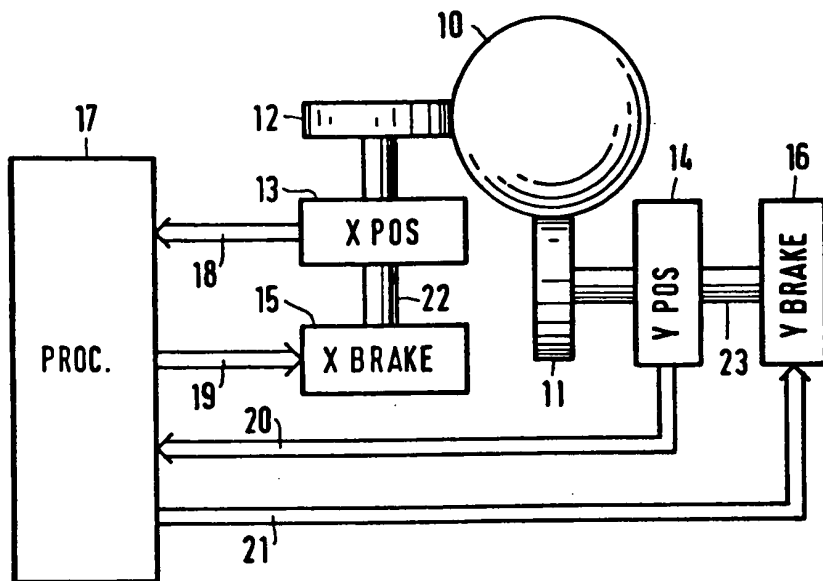


FIG. 1

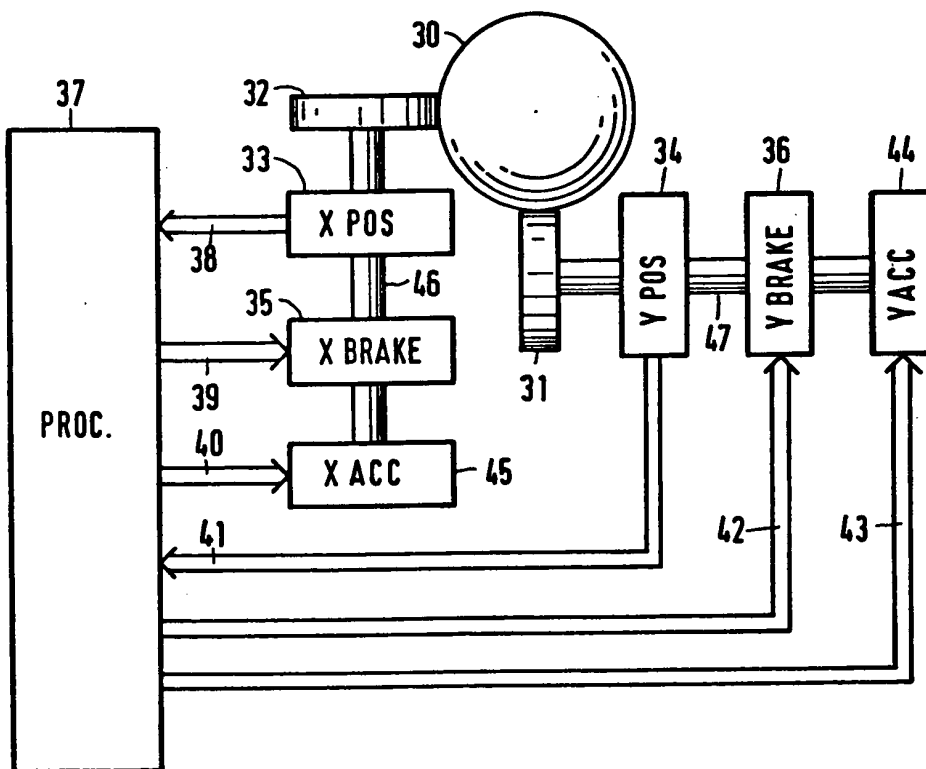


FIG. 2

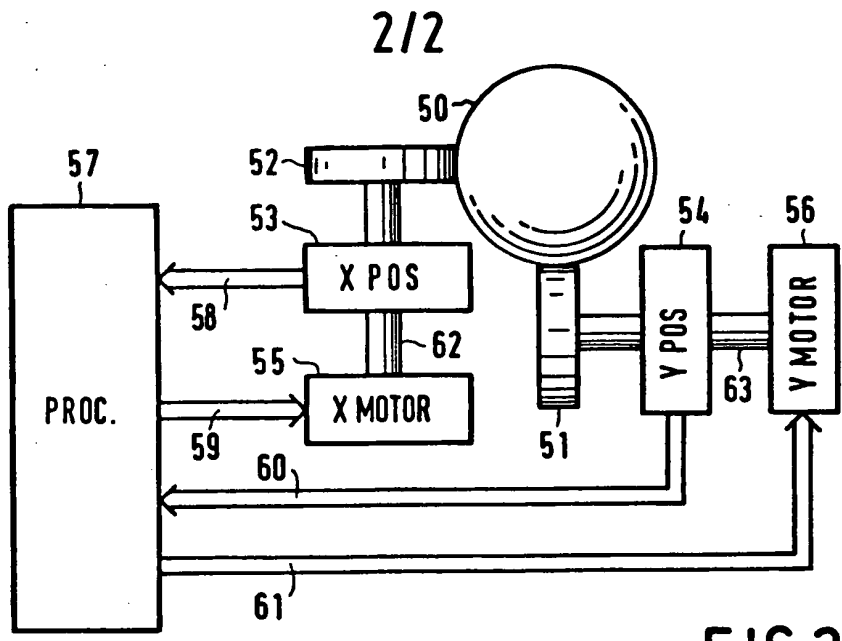


FIG.3

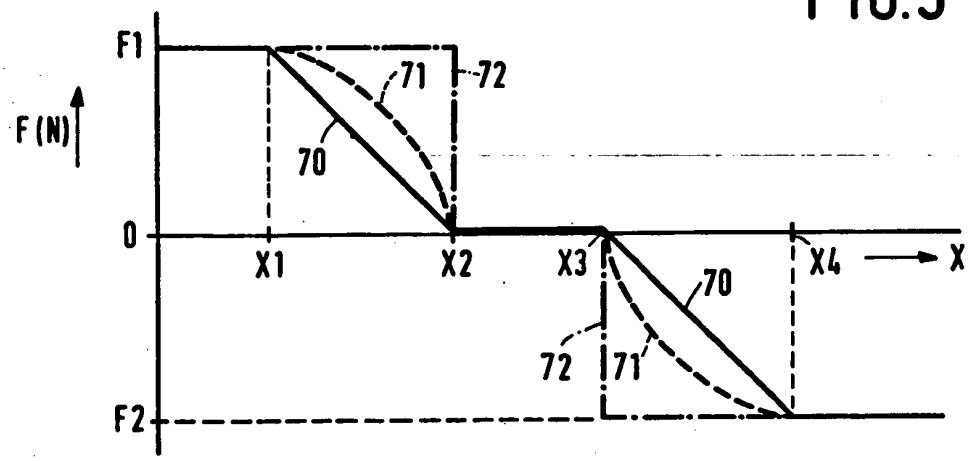


FIG.4

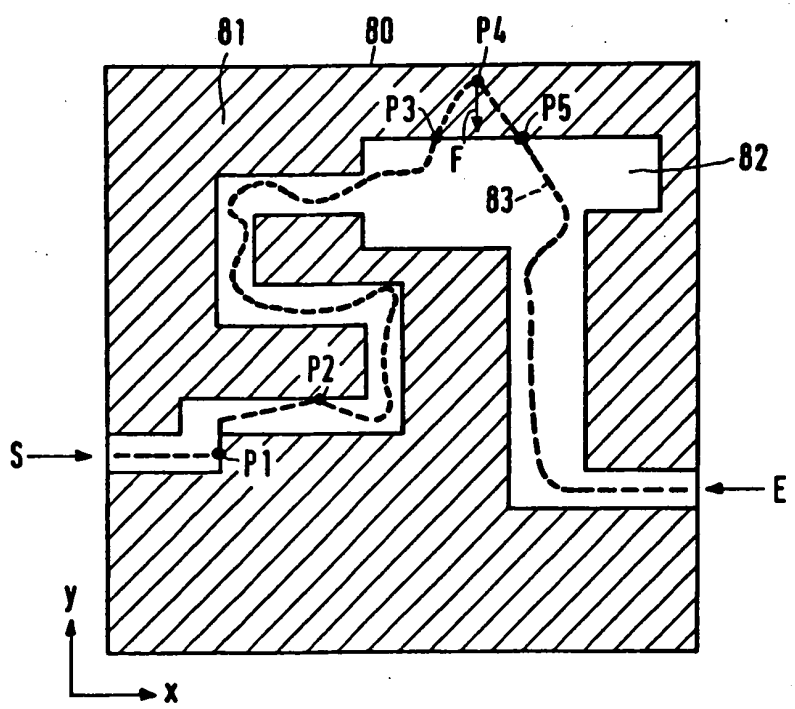


FIG.5