

19



Octrooi Centrum
Nederland

11 **1028573**

12 **C OCTROOI²⁰**

21 Aanvraag om octrooi: **1028573**

51 Int.Cl.:

A47L9/00 (2006.01)

G05D1/02 (2006.01)

G01C21/20 (2006.01)

G01C25/00 (2006.01)

22 Ingediend: **18.03.2005**

30 Voorrang:
12.10.2004 KR 10 2004-81200

73 Octrooihouder(s):
Samsung Gwangju Electronics Co., Ltd. te Gwangju, Republiek van Korea (KR).

41 Ingeschreven:
13.04.2006 I.E. 2006/06

72 Uitvinder(s):
**Jeong-gon Song te Gwangju (KR).
Sam-jong Jeung te Gwangju (KR).
Ki-man Kim te Gwangju (KR).
Ju-sang Lee te Gwangju (KR).
Jang-youn Ko te Gwangju (KR).
Kwang-soo Lim te Seoul (KR).**

47 Dagtekening:
13.04.2006

45 Uitgegeven:
01.06.2006 I.E. 2006/06

74 Gemachtigde:
Drs. A. Kupecz c.s. te 1000 HB Amsterdam.

54 **Werkwijze voor de coördinatencompensatie van een robotreiniger en robotreinigersysteem dat dit gebruikt.**

57 Een werkwijze voor coördinatencompensatie van een robotreiniger met gebruikmaking van een hoeksensor, compenseert coördinaten van de robotreiniger ten opzichte van absolute coördinaten van een oplaadstation, om het volgen van een pad door de robotreiniger te verbeteren. De robotreiniger bevindt zich in een sluimertoestand bij het oplaadstation, en beweegt naar een werkgebied om een bepaalde taak uit te voeren. De robotreiniger stopt de gegeven taak bij het vaststellen dat een cumulatieve hoek een vooraf bepaald niveau overschrijdt, en keert terug naar het oplaadstation. Huidige coördinaten van de robotreiniger worden in lijn gebracht met referentiecoördinaten van het oplaadstation, en de robotreiniger beweegt naar een vorige positie waar hij zich bevond voordat hij terugkeerde naar het oplaadstation, en hervat het werk van waar hij was gestopt.

NL C 1028573

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

Octrooi Centrum Nederland is het Bureau voor de Industriële Eigendom, een agentschap van het ministerie van Economische Zaken

Werkwijze voor de coördinatencompensatie van een robotreiniger en robotreinigersysteem dat dit gebruikt

VERWIJZING NAAR VERWANTE AANVRAGEN

De onderhavige aanvraag claimt het voordeel van Koreaanse octrooiaanvraag nr. 2004-81200, ingediend 12 oktober 2004 bij het Koreaanse Bureau voor het Intellectuele Eigendom, waarvan de openbaarmaking hierin door verwijzing wordt ingelijfd.

ACHTERGROND VAN DE UITVINDING

Gebied van de uitvinding

10 De onderhavige uitvinding heeft betrekking op een robotreiniger voor automatische werking, en meer in het bijzonder op een werkwijze voor coördinatencompensatie voor een automatische robotreiniger.

Beschrijving van de betreffende techniek

15 Een robotreiniger bepaalt in het algemeen het doelgebied voor de reinigingshandeling met gebruikmaking van sensors zoals een ultrageluidsensoren gemonteerd op een hoofdbehuizing, of in overeenstemming met informatie-invoer door de gebruiker. Dan maakt de robotreiniger een plan voor het meest efficiënte pad voor de reinigingshandeling. Volgens het plan drijft de robotreiniger een stofzuigerdeel aan en laat dit functioneren om stof van de vloer op te zuigen.

25 Eén manier om een dergelijke robotreiniger over het geplande pad te bewegen is dat de robotreiniger de huidige positie berekent met gebruikmaking van een absoluut coördinatensysteem. Een andere werkwijze is dat de robotreiniger werkt op basis van een relatief coördinatensysteem onder gebruikmaking van afgelegde afstand en rotatiehoek ten opzichte van een referentiepositie in het reinigingsgebied.

30 Volgens één voorbeeld van het gebruik van het absolute coördinatensysteem, registreert een robotreiniger door een CCD-camera de beelden van voorwerpen op het plafond zoals plafondlamp, of positieherkenningstekens, die apart geïnstalleerd kunnen zijn op het plafond, en bepaalt dienovereen-

komstig zijn huidige positie, gebaseerd op de geregistreeerde beelden. Het gebruik van de CCD-camera veroorzaakt echter problemen van hoge kosten omdat het eist dat het systeem snel een grote hoeveelheid gegevens verwerkt.

5 Volgens één uitvoeringsvorm van het gebruik van het relatieve coördinatensysteem, is een robotreiniger toegerust met een sensor voor afgelegde afstand en een hoeksensor die de rotatiehoek van de robotreiniger kan detecteren. Een encoder wordt over het algemeen gebruikt als de sensor voor de
10 afgelegde afstand om het aantal rotaties van de wielen te detecteren, en een gyrosensor, die in staat is om een relatieve hoek te detecteren, wordt in het algemeen gebruikt als de hoeksensor. Bij het gebruik van de gyrosensor is besturing eenvoudig omdat de robotreiniger nauwkeurig de gewenste hoek
15 kan draaien. Echter een dergelijke gyrosensor heeft meestal een detectiefout die varieert van 5% tot 10%, en er treedt een probleem op wanneer de robotreiniger de rotatiehandeling herhaalt, omdat de detectiefout accumuleert. Als gevolg van hiervan volgt mogelijk de robotreiniger het pad niet nauwkeu-
20 rig.

Figuur 1 toont op een tamelijk overdreven wijze hoe het gelopen pad van de robotreiniger afwijkt van het geplande pad ten gevolge van een detectiefout van de gyrosensor. Een robotreiniger 1 begint bij het startpunt S en loopt rechtuit,
25 zoals berekend, naar de plaats A. Met gebruikmaking van de gyrosensor, draait de robotreiniger 1 over 90 °, loopt rechtuit, zoals berekend, en arriveert derhalve bij het punt B. Op dit moment mist de reiniger de bedoelde bestemming, dat wil zeggen de plaats B, maar komt in plaats daarvan aan bij
30 plaats B'. De robotreiniger 1 draait over 90 ° met gebruikmaking van de gyrosensor, en beweegt rechtuit, zoals berekent, en meent te zijn aangekomen bij de plaats C. Echter wederom tengevolge van de detectiefout van de gyrosensor, volgt de robotreiniger 1 in feite niet het geplande pad, maar bereikt
35 in plaats daarvan de afwijkende positie C'. Omdat de detectiefout accumuleert, is de afwijking groter bij de plaatsen C, C'dan bij de plaatsen B, B'. De robotreiniger beweegt zich achtereenvolgens via de plaatsen D, E, F en G, met toenemende

detectiefout van de gyrosensor. Als een gevolg daarvan wijkt de robotreiniger 1 meer en meer af van het geplande pad naar mate hij vordert. Wanneer de robotreiniger 1 de reinigingshandeling beëindigt, kunnen er bepaalde gebieden overblijven die niet zijn gereinigd.

SAMENVATTING VAN DE UITVINDING

De onderhavige uitvinding is ontwikkeld om de bovengenoemde nadelen en andere problemen die zijn verbonden met de conventionele samenstelling, op te lossen. Een aspect van de onderhavige uitvinding is om een compensatiewerkwijze te verschaffen voor een coördinatensysteem van een robotreiniger, zodat de robotreiniger doelmatig een geplande looprichting kan volgen met gebruikmaking van een hoeksensor zoals een gyrosensor.

Het is een ander aspect van de onderhavige uitvinding om een robotreiniger te verschaffen die een werkwijze gebruikt voor compensatie van een coördinator zodat de robotreiniger effectief een geplande looprichting kan volgen met gebruikmaking van een hoeksensor zoals een gyrosensor.

De bovengenoemde aspecten en/of andere eigenschappen van de onderhavige uitvinding kunnen in wezen worden bereikt door het verschaffen van een werkwijze voor het compenseren van coördinaten van een robotreiniger, die omvat een sluimerstap, waarin de robotreiniger zich in een sluimertoestand bevindt bij een oplaadstation, een werkstap waarin de robotreiniger beweegt naar een werkgebied om een gegeven taak uit te voeren, een terugkeerstap waarin de robotreiniger de gegeven taak stopt bij het bepalen van een cumulatieve hoek die een vooraf bepaald niveau te boven gaat, en terugkeert naar het oplaadstation, een stap voor de compensatie van coördinaten, waarin de huidige coördinaten van de robotreiniger worden gecompenseerd met referentiecoördinaten van het oplaadstation, en een werkhervattingsstap waarin de robotreiniger naar een vorige positie gaat, waar hij was voordat hij terugkeerde naar het oplaadstation, en de gegeven taak hervat.

De stap voor de compensatie van coördinaten omvat de stappen van het positioneren van de robotreiniger op de refe-

rentiecoördinaten van het oplaadstation met gebruikmaking van een veelvoud van afstandssensoren, en het compenseren van de huidige coördinaten van de robotreiniger naar een oorsprong van de robotreiniger.

5 Het oplaadstation omvat een referentieplaat die hoofdzakelijk loodrecht is aangebracht op een vloer waarover de robotreiniger beweegt.

Volgens één aspect van de onderhavige uitvinding omvat een robotreinigersysteem een oplaadstation, en een robotreiniger voorzien van een veelvoud van afstandssensors, en een besturingsdeel voor het compenseren van de coördinaten daarvan naar een referentiecoördinator van het oplaadstation met gebruikmaking van een veelvoud van afstandssensors.

Het veelvoud van afstandssensors zijn naast elkaar
15 aangebracht, met de zenddelen daarvan uitgelijnd in wezen loodrecht ten opzichte van een as van een aandrijf wiel van de robotreiniger. Het veelvoud van afstandssensors zijn aangebracht in een lijn waarvan de voorzijden in wezen evenwijdig zijn met een as van het aandrijf wiel.

20 Het oplaadstation omvat een referentieplaat die in wezen loodrecht is aangebracht ten opzichte van een vloer waarover de robotreiniger beweegt.

Het besturingsdeel bestuurt zodanig dat de robotreiniger een bepaalde taak stopt bij het bepalen van een gecumuleerde hoek die uitgaat boven een vooraf bepaald niveau, en
25 keert terug naar het oplaadstation, en huidige coördinaten van de robotreiniger worden uitgelijnd met referentiecoördinaten van het oplaadstation met gebruikmaking van het veelvoud van afstandssensors, en de huidige coördinaten van de
30 robotreiniger worden gecompenseerd naar een oorsprong.

Met de werkwijze voor het compenseren van coördinaten van een robotreiniger volgens de onderhavige uitvinding, wordt de oorsprong van de robotreiniger opnieuw uitgelijnd ten opzichte van het coördinatensysteem van het oplaadstation
35 wanneer de gecumuleerde fout van de hoeksensor een vooraf bepaald niveau te bovengaat. Derhalve kan de cumulatieve fout van de hoeksensor periodiek naar de '0' worden gecompenseerd, en derhalve wordt het volgen van het pad van de robotreiniger

verbeterd.

Bovendien, met het robotreinigersysteem volgens de onderhavige uitvinding, omdat de oorsprong van de robotreiniger opnieuw kan worden uitgelijnd ten opzichte van het coördinatensysteem van het oplaadstation, met gebruikmaking van afstandssensors van de robotreiniger wanneer de cumulatieve fout van de hoeksensor een vooraf bepaald niveau te boven gaat, wordt het volgen van het pad van de robotreiniger verbeterd.

10

KORTE BESCHRIJVING VAN DE TEKENINGEN

De bovenstaande aspecten en eigenschappen van de onderhavige uitvinding zullen duidelijker worden door het beschrijven van bepaalde uitvoeringsvormen van de onderhavige uitvinding met verwijzing naar de bijgevoegde tekeningen, waarin:

Figuur 1 een aanzicht is dat een gepland werkpad illustreert voor een robotreiniger, en een afwijkend pad dat wordt gevolgd door de beweging van de robotreiniger;

20 Figuur 2 is een blokdiagram van een robotreiniger die gebruikmaakt van een werkwijze voor coördinatencompensatie volgens een uitvoeringsvorm van de onderhavige uitvinding;

Figuur 3 is een onderaanzicht van de robotreiniger van figuur 2;

Figuur 4 is een stroomdiagram dat een werkwijze voor coördinatencompensatie illustreert van een robotreiniger volgens een uitvoeringsvorm van de onderhavige uitvinding;

30 Figuur 5 is een aanzicht dat een afgelegd pad illustreert van een robotreiniger, voor het verklaren van een werkwijze voor coördinatencompensatie van de robotreiniger volgens een uitvoeringsvorm van de onderhavige uitvinding;

Figuur 6 is een bovenaanzicht dat een robotreinigersysteem illustreert die gebruikmaakt van een werkwijze voor coördinatencompensatie volgens een uitvoeringsvorm van de onderhavige uitvinding; en

35 Figuur 7 is een zijaanzicht van het robotreinigersysteem van figuur 6.

GEDETAILLEERDE BESCHRIJVING VAN DE VORKEURSUITVOE
RINGSVORMEN

Bepaalde uitvoeringsvormen van de onderhavige uit-
vinding zullen in meer detail worden beschreven met verwij-
5 zing naar de bijgevoegde tekeningen.

In de volgende beschrijving worden dezelfde verwij-
zingscijfers in de tekeningen gebruikt voor de dezelfde ele-
menten, zelfs in verschillende tekeningen. De zaken die in de
beschrijving zijn gedefinieerd, zoals een gedetailleerde con-
10 structie en onderdelen zijn slechts verschaft om een uitvoe-
rig begrip van de uitvinding te ondersteunen. Het is dus dui-
delijk dat de onderhavige uitvinding uitgevoerd kan worden
zonder deze gedefinieerde zaken. Ook zijn welbekende functies
of constructies niet in detail beschreven omdat deze in onno-
15 dig detail de aandacht van de uitvinding zou afleiden.

Met verwijzing naar figuren 2 en 3, omvat een robo-
treiniger 10 volgens een uitvoeringsvorm van de onderhavige
uitvinding een stofzuigdeel 20, een sensordeel 30, een voors-
te camera 41, een bovenste camera 42, een aandrijfdeel 50,
20 een zend-/ontvangdeel 60, een voeding 70, een geheugeninrich-
ting 81 en een besturingsdeel 80, die alle op passende plaat-
sen zijn gerangschikt op een hoofdbehuizing 11.

Het stofzuigdeel 20 kan in verschillende vormen zijn
geconfigureerd zolang als het efficiënt stofbevattende lucht
25 kan opzuigen van het oppervlak dat wordt gereinigd. In één
voorbeeld kan het stofzuigdeel 20 een zuigmotor omvatten, een
zuigborstel die stofbevattende lucht inzuigt met gebruikma-
king van een zuigkracht van de zuigmotor, en een stofkamer
aangebracht tussen de zuigmotor en de zuigborstel. De stofka-
30 mer heeft een zuigmond en een uitstootmond die respectieve-
lijk de verbinding vormen met de zuigborstel en de zuigmotor.
Dienovereenkomstig wordt lucht naar binnen gezogen door de
zuigmond, stof wordt gescheiden in de stofkamer en de gerei-
nigde lucht wordt uitgestoten door de uitstootmond.

35 Het sensordeel 30 omvat een afstandssensor 32 die
afstand kan detecteren tot een oplaadstation 100 (zie fig.
6), een sensor 33 voor afgelegde afstand die de afstand die
de robotreiniger 10 heeft afgelegd kan detecteren, en een

hoeksensor 31 die de rotatiehoek van de robotreiniger 10 kan detecteren.

De hoeksensor 31 wordt gebruikt wanneer de robotreiniger 10 draait om de looprichting te wijzigen. Meer in het bijzonder detecteert de hoeksensor 31 de rotatiehoek van de robotreiniger 10 ten opzichte van de huidige looprichting. Een gyrosensor kan met voorkeur worden gebruikt als de hoeksensor 31.

Een veelvoud van afstandssensors 32 kan aan de voorzijde van de hoofdbehuizing 11 zijn geïnstalleerd, om een afstand te meten tot het oplaadstation 100. Zoals getoond in figuur 3, kan het veelvoud van afstandssensors 32 zijn voorzien van zenddelen 32a daarvan, die in wezen loodrecht staan op een denkbeeldige lijn 57 die de assen, en meer in het bijzonder, het midden van de assen van de twee wielen 52 verbindt. Van voren gezien zijn het veelvoud van afstandssensors 32 evenwijdig gerangschikt op regelmatige intervallen. Het heeft ook de voorkeur dat een denkbeeldige lijn 37, die de voorzijden van de afstandssensors 32 verbindt evenwijdig is aan de denkbeeldige lijn 57 die het midden van de assen van de wielen 52 verbindt, zodat de zendende zijden van de zenddelen 32a van de afstandssensors 32 zich op dezelfde afstand kunnen bevinden van de wielen 52. In een robotreiniger 10, zoals getoond in figuur 3, die is voorzien van de twee afstandssensors 32, en waarbij de as van de wielen 52 loodrecht staat ten opzichte van de zendende delen 32a, en waarbij de lijn 37 die de voorzijde van de zendende delen 32 verbindt, evenwijdig is met de as van de wielen 52, staat de robotreiniger 10 onder rechte hoeken ten opzichte van referentieplaat 130 van het oplaadstation 100, wanneer de afstanden die worden waargenomen door de twee afstandssensors 32 ten opzichte van de referentieplaat 130 (zie fig. 6) van het oplaadstation 100 gelijk zijn. Met andere woorden het x en y coördinatensysteem 15 van de robotreiniger 10 hebben een evenwijdige betrekking met het x en y coördinatensysteem 105 (zie fig. 6) van het oplaadstation 100.

Elke sensor die een signaal kan uitzenden naar de buitenwereld, het gereflecteerde signaal ontvangt van een

voorwerp, en afstand meet tot het voorwerp gebaseerd op het ontvangen signaal, kan worden gebruikt als de afstandssensor 32. Bijvoorbeeld een infraroodsensor met een lichtuitstralend element dat infrarode lichtstralen uitzendt, en een lichtont-
5 vangend element dat gereflecteerd infraroodlicht ontvangt, kan gebruikt worden. Als alternatief kan een lasersensor die een laserstraal uitstraalt en een gereflecteerde laserstraal ontvangt om de afstand te meten, ook worden gebruikt als de afstandssensor 32. Als er een veelvoud van infraroodsensors
10 of ultrageluidssensors worden gebruikt als de obstakelsensors, kunnen enkele van deze sensors worden gebruikt als de afstandssensors 32, door de sensors te installeren volgens de vereisten voor de afstandssensors 32.

Een rotatiesensor kan ook worden gebruikt als de
15 sensor 33 voor afgelegde afstand. Bijvoorbeeld een encoder, die wordt gebruikt om het aantal rotaties van de motor te detecteren kan worden gebruikt als de rotatiesensor. Derhalve kan het besturingsdeel 80 een afgelegde afstand berekenen van de robotreiniger 10 met gebruikmaking van het aantal rotaties
20 waargenomen door de encoder.

De voorste camera 41 wordt gemonteerd op de hoofdbehuizing 11 om beelden te fotograferen voor de robotreiniger 10, en voert de opgenomen beelden uit naar het besturingsdeel 80. De bovenste camera 42 is gemonteerd op de hoofdbehuizing
25 11 om beelden te fotograferen boven de robotreiniger 10 en voert de opgenomen beelden uit naar het besturingsdeel 80. Zowel de voorste als bovenste camera's 41 en 42 kunnen bij voorkeur een CCD-camera zijn. De voorste en bovenste camera's 41 en 42 worden selectief geïnstalleerd als de behoefte zich
30 voordoet. Bijvoorbeeld kan de voorste camera 41 worden gebruikt om de positie van het oplaadstation 100 te controleren door herkenningstekens (niet getoond) te detecteren op het oplaadstation 100, terwijl de bovenste camera 42 gebruikt kan worden om de positie van het oplaadstation 100 te controleren
35 door de markeringen (niet getoond) te detecteren boven het oplaadstation 100.

Het aandrijfdeel 50 omvat twee aandrijvende wielen 52 aangebracht aan beide voorzijden, twee aangedreven wielen

53 aangebracht aan beide achterzijden, een paar aandrijfmotors 51 voor het respectievelijk aandrijven van de twee aandrijvende wielen 52 aan de voorzijde, en een transmissiemiddel 55 voor de aandrijfkracht, geïnstalleerd om het aandrijvend vermogen over te dragen van de aandrijfwielen 52 naar de aangedreven wielen 53. Het transmissiemiddel 55 voor de aandrijfkracht kan een tandriem en een pulley omvatten. Ook kan het transmissiemiddel 55 voor de aandrijvende kracht zijn samengesteld met tandwielen. De aandrijvende wielen 52 kunnen zo zijn geïnstalleerd dat de middenassen daarvan in één lijn zijn uitgelijnd. De bijbehorende aandrijfmotors 51 van het aandrijfdeel 50 worden onafhankelijk voorwaarts en achterwaarts geroteerd, en in overeenstemming met het stuursignaal van het besturingsdeel 80. De looprichting kan worden gevarieerd door variabel het toerental van de respectievelijke aandrijfmotors 51 te besturen.

Het zend-/ontvangdeel 60 zendt gegevens uit via antenne 61, en zendt een signaal van antenne 61 naar het besturingsdeel 80. Dienovereenkomstig kan de robotreiniger 10 signalen zenden en ontvangen met een externe inrichting 90 via het zend-/ontvangdeel 60. De externe inrichting 90 kan een computersysteem omvatten of een afstandsbesturing voorzien van een programma dat bewaking en besturing van de robotreiniger 10 daardoor mogelijk maakt.

De voeding 70 omvat een oplaadbare batterij, die daarin vermogen opslaat dat wordt gevoed door een vermogensstation 120 van het oplaadstation 100. De voeding 70 verschaft vermogen aan de betreffende componenten van de robotreiniger 10, zodat de robotreiniger 10 automatisch kan lopen en werken.

Het besturingsdeel 80 verwerkt het signaal ontvangen via het zend-/ontvangdeel 60, en bestuurt de betreffende delen van de robotreiniger 10 om te werken zoals geïnstrueerd. Het besturingsdeel 80 bestuurt zodanig, dat de robotreiniger 10 zich beweegt langs de wanden of obstakels met gebruikmaking van een obstakelsensor (niet getoond), bepaald een gebied voor de reinigingshandeling, en slaat het bepaalde gebied op in de geheugeninrichting 81. Het werkgebied van de

robotreiniger kan ook in de geheugeninrichting 81 worden op-
geslagen door invoer van een gebruiker. Het besturingsdeel 80
berekent een af te leggen pad waarlangs de robotreiniger 10
het meest effectief kan gaan en ziet toe op de geïnstrueerde
5 werking ten opzichte van het werkgebied dat is opgeslagen in
de geheugeninrichting 81. Het besturingsdeel 80 bestuurt dan
het aandrijfdeel 50 en het stofzuigdeel 20 met gebruikmaking
van de sensor 33 voor afgelegde afstand en de hoeksensor 31
zodat de robotreiniger 10 over het af te leggen pad loopt en
10 ziet toe op de opgedragen handeling zoals reinigen. Wanneer
de opgedragen handeling voltooid is, of wanneer het nodig is
om vermogen op te laden, dan bestuurt het besturingsdeel 80
het aandrijfdeel 50 zodanig, dat de robotreiniger 10 terug
kan keren naar het oplaadstation 100. Met gebruikmaking van
15 algemeen bekende werkwijzen voor positieherkenning en van de
voorste camera, bovenste camera of ultrageluidcamera, be-
stuurt het besturingsdeel 80 zo dat de robotreiniger 10 naar
het oplaadstation 100 kan terugkeren. Dit zal niet in detail
worden beschreven omdat het reeds wel bekend is.

20 Terwijl de robotreiniger 10 loopt en werkt zoals ge-
instrueerd, telt het besturingsdeel 80 de rotatiehoeken van
de robotreiniger 10 op om een cumulatieve som te verkrijgen,
en wanneer de cumulatieve som een vooraf bepaalde waarde te
boven gaat, dan stopt het besturingsdeel 80 de werking. Het
25 besturingsdeel 80 bestuurt dan het aandrijvend deel 50 om de
robotreiniger 10 naar het oplaadstation 100 te laten terugke-
ren en bestuurt met gebruikmaking van het veelvoud van af-
standssensors 32 zo dat de robotreiniger 10 zich bevindt in
de coördinaten die overeenkomen met de corresponderende refe-
30 rentiecoördinaten van het x en y coördinatensysteem 105 van
het oplaadstation 100. Het besturingsdeel 80 compenseert dan
de huidige coördinaten van de robotreiniger 10 naar het punt
van de oorsprong.

De robotreiniger 10 geconstrueerd zoals hierboven
35 beschreven, omvat een robotreinigersysteem samen met het op-
laadstation 100. Met verwijzing naar figuren 6 en 7, omvat
het oplaadstation 100 een behuizing 110 dat is bevestigd aan
de vloer 101, een vermogensaansluiting 120 geïnstalleerd aan

een zijde van de behuizing 110 en verbonden met een algemene spanningsbron om het vermogen te verschaffen, en een referentieplaat 130 aangebracht in een in wezen loodrechte verhouding ten opzichte van de vloer 101 waar het oplaadstation 100 is geïnstalleerd. De referentieplaat 130 is gedimensioneerd om al de signalen te reflecteren van het veelvoud van afstandssensors 32 van de robotreiniger 10. De vloer 101 waar het oplaadstation 100 is geïnstalleerd, kan bij voorkeur zelfs zo zijn dat de robotreiniger 10 de afstand tot de referentieplaat 130 kan meten met gebruikmaking van afstandssensors 32, en coördinaten nauwkeurig kan compenseren.

Een werkwijze voor coördinatencompensatie van de robotreiniger zal nu in meer detail hieronder worden beschreven met verwijzing naar figuren 4 tot 7. Meer in het bijzonder zal de werkwijze voor coördinatencompensatie worden beschreven met verwijzing naar een bepaald voorbeeld waar de robotreiniger 10 coördinatencompensatie uitvoert tijdens de reinigingswerking.

Eerst is de robotreiniger 10 in sluimertoestand bij het oplaadstation 100 (stap S10). De robotreiniger 10 onderhoudt het gebied voor het reinigingswerk, en heeft de berekening van het looppad voor het effectieve reinigingswerk van het aangegeven gebied reeds voltooid.

Na ontvangst van het startsignaal vertrekt de robotreiniger 10 van het oplaadstation 100, loopt het geplande pad af en ziet toe op de reinigingswerking (stap S20). Het besturingsdeel 80, bestuurt door gebruik te maken van de sensor 33 voor afgelegde afstand en van de hoeksensor 31, het aandrijvend deel 50 zodat de robotreiniger 10 het geplande af te leggen pad kan volgen. Met betrekking tot figuur 5, beweegt de robotreiniger 10 na vertrek van het oplaadstation 100 naar de plaats A, waar de sensor 33 voor afgelegde afstand waarneemt of de robotreiniger 10 de plaats A bereikt of niet. Wanneer de robotreiniger 10 aankomt bij plaats A, draait de robotreiniger over 90 ° met gebruikmaking van de hoeksensor 31 om overeen te komen met het volgende af te leggen pad. Vervolgens beweegt de robotreiniger 10 rechtuit naar de plaats B, en controleert via de sensor 33 voor afgelegde

afstand dat hij is gearriveerd bij plaats B of niet. Bij het bereiken van plaats B draait de robotreiniger over 90° met gebruikmaking van de hoeksensor 31 om zich te richten naar de volgende plaats van bestemming C. Het besturingsdeel 80 be-
5 stuurt dan het aandrijvend deel 50 met gebruikmaking van de sensor 33 voor afgelegde afstand en de hoeksensor 31 om het geplande af te leggen pad te volgen.

Het besturingsdeel 80 bestuurt het aandrijvend deel 50 zodat de robotreiniger 10 het pad als gepland afloopt, en
10 controleert periodiek of de cumulatieve rotatiehoek van de robotreiniger 10 een vooraf bepaalde maat te bovengaat. De cumulatieve rotatiehoek heeft betrekking op de som van rotatiehoeken van de robotreiniger 10 die zijn waargenomen via de hoeksensor 31 bij het draaien van de robotreiniger 10 tijdens
15 de werking. Bijvoorbeeld, met verwijzing naar figuur 5, is de cumulatieve rotatiehoek van de robotreiniger 10 bij de plaats C 180° , verkregen door optellen van 90° bij de plaats A en nog eens 90° bij de plaats B.

Derhalve telt het besturingsdeel 80 de rotatiehoeken
20 van de robotreiniger 10 op die zijn waargenomen telkens wanneer de robotreiniger 10 wordt gedraaid, met gebruikmaking van de hoeksensor 31, onthoudt de verkregen cumulatieve som van de rotatiehoeken, en vergelijkt de cumulatieve som van de rotatiehoeken met een vooraf bepaalde cumulatieve rotatie-
25 hoek. De vooraf bepaalde cumulatieve rotatiehoek kan zijn ingesteld door de gebruiker. Echter het heeft de voorkeur dat de vooraf bepaalde cumulatieve rotatiehoek zo hoog mogelijk wordt ingesteld, met een grens zodat de cumulatieve fout van de hoeksensor 31 de werking van de robotreiniger 10 niet kan
30 beïnvloeden, wat vervolgens zou veroorzaken dat bepaalde plaatsen van het reinigingsgebied ongereinigd blijven. Dienovereenkomstig is het nodig dat de vooraf bepaalde cumulatieve rotatiehoek passend is ingesteld in overeenstemming met een nauwkeurigheid van de hoeksensor 31 en de reinigingsdoel-
35 matigheid van het stofzuigdeel 20.

Wanneer de cumulatieve rotatiehoek de vooraf bepaalde waarde overstijgt, stopt het besturingsdeel 80 de reinigingshandeling en bestuurt het aandrijvend deel 50 om de ro-

botreiniger 10 naar het oplaadstation 100 te terug te doen keren (stap S30). Bijvoorbeeld, met verwijzing naar figuur 5, als de vooraf bepaalde cumulatieve rotatiehoek 630° is, stopt het besturingsdeel 80 de reinigingswerking wanneer de robotreiniger 10 de plaats H bereikt en bestuurt de robotreiniger 10 om te terug te keren naar het oplaadstation 100. Op dit moment gebruikt het besturingsdeel 80 de ultrageluidsensor, of bovenste of onderste camera van de hoofdbehuizing 11 om de robotreiniger 10 te laten terugkeren naar het oplaadstation 100.

Wanneer de robotreiniger 10 aankomt en zich bevindt in het oplaadstation 100, compenseert het besturingsdeel 80 de coördinaten zodat het x en y coördinatensysteem 15 van de robotreiniger 10 gelijk loopt met het x en y coördinatensysteem 105 van het oplaadstation 100, en het punt van oorsprong van het x en y coördinatensysteem 15 kan overeenkomen met de referentiecoördinaten die zich bevinden op een vooraf bepaalde afstand van de plaats van oorsprong van het x en y coördinatensysteem 105 van het oplaadstation 100 (stap S40). De referentiecoördinaten zijn het absolute coördinatensysteem dat de positie van het oplaadstation 100 als oorsprongpositie heeft. De referentiecoördinaten kunnen door de gebruiker vooraf worden ingesteld. De bovengenoemde handeling omvat de handeling waarbij het besturingsdeel 80 van de robotreiniger 10 bestuurt om de robotreiniger 10 loodrecht uit te lijnen ten opzichte van de referentieplaat 130 van het oplaadstation 100 met gebruikmaking van het veelvoud van afstandssensors 32, en de handeling waarin de huidige coördinaten van de robotreiniger 10 worden gecompenseerd naar de referentiecoördinaten van het oplaadstation 100.

De handeling van het besturingsdeel 80 voor het loodrecht uitlijnen van de robotreiniger 10 ten opzichte van de referentieplaat 130 van het oplaadstation 100, met gebruikmaking van twee afstandssensors 32 zal hieronder in meer detail worden beschreven.

Wanneer de robotreiniger 10 terugkeert naar het oplaadstation 100, detecteert het besturingsdeel 80 met gebruikmaking van twee afstandssensors 32 de afstanden d_1 en d_2

naar de referentieplaat 130, en stelt vast of de gedetecteerde afstanden d_1 en d_2 gelijk zijn. Wanneer de gedetecteerde afstanden d_1 en d_2 van de twee afstandssensors 32 van elkaar verschillen, bestuurt het besturingsdeel 80 het aandrijvend
5 deel 50 zo dat de afstanden d_1 en d_2 , die worden waargenomen door de twee afstandssensors 32, gelijk kunnen zijn. Als gevolg daarvan wordt het x en y coördinatensysteem 15 van de robotreiniger 10 evenwijdig met het x en y coördinatensysteem 105 van het oplaadstation 100. Vervolgens bestuurt het bestu-
10 ringsdeel 80 het aandrijvend deel 50 zo dat de gedetecteerde afstanden d_1 en d_2 de vooraf bepaalde waarden kunnen aannemen. Als gevolg daarvan is het punt van oorsprong 0 van het x en y coördinatensysteem 25 van de robotreiniger 10 uitgelijnd met de referentiecoördinaten van het x en y coördinatensys-
15 teem 105 van het oplaadstation 100. Dienovereenkomstig, als het besturingsdeel 80 de robotreiniger 10 opnieuw instelt op de plaats van oorsprong, is de coördinatencompensatie voltooid. Omdat de robotreiniger 10 terugkeert naar het oplaad-
station 100, en de oorsprong opnieuw is uitgelijnd met het
20 referentiecoördinatensysteem van het oplaadstation 100, dat dient als het absolute coördinatensysteem, wordt de fout in de cumulatieve rotatiehoek ten gevolge van foutieve detectie van de hoeksensor 31 gelijk aan 0.

Wanneer de coördinatencompensatie voltooid is, be-
25 stuurt het besturingsdeel 80 het aandrijvend deel 50 zo dat de robotreiniger 10 terug kan bewegen naar de plaats waar hij zich bevond voordat hij naar het oplaadstation 100 werd bewo-
gen. Bijvoorbeeld met verwijzing naar het voorbeeld dat wordt getoond in figuur 5, wordt deze zo bestuurd dat de robotrei-
30 niger 10 terug kan keren naar de plaats H. Meer in het bijzonder berekent het besturingsdeel 80 opnieuw een pad naar de vorige werkpositie gebaseerd op de positie-informatie daar-
van, en laat de robotreiniger 10 terugkeren met gebruikmaking van de sensor 33 voor de afgelegde afstand en van de hoeksens-
35 sor 31. Wanneer de robotreiniger 10 terugkeert naar de vorige werkpositie, hervat de robotreiniger 10 het werk dat werd gestopt en volgt het oorspronkelijk geplande pad. Met de onder-
havige uitvinding zoals hierboven in een paar voorbeelden van

uitvoeringsvormen is beschreven, keert de robotreiniger 10 terug naar het oplaadstation 100 en compenseert naar de plaats van oorsprong, voordat de cumulatieve fout van de hoeksensor 31 aanleiding geeft tot niet gereinigde gebieden.

5 Derhalve kan de cumulatieve fout van de hoeksensor 31 onder een vooraf bepaald niveau worden gehouden wanneer de robotreiniger 10 een reinigingshandeling uitvoert. Als gevolg daarvan, omdat de robotreiniger 10 zonder afwijking een reinigingshandeling kan uitvoeren binnen een gepland af te leggen
10 pad, kan het gehele gebied volledig worden gereinigd.

De voorgaande uitvoeringsvorm en voordelen zijn slechts voorbeelden en moeten niet worden opgevat als beperkend voor de onderhavige uitvinding. De huidige leer kan direct worden toegepast op andere soorten inrichtingen. Ook is
15 de beschrijving van de uitvoeringsvormen van de onderhavige uitvinding bedoeld als illustratief, en niet om de reikwijdte van de conclusies te beperken, en tal van alternatieven, wijzigingen en variaties zullen duidelijk zijn voor deskundigen.

CONCLUSIES

1. Werkwijze voor coördinatencompensatie van een robotreiniger, omvattend:

het besturen van de robotreiniger om in een sluimerstand te blijven bij een oplaadstation;

5 het bewegen van de robotreiniger van het oplaadstation naar een werkgebied om een bepaalde taak uit te voeren;

het stoppen van de robotreiniger bij het uitvoeren van de gegeven taak na het vaststellen van een cumulatieve hoek die een vooraf bepaald niveau te boven gaat en het doen

10 terugkeren van de robotreiniger naar het oplaadstation;

het compenseren van huidige coördinaten van de robotreiniger met referentiecoördinaten van het oplaadstation; en

15 het bewegen van de robotreiniger naar een vorige positie waar hij zich bevond voordat hij terugkeerde naar het oplaadstation en het hervatten van de gegeven taak.

2. Werkwijze voor coördinatencompensatie volgens conclusie 1, waarin de compensatiestap de stappen omvat van:

20 het positioneren van de robotreiniger op de referentiecoördinaten van het oplaadstation door gebruikmaking van een veelvoud van afstandssensors; en

het compenseren van de huidige coördinaten van de robotreiniger naar een oorsprong van de robotreiniger.

3. Werkwijze voor coördinatencompensatie volgens conclusie 2, waarbij het oplaadstation is voorzien van een referentieplaat die is aangebracht in wezen loodrecht ten opzichte van een vloer waarover de robotreiniger beweegt.

4. Robotreinigersysteem, voorzien van:

een oplaadstation; en

30 een robotreiniger omvattend een veelvoud van afstandssensors, en een besturingsdeel voor het compenseren van coördinaten daarvan naar de referentiecoördinaten van het oplaadstation door gebruikmaking van het veelvoud van afstandssensors.

5. Robotreinigersysteem volgens conclusie 4, waarin 35 het veelvoud van afstandssensors zij aan zij is gerangschikt,

met de zendende delen daarvan uitgelijnd in wezen loodrecht ten opzichte van een as van een aandrijf wiel van de robotreiniger.

6. Robotreinigersysteem volgens conclusie 5, waarin
5 het veelvoud van afstandssensors is gerangschikt in een lijn, met de voorzijde daarvan in wezen evenwijdig met een as van het aandrijvend wiel.

7. Robotreinigersysteem volgens conclusie 5, waarbij
het oplaadstation een referentieplaat omvat die is aange-
10 bracht in wezen loodrecht ten opzichte van een vloer waarover de robotreiniger beweegt.

8. Robotreinigersysteem volgens conclusie 7, waarin
het besturingsdeel de robotreiniger bestuurt om een bepaalde
taak te stoppen bij het vaststellen van een cumulatieve hoek
15 die een vooraf bepaald niveau te bovengaat, en naar het oplaadstation terug te doen keren, om de huidige coördinaten van de robotreiniger uit te lijnen met referentiecoördinaten van het oplaadstation door gebruikmaking van het veelvoud van afstandssensors, en om de huidige coördinaten van de robotreiniger naar een oorsprong te compenseren.
20

9. Werkwijze voor coördinatencompensatie van een robotreiniger, omvattend:

het bewegen van de robotreiniger om een gegeven taak uit te voeren; en

25 het doen terugkeren van de robotreiniger naar een oplaadstation wanneer een cumulatieve hoek van beweging van de robotreiniger een vooraf bepaald niveau overschrijdt.

10. Werkwijze voor coördinatencompensatie volgens conclusie 9, verder omvattend het compenseren van huidige coördinaten van de robotreiniger naar referentiecoördinaten van
30 het oplaadstation wanneer de robotreiniger terugkeert naar het oplaadstation.

11. Werkwijze voor coördinatencompensatie volgens conclusie 10, verder omvattend het bewegen van de robotreiniger naar een vorige positie waar het zich bevond voordat het terugkeerde naar het oplaadstation waarna het compenseren naar de referentiecoördinaten.
35

12. Werkwijze voor coördinatencompensatie volgens

conclusie 11, verder omvattend het vervatten van de gegeven taak.

13. Werkwijze voor coördinatencompensatie volgens conclusie 9, waarin het compenseren van de huidige coördina-
5 ten van de robotreiniger naar referentiecoördinaten omvat:

het besturen van een veelvoud van afstandssensors om de robotreiniger op de referentiecoördinaten van het oplaadstation te positioneren; en

10 het compenseren van de huidige coördinaten van de robotreiniger naar een oorsprong van de robotreiniger.

14. Werkwijze voor coördinatencompensatie volgens conclusie 13, waarin het veelvoud van afstandssensors zij aan zij zijn gerangschikt, met de zendende delen daarvan uitgelijnd in een in wezen loodrechte verhouding ten opzichte van
15 een as van een aandrijvend wiel van de robotreiniger.

FIG. 1

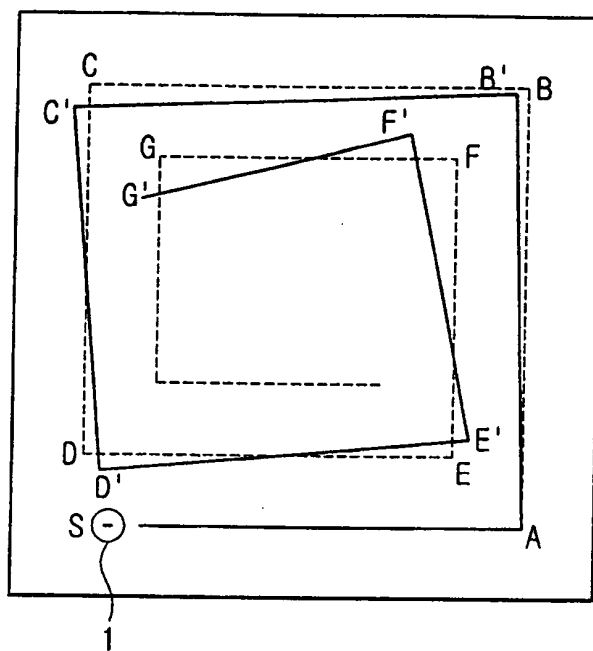


FIG. 2

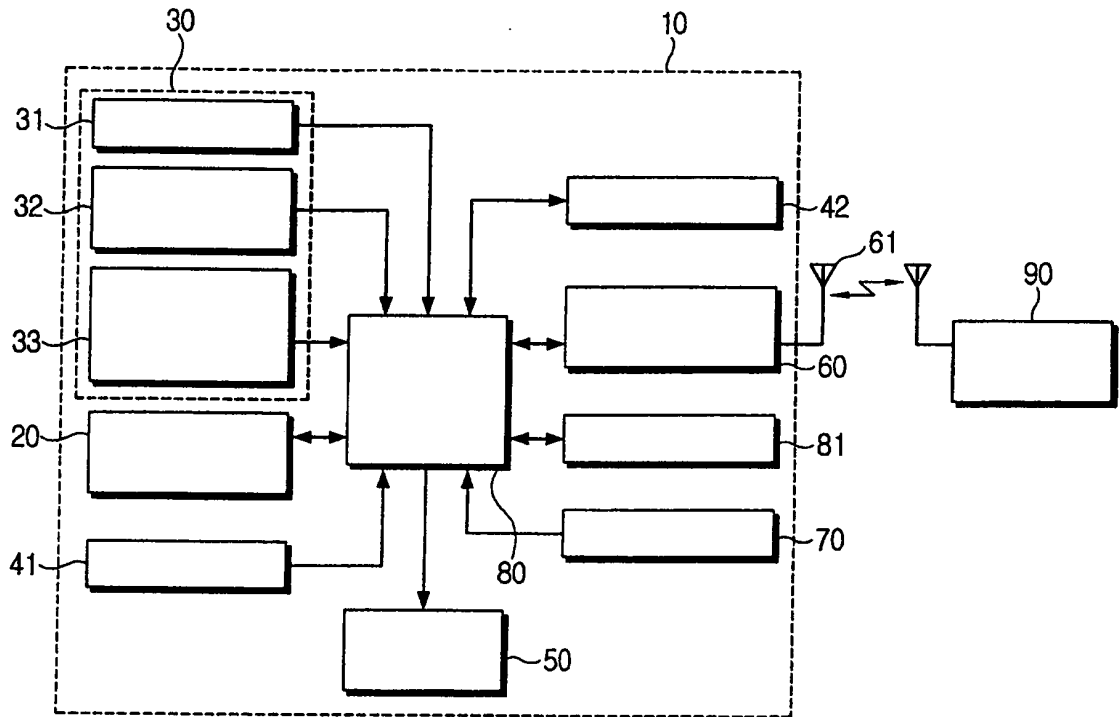


FIG. 3

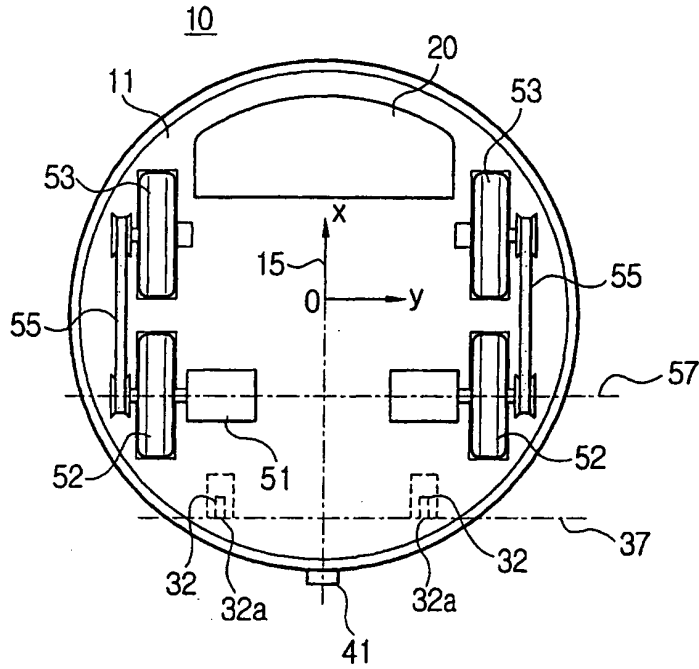


FIG. 4

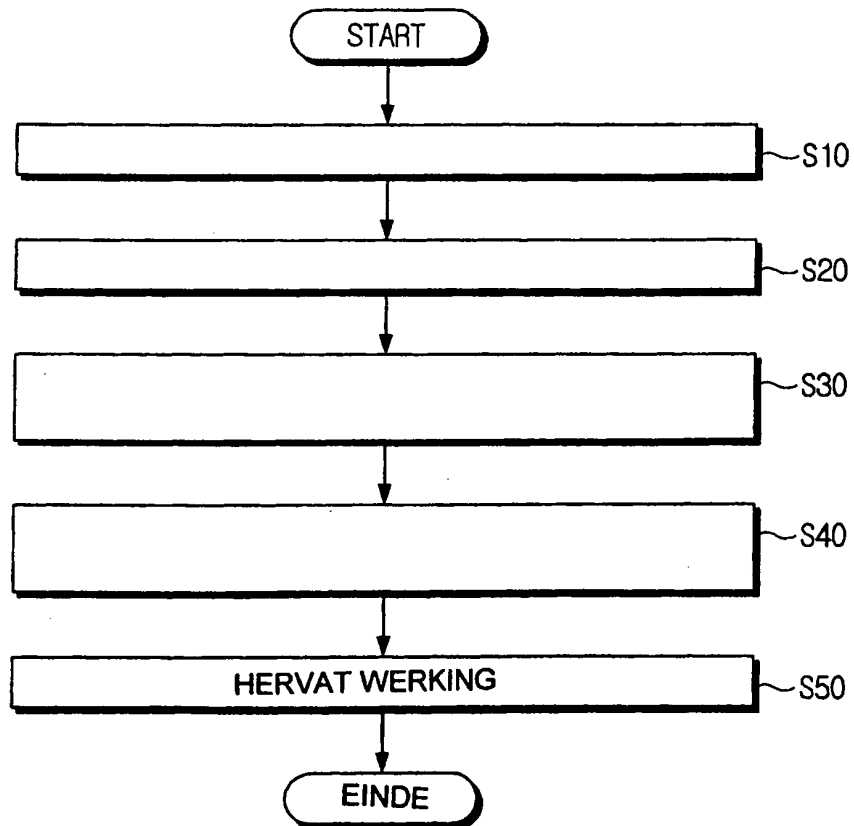


FIG. 5

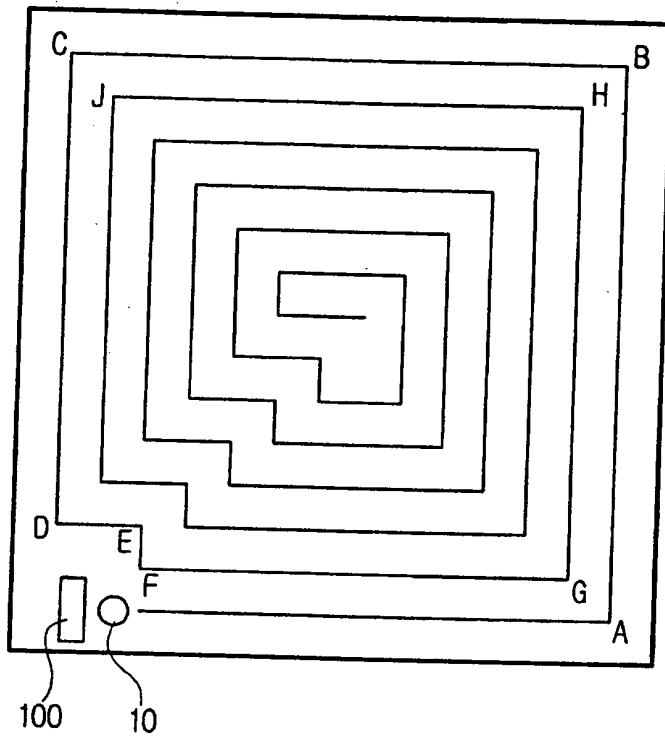


FIG. 6

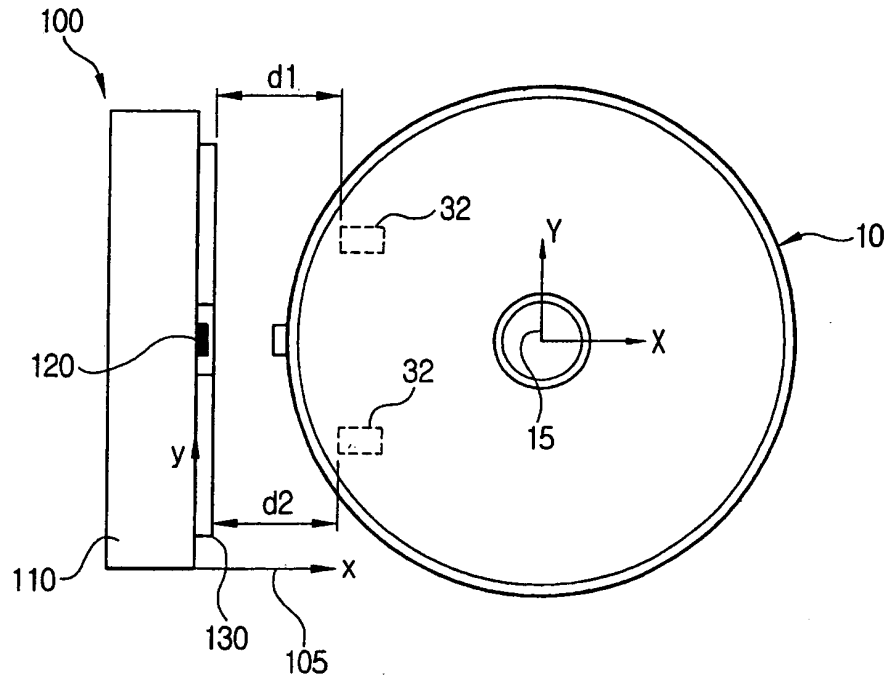
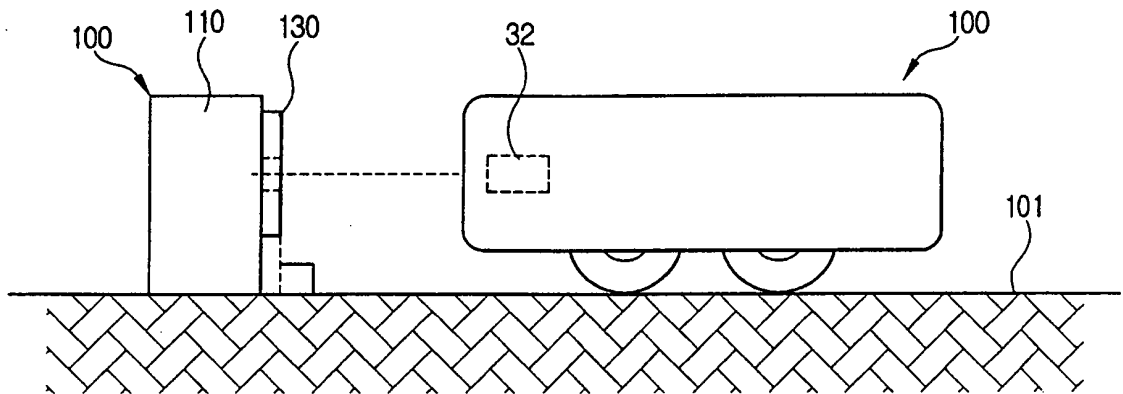


FIG. 7



RAPPORT BETREFFENDE HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK

Van belang zijnde literatuur

Categorie ¹	Vermelding van literatuur met aanduiding, voor zover nodig, van speciaal van belang zijnde tekstgedeelten of figuren.	Van belang voor conclusie(s) Nr.:	International Patent Classification (IPC)
Y	US 5 440 216 A (SAMSUNG) 8 augustus 1995 * Kolom 11, regel 66 t/m Kolom 15, regel 2 * ---	1 – 14	A47L9/00 G05D 1/02 G01C21/20 G01C25/00
Y	US 5 284 522 A (MATSUSHITA) 8 februari 1994 * Figuren 1, 2, 4; Kolom, 1 regels 44 – 56; kolom 2, regels 60 – 68 * ---	1 – 14	Onderzochte gebieden van de techniek, gedefinieerd volgens IPC 7
A	US 5 646 494 (SAMSUNG) 8 juli 1997 * Conclusies; kolom 2, regels 21 – 28 * ---	1 – 14	A47L 9/00 G01C 21/00 G01C 25/00 G05D 1/00
A	US 2002/0 153 185 A (SONG) 24 oktober 2002 * Gehele document * ---	1, 4	Computerbestanden
A	US 5 446 356 A (SAMSUNG) 29 augustus 1995 * Kolom 1, regels 21 – 60 * -----	1, 4	EPODOC WPI

Indien gewijzigde conclusies zijn ingediend, heeft dit rapport betrekking op de conclusies ingediend op:

Omvang van het onderzoek:

volledig

Onderzochte conclusies: alle

Niet (volledig) onderzochte conclusies met redenen: ²

Datum waarop het onderzoek werd voltooid:

19 juli 2005

Vooronderzoeker: ir J.C. Hordijk

¹ Verklaring van de categorie-aanduiding: zie apart blad.

² Op grond van artikel 3:45 j° de artikelen 6:4 en 6:7 van de Algemene wet bestuursrecht, kan aanvrager tegen de niet-eenheidsbeslissing bezwaar maken bij het Bureau voor de Industriële Eigendom, binnen 6 weken na de bekendmaking van deze beslissing.

Categorie van de vermelde literatuur:

- X: op zichzelf van bijzonder belang zijnde stand van de techniek
- Y: in samenhang met andere geciteerde literatuur van bijzonder belang zijnde stand van de techniek
- A: niet tot de categorie X of Y behorende van belang zijnde 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: colliderende octrooiaanvraag
- 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 OCTROOIAANVRAGE NR. 1028573

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

De opgave is samengesteld aan de hand van gegevens uit het computerbestand van het Europees Octrooibureau per 21 juli 2005

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

In het rapport genoemd octrooi- geschrift	datum van publicatie	overeenkomend(e) geschrift(en)	datum van publicatie
US5440216 A	1995-08-08	GB2278937 AB	1994-12-14
		DE4340771 A1C2	1994-12-15
		JP7008428 A	1995-01-13
		GB2313190 AB	1997-11-19
		GB2313191 AB	1997-11-19
		GB2313213 AB	1997-11-19
US5284522 A	1994-02-08	US5109566 A	1992-05-05
US5646494 A	1997-07-08	JP8083125 A	1996-03-26
		KR9700583 B1	1997-01-14
		KR9705038 B1	1997-04-11
US2002153185 A1	2002-10-24	NL1020120 A1	2002-10-21
		AU9741301 A	2002-10-24
		FR2823869 A1	2002-10-25
		KR2002080901 A	2002-10-26
		JP2002325707 A	2002-11-12
		GB2376536 AB	2002-12-18
		KR2003013009 A	2003-02-14
		KR2003013010 A	2003-02-14
DE10200394 A1	2003-03-06		
CN1401292 A	2003-03-12		

Algemene informatie over dit aanhangsel is gepubliceerd in de 'Official Journal' van het Europees Octrooibureau nr 12/82 blz 448 ev



In het rapport genoemd octrooi- geschrift	datum van publicatie	overeenkomend(e) geschrift(en)	datum van publicatie
		AU767561 B2	2003-11-13
		RU2218859 C2	2003-12-20
		SE0400326 A	2004-02-16
		SE523910 C2	2004-06-01
		NL1020120C C2	2004-11-24
		SE525628 C2	2005-03-22
<hr/>			
US5446356 A	1995-08-29		
		JP7200060 A	1995-08-04
		KR161031 B1	1998-12-15
<hr/>			

Algemene informatie over dit aanhangsel is gepubliceerd in de 'Official Journal' van het Europees Octrooibureau nr 12/82 blz 448 ev

