

19



Bureau voor de  
Industriële Eigendom  
Nederland

11 1009364

12 C OCTROOI<sup>20</sup>

21 Aanvraag om octrooi: 1009364

51 Int.Cl.<sup>7</sup>  
E01C19/00

22 Ingediend: 10.06.1998

41 Ingeschreven:  
13.12.1999

73 Octrooihouder(s):  
Road Ware B.V. te Apeldoorn.

47 Dagtekening:  
13.12.1999

72 Uitvinder(s):  
Jan Mennink te Deventer

45 Uitgegeven:  
01.02.2000 I.E. 2000/02

74 Gemachtigde:  
Mr. Dr. H.D. Dokter te 7300 AR Apeldoorn.

54 Inrichting voor het bepalen van een profiel van een wegdek.

57 Inrichting voor het bepalen van een gewenst profiel van een bodemoppervlak, bijvoorbeeld een wegdek, ten opzichte van het werkelijke profiel van dat bodemoppervlak, tenminste omvattend meetmiddelen voor het langs een bepaalde afstand van een bodemoppervlak genereren van actuele waarden voor de hoogte en de positie van een aantal punten van dat bodemoppervlak ten opzichte van een bepaald referentiepunt, waarbij de meetmiddelen omvatten een in een meetpunt boven het bodemoppervlak plaatsbare laserlichtbron die is ingericht voor het genereren van een zich over genoemde bepaalde afstand van het bodemoppervlak bewegende laserstraal, sensormiddelen voor het detecteren van de door het bodemoppervlak naar het meetpunt gereflecteerde laserstraal, tijdmeetmiddelen voor het bepalen van de looptijd van genoemde laserstraal tussen de laserlichtbron en de sensormiddelen, alsmede verwerkingsmiddelen voor het uit signalen van de laserlichtbron, de sensormiddelen en de tijdmeetmiddelen genereren van actuele waarden voor de hoogte en de positie van een aantal punten van dat bodemoppervlak ten opzichte van het meetpunt, en voor het uit die actuele waarden berekenen van waarden voor hoogte en positie van een aantal punten op een gewenst profiel van dat bodemoppervlak.

NL C 1009364

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

## INRICHTING VOOR HET BEPALEN VAN EEN PROFIEL VAN EEN WEGDEK

De uitvinding heeft betrekking op een inrichting voor het bepalen van een gewenst profiel van een bodemoppervlak, bijvoorbeeld een wegdek, ten opzichte van het werkelijke profiel van dat bodemoppervlak, tenminste omvattend  
5 meetmiddelen voor het langs een bepaalde afstand van een bodemoppervlak genereren van actuele waarden voor de hoogte en de positie van een aantal punten van dat bodemoppervlak ten opzichte van een bepaald referentiepunt.

Bekend is een dergelijke inrichting voor het bepalen van  
10 het profiel van een wegdek ten behoeve van het aanbrengen van een nieuwe deklaag van bijvoorbeeld asfalt of asfaltbeton, waarbij gebruik wordt gemaakt van een zogenaamde multivoet-ski. Een multivoet-ski omvat een aantal vlakke platen of  
15 voeten, waarvan er telkens twee scharnierbaar zijn bevestigd aan een langwerpige eerste arm, die op zijn beurt in een punt in het midden met behulp van een tweede langwerpige arm scharnierbaar gekoppeld is met een volgende eerste arm  
20 waaraan weer twee voeten scharnierbaar zijn bevestigd. De tweede langwerpige arm is in een punt in het midden met behulp van een derde langwerpige arm scharnierbaar gekoppeld met een overeenkomstige volgende tweede arm, waarbij alle armen zich in dezelfde richting uitstrekken. Bij  
25 asfalteringswerkzaamheden wordt een multivoet-ski door een asfaltspreidmachine langs die machine meegesleept over een strook wegdek die grenst aan het te asfalteren gedeelte van dat wegdek. De hoogte van het midden van een eerste arm van de multivoet-ski ten opzichte van een meetpunt op de  
30 asfaltspreidmachine wordt bepaald door de gemiddelde hoogte van de respectieve voeten onder die eerste arm. De hoogte van het midden van een tweede arm van de multivoet-ski ten opzichte van het meetpunt op de asfaltspreidmachine wordt bepaald door de gemiddelde hoogte van de middens van de respectieve eerste armen onder die tweede arm. De hoogte van het midden van de derde arm van de multivoet-ski ten opzichte

van het meetpunt op de asfaltspreidmachine wordt bepaald door de gemiddelde hoogte van de middens van de respectieve tweede armen onder die derde arm. Op de asfaltspreidmachine bevindt zich in het meetpunt een hoogtesensor, bijvoorbeeld een  
5 ultrasoonzender/ -ontvangercombinatie, die de hoogte van het midden van de derde arm, en daarmee de gemiddelde hoogte van alle voeten in de multivoet-ski meet. Op deze wijze wordt een in langsrichting van het wegdek voortschrijdende gemiddelde waarde voor de hoogte van dat wegdek verkregen, waarbij  
10 abrupte overgangen in hoogte, bijvoorbeeld ten gevolge van beschadigingen in het wegdek, worden uitgemiddeld. Deze gemiddelde waarde wordt ingevoerd in een stuurschakeling voor een afwerkbalk die wordt voortgesleept over een nieuw gelegde asfaltlaag, teneinde deze laag de gewenste dikte te geven,  
15 waarbij het effect discontinuïteiten in het onderliggende wegdek door middeling wordt afgezwakt.

Aan de bekende profielbepalingsinrichting met multivoet-ski kleeft een aantal bezwaren. Door de mechanische ophanging van de voeten is het in de praktijk realiseerbare meetbereik  
20 van de meetinrichting kleiner dan voor een goed inzicht in het profiel van een wegdek wenselijk is. Transport en montage van de multivoet-ski zijn omslachtig, terwijl bij de in verband met het transport noodzakelijke demontage in de praktijk nogal eens onderdelen verloren raken. Toepassing van  
25 de multivoet-ski in een profielmeetinrichting is door het vereiste mechanische contact met een ondergrond beperkt tot een ondergrond met een vaste structuur, zodat de multivoet-skie bijvoorbeeld ongeschikt is voor het meten van het profiel van een zandbodem. Bij een asfaltspreidmachine moet  
30 de multivoet-ski noodzakelijkerwijze altijd juist naast het te asfalteren gedeelte van een wegdek geplaatst worden, zodat alleen een benadering van profiel van het te asfalteren wegdek verkregen kan worden. Niettemin blijken in de praktijk tijdens het asfalteren de voeten van de multivoet-ski in  
35 contact te komen met en verontreinigd te worden door een vers aangebrachte klevende laag, wat tot slecht functioneren aanleiding kan geven, en in ieder geval extra onderhoud

vraagt.

Doel van de uitvinding is het verschaffen van een profielmeetinrichting waar deze bezwaren niet aan zijn verbonden.

5 Dit doel wordt bereikt, en andere voordelen worden behaald, met een inrichting van de in de aanhef bedoelde soort, waarin overeenkomstig de uitvinding de meetmiddelen omvatten: een in een meetpunt boven het bodemoppervlak plaatsbare laserlichtbron die is ingericht voor het genereren  
10 van een zich over genoemde bepaalde afstand van het bodemoppervlak bewegende laserstraal, sensormiddelen voor het detecteren van de door het bodemoppervlak naar het meetpunt gereflecteerde laserstraal, tijdmeetmiddelen voor het bepalen van de looptijd van genoemde laserstraal tussen de  
15 laserlichtbron en de sensormiddelen, alsmede verwerkingsmiddelen voor het uit signalen van de laserlichtbron, de sensormiddelen en de tijdmeetmiddelen genereren van actuele waarden voor de hoogte en de positie van een aantal punten van dat bodemoppervlak ten opzichte van  
20 het meetpunt, en voor het uit die actuele waarden berekenen van waarden voor hoogte en positie van een aantal punten op een gewenst profiel van dat bodemoppervlak.

De laserlichtbron genereert bijvoorbeeld een over een bepaald hoekbereik scannende, gepulste laserstraal, die het  
25 bodemoppervlak treft, gereflecteerd wordt en door de sensormiddelen gedetecteerd wordt, waarbij de looptijd direct evenredig is met de afstand tussen lichtbron en punt op het bodemoppervlak. De positie van het punt op het bodemoppervlak kan ten opzichte van de laserlichtbron (het  
30 meetpunt) nauwkeurig worden bepaald uit de hoek waaronder de laserstraal werd uitgezonden en de bepaalde afstand.

Met een profielmeetinrichting volgens de uitvinding is het mogelijk het profiel van een bodemoppervlak op contactloze wijze te meten, en voor ieder punt op dat  
35 bodemoppervlak een gewenste hoogte te bepalen die wordt bepaald door de actuele hoogte van dat punt en van een groot aantal nabijgelegen punten op dat bodemoppervlak, waarbij de

verwerkingsmiddelen corrigeren voor discontinuïteiten in de waarden voor de actuele hoogte van die punten.

Met een meetinrichting volgens de uitvinding is het mogelijk het gewenste profiel te bepalen aan de hand van de  
5 actuele hoogte een zeer groot aantal dicht op elkaar volgende punten over een betrekkelijk groot bereik op het bodemoppervlak, terwijl het aantal punten voor het bepalen van een gemiddelde hoogte van een punt met behulp van de bekende meetinrichting met een multivoet-ski beperkt is tot  
10 het aantal voeten onder die ski, waarbij de totale lengte van de ski bovendien het bereik van de meting bepaalt.

In een profielmeetinrichting volgens de uitvinding zijn bij voorkeur de verwerkingsmiddelen ingericht voor het vervangen van een actuele waarde voor de hoogte van een punt  
15 door een vervangende waarde indien die actuele waarde een vooraf bepaalde drempelwaarde overschrijdt.

Met deze voorkeursuitvoeringsvorm is het mogelijk het profiel van een te asfalteren wegdek te bepalen binnen het breedte-bereik van een asfaltspreidmachine, omdat onjuiste  
20 informatie over het actuele profiel van het wegdek, die bijvoorbeeld kan ontstaan door reflectie van de scannende laserbundel op onderdelen van de asfaltspreidmachine, herkend en onschadelijk gemaakt wordt.

In een voordelige uitvoeringsvorm zijn de  
25 verwerkingsmiddelen ingericht voor het voor elk van het aantal punten op een gewenst profiel van het bodemoppervlak afzonderlijk berekenen van de waarden voor hoogte en positie van die punten. De mogelijkheid om voor elk van een discreet aantal punten op een gewenst profiel de hoogte te berekenen  
30 ten opzichte van het corresponderende actuele punt maakt het mogelijk om, anders dan bij het profielbepalen met een multivoet-ski, het gewenste profiel afhankelijk te maken van het optreden van een afwijking over korte afstand in het actuele profiel ten opzichte van het over een langere afstand  
35 gemeten gemiddelde profiel. In het bijzonder is het mogelijk boven een actueel hol profielgedeelte in een wegdek een gewenst bol profielgedeelte te ontwerpen. Een dergelijk hol

profielgedeelte ontstaat in een praktische situatie door  
inklinken van de bodem ter plaatse. Met dit inklinken van de  
bodem kan bij asfalteren rekening worden gehouden, door de  
asfaltlaag volgens het ontworpen bolle profiel te deponeren,  
5 waarna het asfalt onder inwerking van een wals daarover een  
zogenaamde na-verdichting ondergaat.

In weer een uitvoeringsvorm omvat de  
profielmeetinrichting overeenkomstig de uitvinding  
geheugenmiddelen voor het opslaan van waarden voor de actuele  
10 positie van een aantal vooraf bepaalde punten van een  
bodemoppervlak en de vooraf bepaalde waarde voor de gewenste  
hoogte van die punten, en zijn de verwerkingsmiddelen  
ingericht voor het berekenen van de waarde voor een gewenste  
hoogte van punten gelegen tussen die vooraf bepaalde punten,  
15 compatibel met die vooraf bepaalde waarde voor de gewenste  
hoogte van die punten.

De uitvinding zal in het volgende worden toegelicht aan  
de hand van uitvoeringsvoorbeelden, met verwijzing naar de  
tekeningen.

20 In de tekeningen tonen

Fig. 1 sterk vereenvoudigd in perspectivisch aanzicht een  
multivoet-ski volgens de stand der techniek,

Fig. 2 schematisch in zijaanzicht de multivoet-ski van  
fig. 1 in combinatie met een asfaltspreidmachine,

25 Fig. 3 de combinatie van fig. 2 in bovenaanzicht,

Fig. 4 schematisch in perspectivisch aanzicht een  
voorbeeld van een profielmeetinrichting volgens de uitvinding  
voor een eerste toepassing in combinatie met enkele delen van  
een asfaltspreidmachine boven een te asfalteren wegdek,

30 Fig. 5 een sterk vereenvoudigd blokschema van de  
inrichting van fig. 4,

Fig. 6 een diagram van het verloop van de door de  
laserscanner van fig. 4 uitgezonden laserstralen in  
combinatie met het werkelijke profiel en enkele met behulp  
35 van de meetinrichting bepaalde profielen, en

Fig. 7 schematisch in zijaanzicht een voorbeeld van een  
profielmeetinrichting volgens de uitvinding voor een tweede

toepassing in combinatie met enkele delen van een asfaltspreidmachine boven een te asfalteren wegdek.

Overeenkomstige onderdelen in de figuren worden aangeduid met dezelfde verwijzingsgetallen.

5 Fig. 1 toont een multivoet-ski 1 met een achttal voeten 2, waarvan er telkens twee scharnierbaar zijn bevestigd aan een eerste arm 3. De eerste armen 3 zijn in een punt in het midden met behulp van tweede armen 4 scharnierbaar met elkaar gekoppeld. De twee buitenste tweede armen 4 zijn in een punt  
10 in het midden met behulp van een derde arm (of draadverbinding) 5 scharnierbaar met elkaar gekoppeld. Aan de buitenste tweede armen 4 zijn meesleeparmen 6 bevestigd door middel waarvan de multivoet-ski 1 over een ondergrond kan worden voortgesleept. Indien de hoogte van de acht voeten 2  
15 in een gekozen coördinatenstelsel respectievelijk wordt gegeven door de waarden  $z_1, z_2, \dots, z_8$ , dan valt eenvoudig in te zien dat de hoogte van het midden van de derde arm 5 op een constante na in eerste orde wordt gegeven door de gemiddelde waarde  $\frac{1}{8}(z_1+z_2+\dots+z_8)$  van de hoogten van de  
20 afzonderlijke voeten 2. De lengte van een multivoet-ski bedraagt is in praktische situaties begrensd tot ca. 12 m.

Fig. 2 toont een toepassing van de multivoet-ski 1 van fig. 1 bij het bepalen van het profiel van een wegdek 7 dat wordt geasfalteerd met behulp van een (schematisch  
25 aangeduide) asfaltspreidmachine 8, waarvan zijn weergegeven een rupsband 9, een aan een scharnierbare trekarm 11 bevestigde afwerkbalk 10, een hydraulische cilinder 12 met zuigerstang 13 die met de trekstang 11 is gekoppeld en een niveaumeter 14 voor het meten van de hoogte van het midden  
30 van de derde arm 5 van de multivoet-ski 1, die door de asfaltspreidmachine 8 wordt voortgesleept. In de asfaltspreidmachine 8 wordt asfalt over de gehele breedte van de machine gedeponereerd (voorgesteld door pijl 15) juist voor de afwerkbalk 10, waardoor het asfalt gelijkmatig over het  
35 onderliggende wegdek 7 wordt verdeeld. Bij asfalteringswerkzaamheden met behulp van de getoonde combinatie wordt met behulp van niveaumeter 14, bijvoorbeeld

een ultrasoontaster, de gemiddelde hoogte van de voeten 2 bepaal door de hoogte van het midden van de derde arm 5 van de multivoet-ski 1 te bepalen. Een met die laatste hoogte corresponderend uitgangssignaal van de niveaumeter 14 wordt  
5 toegevoerd aan een regelschakeling (niet getoond), waar een verandering in het signaal van de niveaumeter leidt tot het zenden van een stuursignaal naar de aandrijving van de hydraulische cilinder 13, om een corresponderende  
10 verplaatsing van de zuigerstang 14 te bewerkstelligen. Als gevolg hiervan wordt de hoek  $\alpha$  tussen de trekstang 11 en de bewegingsrichting x van de spreidmachine 8, en daarmee de hoogte van de afwerkbalk 10 ten opzichte van het wegdek 7 dienovereenkomstig gewijzigd.

Fig. 3 toont de combinatie van fig. 2 in bovenaanzicht.  
15 Uit de figuren 1-3 zullen de hierboven opgesomde nadelen van de profielmeetinrichting volgens de stand der techniek direct duidelijk zijn.

Fig. 4 is een sterk vereenvoudigde weergave van de toepassing van een profielmeetinrichting volgens de  
20 uitvinding in combinatie met enkele delen van een asfaltspreidmachine boven een te asfalteren wegdek. Afgebeeld zijn een door een trekarm 11 voortbewogen afwerkbalk 10 van een verder niet afgebeelde asfaltspreidmachine boven een te asfalteren wegdek 7, een hydraulische cilinder 12 met  
25 zuigerstang 13 voor de trekarm 11 en een laserlichtbron 17 die is bevestigd op een zuil 16 binnen het breedte-bereik van de afwerkbalk 10. Laserlichtbron 17 is een lasermeetsysteem (bijvoorbeeld het commercieel verkrijgbare systeem fabrikaat Sick, type LMS200) dat een gepulste infrarode  
30 laserlichtstraal 18 uitzendt die met behulp van een roterende spiegel met stappen van bijvoorbeeld  $0,25^\circ$  over een hoek van bijvoorbeeld  $100^\circ$  tot  $180^\circ$  over het wegdek 7 wordt gezwenkt. Een in de laserscanner 17 ingebouwde sensor detecteert het  
35 laserstraal 18, en uit de looptijd kan de afstand van de scanner 17 en het betreffende punt (i) op het wegdek berekend worden, uit welke afstand en de scanhoek vervolgens de

relatieve afstand  $x_i$  en de relatieve hoogte  $z_i$  van een punt  $i$  berekend kunnen worden. Op eenvoudige wijze is in te zien dat een scanner 17 op een hoogte van bijvoorbeeld 2,5 m boven het wegdek 7 bij een scanhoek van  $150^\circ$  ( $75^\circ$  in achterwaartse en  
 5  $75^\circ$  in voorwaartse richting) een afstand met een lengte van ca. 18,6 m over het wegdek bestrijkt.

Fig. 5 is een blokschema van de schakeling voor het verwerken van de door lasermeetsysteem 17 van fig. 4 verzamelde gegevens. De schakeling omvat achtereenvolgens de  
 10 laserscanner 17, een centrale verwerkingseenheid (CPU) 19 en een stuurschakeling 20 voor de aandrijving van de hydraulische cilinder 12. Met lasermeetsysteem 17 worden voor een zeer groot aantal punten  $i$  op het door de scannende laserstraal bestreken wegdek actuele waarden voor de hoogte  
 15  $z_i^a$  bepaald als functie van de actuele plaats  $x_i^a$  in een met de scanner 17 en de zuil 16 meebewegend coördinatenstelsel. In de CPU 19 worden uit deze actuele waarden  $z_i^a$  waarden  $z_i^c$  berekend voor een gewenst profiel van een wegdek, waarbij de berekende waarde voor een punt  $i'$  wordt bepaald uit de  
 20 actuele waarde van een te kiezen aantal  $(n+m)$  omliggende punten. In formule:

$$z_{i'}^c = z_{i'}^c(z_i^a(x_i^a)), \text{ waarbij } i'-m < i < i'+n \quad (I)$$

Met behulp van de CPU is het met een profielmeetinrichting volgens de uitvinding mogelijk een  
 25 actuele waarde voor de hoogte van een punt te vervangen door een vervangende waarde indien die actuele waarde een vooraf bepaalde drempelwaarde overschrijdt. Een drempelwaarde wordt bijvoorbeeld overschreden indien een laserstraal reflecteert op een onderdeel van de asfaltspreidmachine, bijvoorbeeld op  
 30 de afwerkbalk 10. Door de mogelijkheid onjuiste meetwaarden te herkennen kan de laserscanner zonder bezwaar worden toegepast binnen het breedte-bereik van een asfaltspreidmachine, waarmee een realistischer beeld kan worden verkregen van het profiel van een te asfalteren wegdek  
 35 dan met de multivoet-ski het geval is.

Doordat, anders dan bij profielbepaling met behulp van een multivoet-ski, het algoritme voor het berekenen van deze

waarden kan worden gekozen, is het gewenste profiel echter niet beperkt tot een profiel waarbij de berekende hoogte van een punt  $i'$  uitsluitend wordt bepaald door de actuele of vervangende hoogte van omliggende punten, maar kan deze

5 berekende hoogte worden gecorrigeerd, bijvoorbeeld in situaties waarin het optreden van een structurele verzakking in een wegdek moet worden gecompenseerd door het aanbrengen van een overmaat asfalt. De waarde voor de berekende hoogte wordt in dat geval verhoogd met een tevoren bepaalde

10 plaatsafhankelijke term. In formule:

$$z_{i'}^c = z_{i'}^a(z_{i'}^a(x_{i'}^a)) + \Delta z_{i'}^a(x_{i'}^a), \text{ waarbij } i' - m < i < i' + n \quad (\text{II})$$

De gewenste berekende waarden  $z_{i'}^c$  voor de hoogte van de punten  $i$  als functie van de plaats  $x_i$  worden toegevoerd aan de stuurschakeling 20, alwaar een stuursignaal voor de

15 aandrijving van de cilinder 12 wordt gegenereerd.

Fig. 6 toont een diagram van het verloop van de door de laserscanner 17 van fig. 4 uitgezonden laserstralen 18 in combinatie met het werkelijke profiel 21 (.....), het met de laserscanner 17 gemeten profiel 22 (-.-.-) dat een door de

20 reflecties van de afwerkbalk 10 verstoord beeld van het werkelijke profiel van het wegdek geeft, het met behulp van CPU 19 gecorrigeerde werkelijke profiel 23 (- - -) en het met CPU 19 berekende gewenste profiel 24 ( \_\_\_\_\_ ), dat als

ingangssignaal voor de stuurschakeling 20 fungeert.

25 Fig. 7 is een sterk vereenvoudigde weergave van een tweede toepassing van een profielmeetinrichting volgens de uitvinding in combinatie met enkele delen van een asfaltspreidmachine boven een te asfalteren wegdek. Afgebeeld zijn in zijaanzicht een door een trekarm 11 voortbewogen

30 afwerkbalk 10 van een verder niet afgebeelde asfaltspreidmachine boven een te asfalteren wegdek 7 en een laserscanner 17 die is bevestigd op een zuil 16. Voor het wegdek is in referentiepunten  $X_j$  vooraf de gewenste verhoging  $\Delta Y_j$  ten opzichte van de actuele hoogte  $Y_j$  bepaald, terwijl de

35 gewenste verhoging van het tussen twee referentiepunten gelegen wegdek wordt bepaald door een vloeiende lijn 25 die de twee op te hogen referentiepunten verbindt. Volgens de

stand der techniek vindt deze interpolatie in de praktijk plaats door handmatig in te grijpen in de stuurschakeling voor een afwerkbalk. Door de vooraf bepaalde waarden  $\Delta Y_j(X_j)$  in te voeren in het geheugen van de CPU 19 en deze

5 dienovereenkomstig te programmeren kan de interpolatie voor de gewenste hoogte van tussen opeenvolgende referentiepunten  $X_j, X_{j+1}$  door de CPU worden toegevoerd. Indien het bereik van de laserscanner de afstand tussen twee opeenvolgende referentiepunten  $X_j, X_{j+1}$  omvat, kan de werkelijke hoogte  $h_{j+1}$

10 van een referentiepunt telkens ten opzichte van de hoogte van het voorgaande referentiepunt  $h_j$  worden bepaald, en kunnen de berekende waarden in real-time worden toegevoerd aan de stuurschakeling 20 voor de afwerkbalk 10 van een

15 asfaltspreidmachine, zodat het niet nodig is handmatig in te grijpen in de besturing van de afwerkbalk, zodat asfalt 26 op volledig geautomatiseerde wijze volgens het gewenste profiel 25 wordt gedeponeed.

Er wordt op gewezen dat toepassing van de uitvinding niet is beperkt tot de combinatie met een asfaltspreidmachine,

20 maar dat de uitgevonden profielbepalingsinrichting evenzeer kan worden toegepast in combinatie met andere wegebouwmachines, zoals graders en freesmachines, of zelfstandig kan worden gebruikt voor het bepalen van een dwarsprofiel van een niet voor verkeer afgesloten weg,

25 waarbij storende reflecties van laserstralen door passerend verkeer geen rol spelen door de mogelijkheid meetsignalen door middel van een drempelwaarden te kunnen begrenzen.

## CONCLUSIES

1. Inrichting voor het bepalen van een gewenst profiel van een bodemoppervlak, bijvoorbeeld een wegdek, ten opzichte van het werkelijke profiel van dat bodemoppervlak, tenminste omvattend meetmiddelen voor het langs een bepaalde afstand van een bodemoppervlak genereren van actuele waarden voor de hoogte en de positie van een aantal punten van dat bodemoppervlak ten opzichte van een bepaald referentiepunt, met het kenmerk, dat de meetmiddelen omvatten
- 5 een in een meetpunt boven het bodemoppervlak plaatsbare laserlichtbron die is ingericht voor het genereren van een zich over genoemde bepaalde afstand van het bodemoppervlak bewegende laserstraal,
- 10 sensormiddelen voor het detecteren van de door het bodemoppervlak naar het meetpunt gereflecteerde laserstraal, tijdmeetmiddelen voor het bepalen van de looptijd van
- 15 genoemde laserstraal tussen de laserlichtbron en de sensormiddelen, alsmede verwerkingsmiddelen voor het uit signalen van de laserlichtbron, de sensormiddelen en de tijdmeetmiddelen
- 20 genereren van actuele waarden voor de hoogte en de positie van een aantal punten van dat bodemoppervlak ten opzichte van het meetpunt, en voor het uit die actuele waarden berekenen van waarden voor hoogte en positie van een aantal punten op een gewenst profiel van dat bodemoppervlak.
- 25 2. Inrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de verwerkingsmiddelen zijn ingericht voor het vervangen van een actuele waarde voor de hoogte van een punt door een vervangende waarde indien die actuele waarde een vooraf bepaalde drempelwaarde overschrijdt.
- 30 3. Inrichting volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk, dat de verwerkingsmiddelen zijn ingericht voor het voor elk van het aantal punten op een gewenst profiel van het bodemoppervlak afzonderlijk berekenen van de waarden voor hoogte en positie van die punten.

4. Inrichting volgens een der conclusies 1-3, met het kenmerk, dat deze geheugenmiddelen omvat voor het opslaan van waarden voor de actuele positie van een aantal vooraf bepaalde punten van een bodemoppervlak en de vooraf bepaalde
- 5 waarde voor de gewenste hoogte van die punten, en de verwerkingsmiddelen zijn ingericht voor het berekenen van de waarde voor een gewenste hoogte van punten gelegen tussen die vooraf bepaalde punten, compatibel met die vooraf bepaalde waarde voor de gewenste hoogte van die punten.

1-7

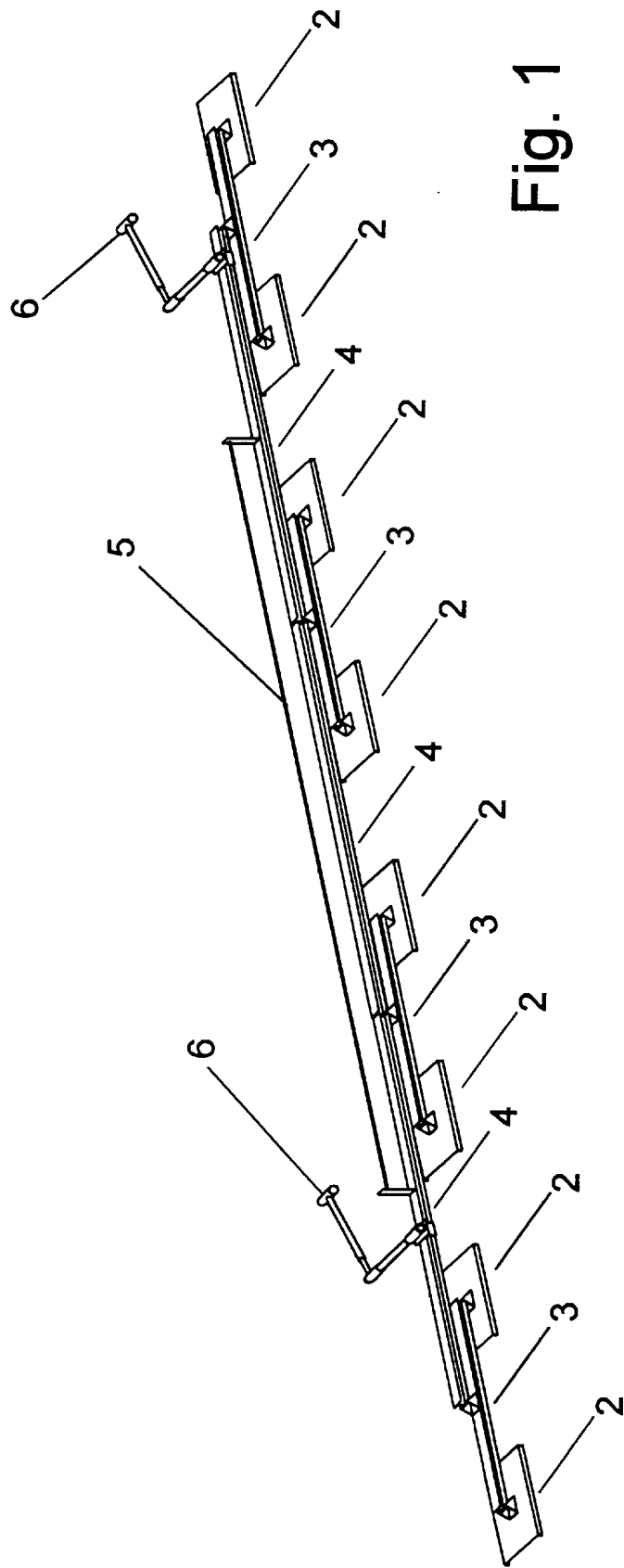


Fig. 1

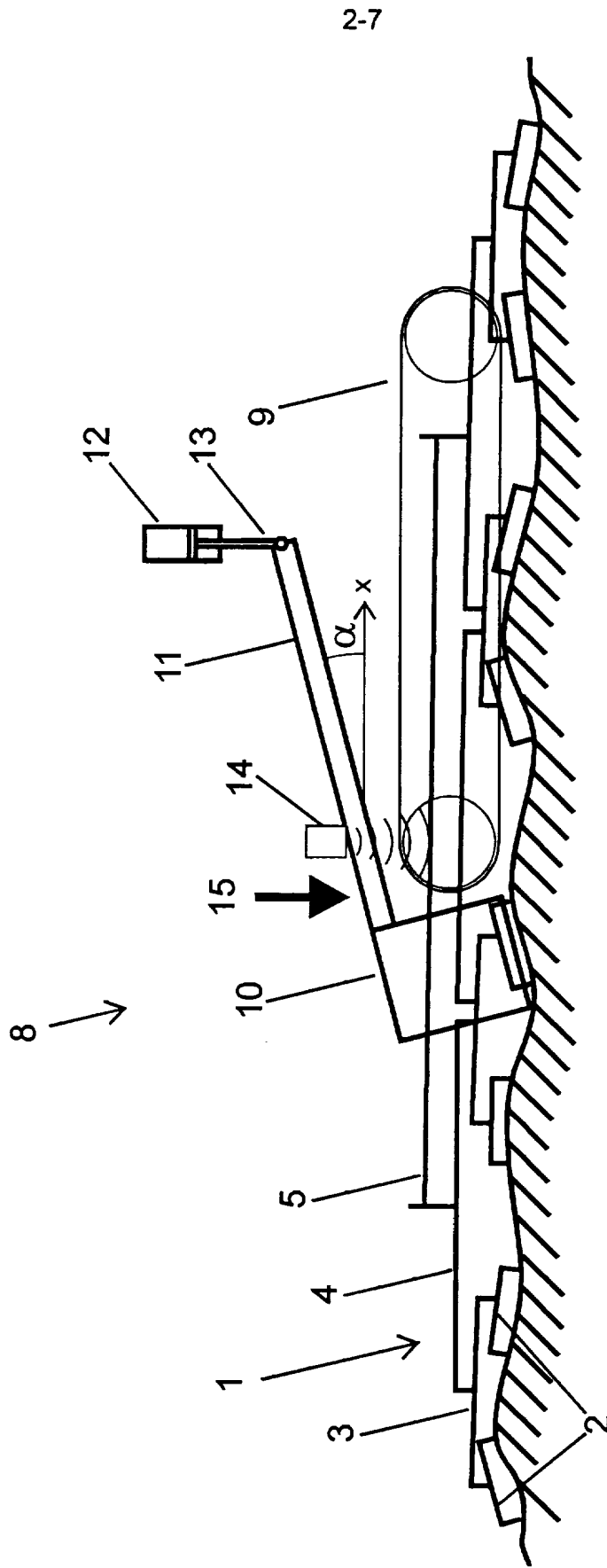


Fig. 2

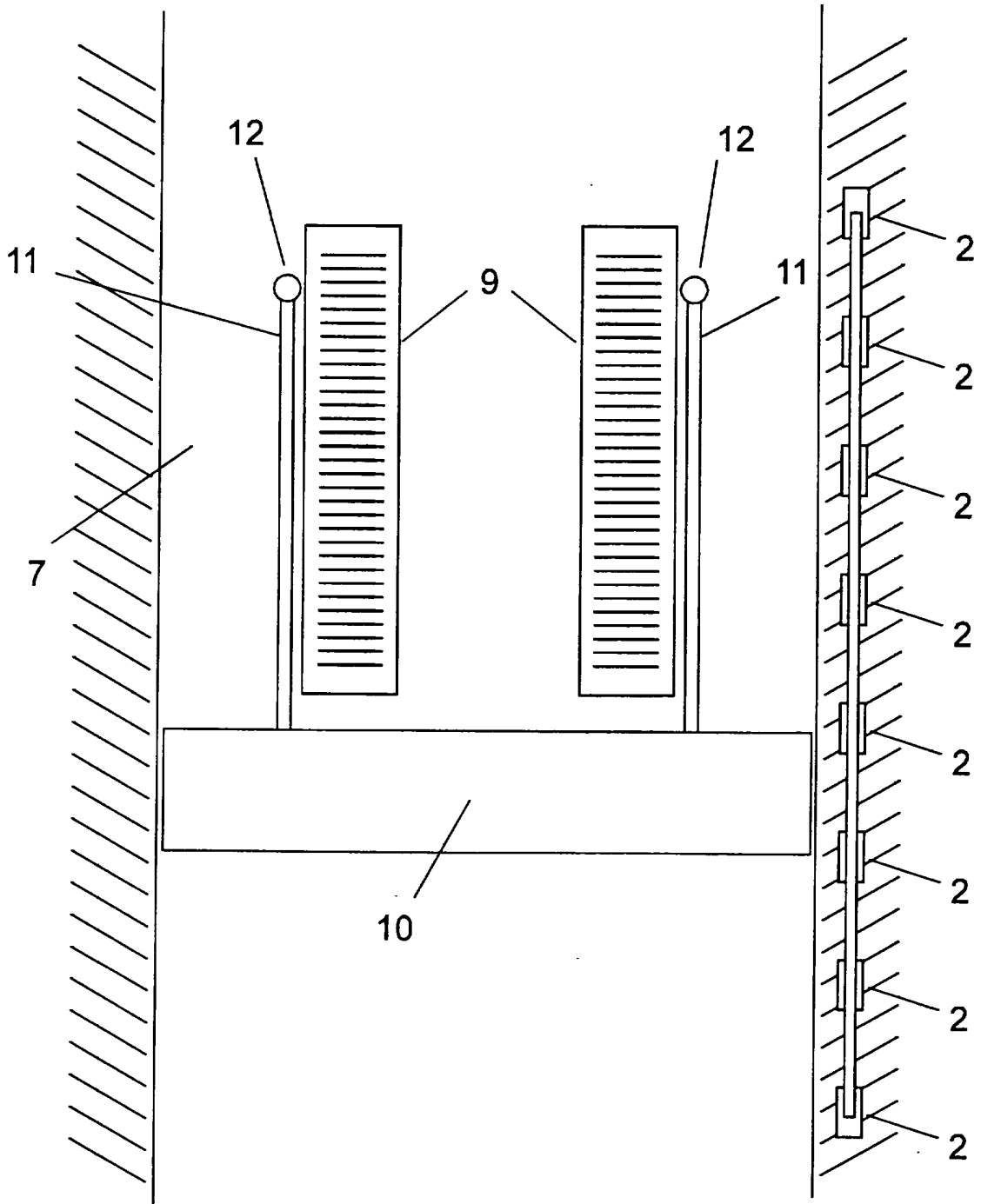


Fig. 3



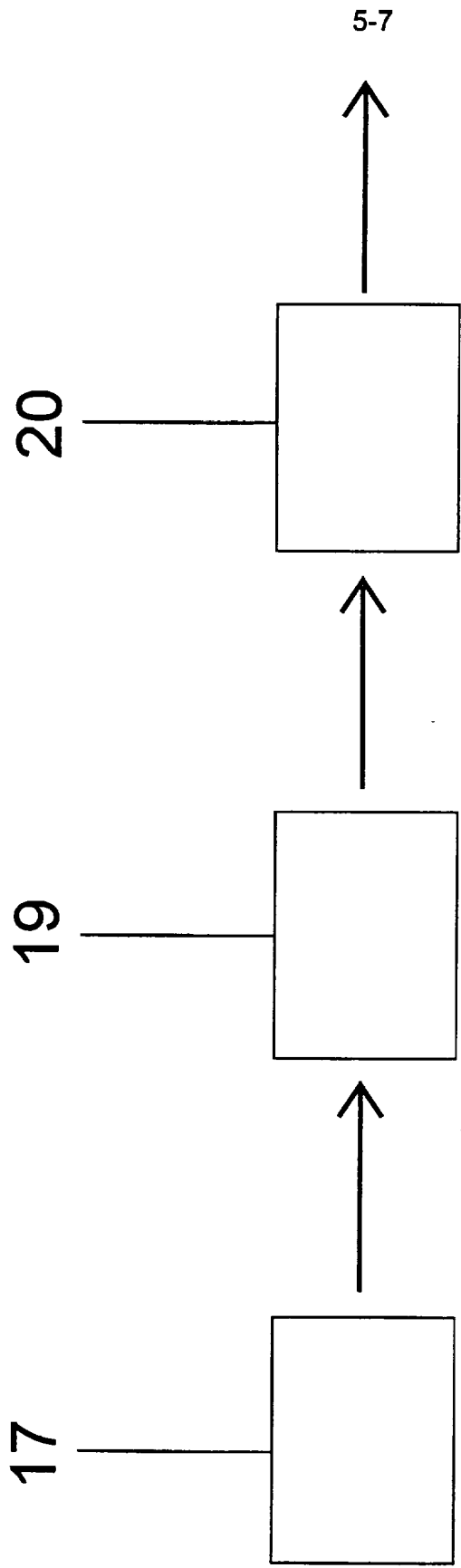


Fig. 5

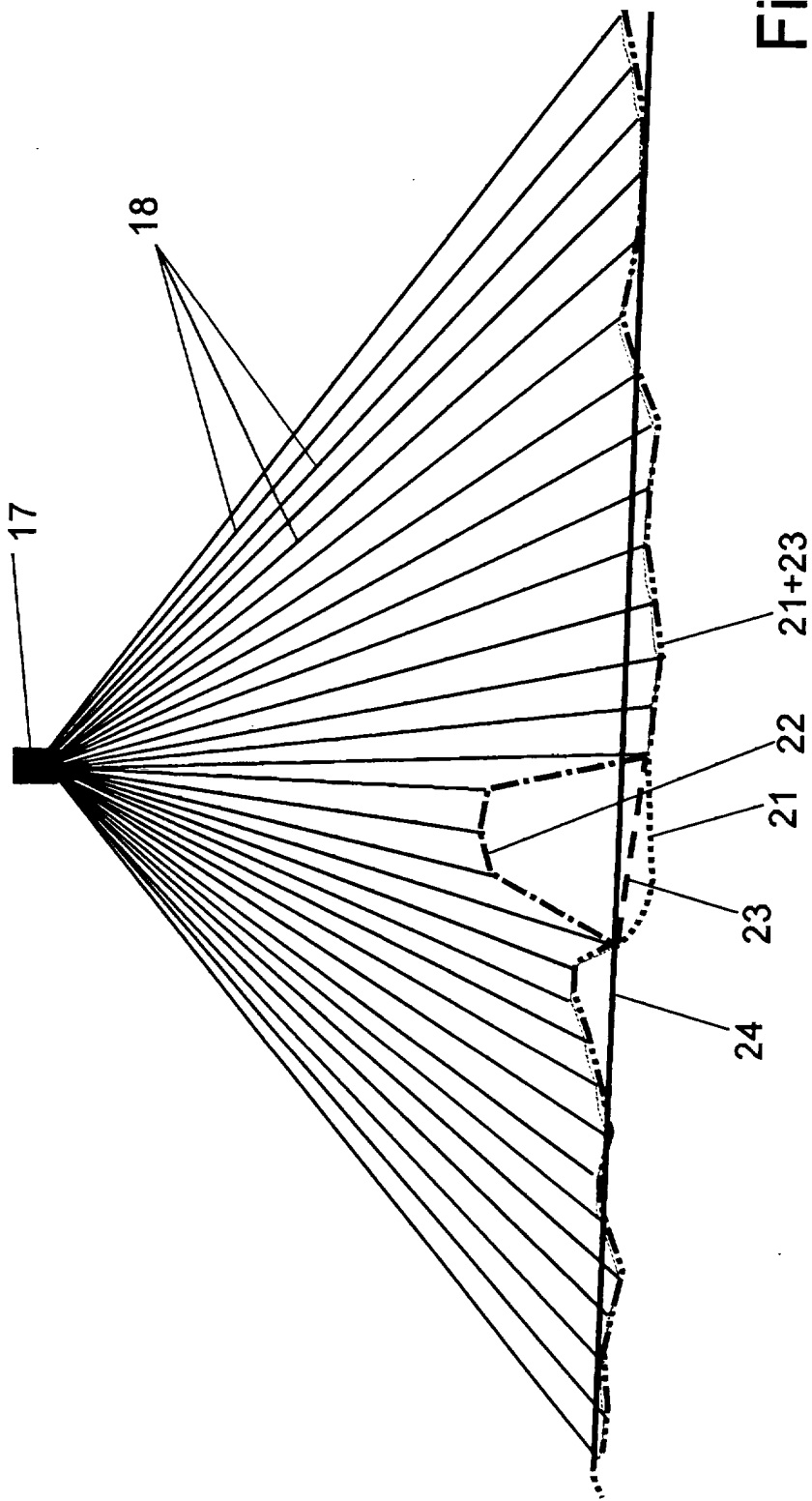


Fig. 6

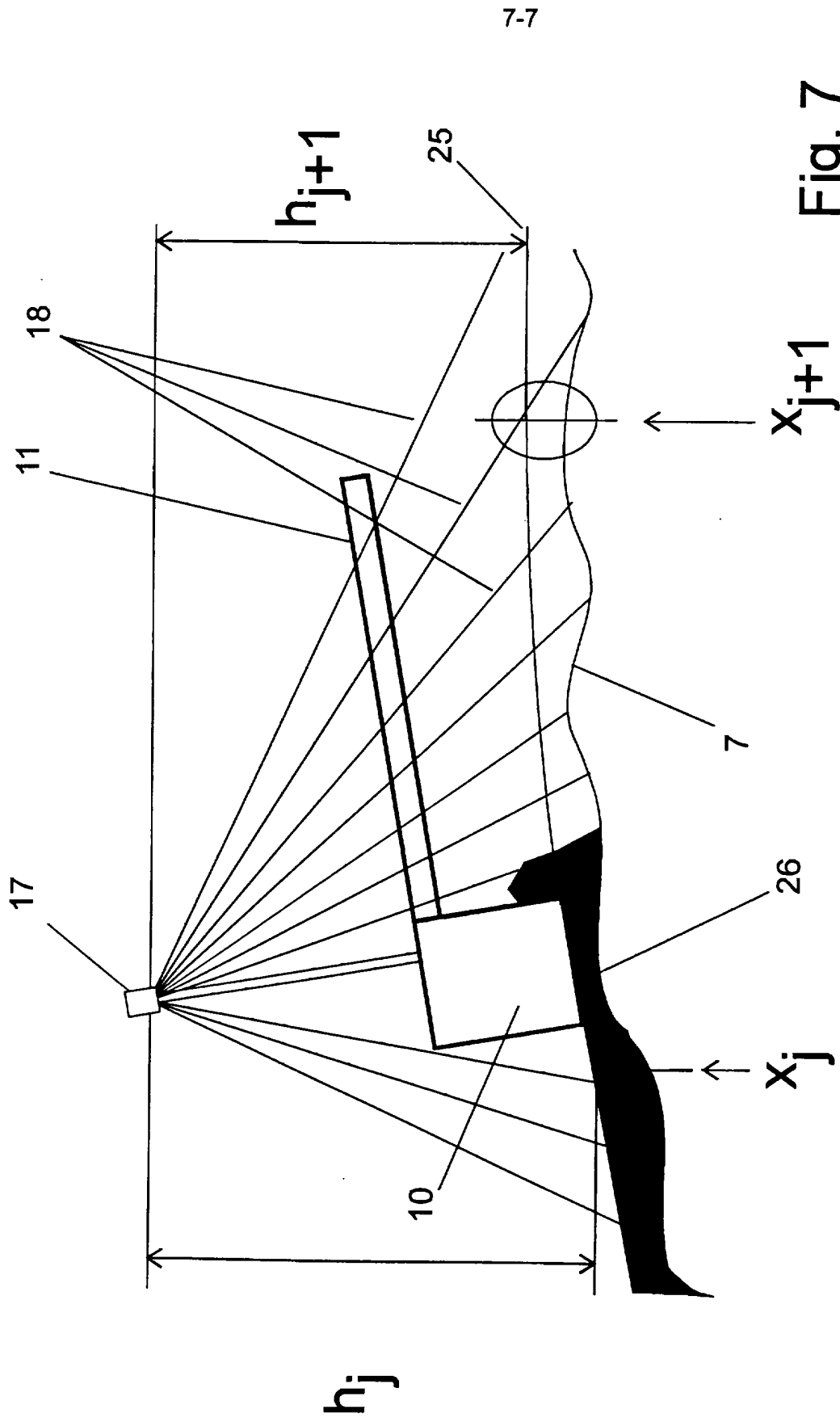


Fig. 7

**SAMENWERKINGSVERDRAG (PCT)**  
**RAPPORT BETREFFENDE**  
**NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE**

IDENTIFIKATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE	Kenmerk van de aanvrager of van de gemachtigde  980662.NL
Nederlandse aanvrage nr.  1009364	Indieningsdatum  10 juni 1998
	Ingeroepen voorrangsdatum
Aanvrager (Naam)  ROAD WARE B.V.	
Datum van het verzoek voor een onderzoek van internationaal type	Door de Instantie voor Internationaal Onderzoek (ISA) aan het verzoek voor een onderzoek van internationaal type toegekend nr.  SN 31358 NL
<b>I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP</b> (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven)	
Volgens de Internationale classificatie (IPC)  Int. cl. <sup>6</sup> : E 01 C 19/00	
<b>II. ONDERZOCHETE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK</b>	
Onderzochte minimum documentatie	
Classificatiesysteem	Classificatiesymbolen
Int. cl. <sup>6</sup>	E 01 C, E 02 F
Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen	
III. <input type="checkbox"/> GEEN ONDERZOEK MOGELIJK VOOR BEPAALDE CONCLUSIES (opmerkingen op aanvullingsblad)	
IV. <input type="checkbox"/> GEBREK AAN EENHEID VAN UITVINDING (opmerkingen op aanvullingsblad)	

17

VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN  
INTERNATIONAAL TYPE

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek

NL 1009364

A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP  
IPC 6 E01C19/00

Volgens de Internationale Classificatie van octrooien (IPC) of zowel volgens de nationale classificatie als volgens de IPC.

B. ONDERZOCHETE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK

Onderzochte minimum documentatie (classificatie gevolgd door classificatiesymbolen)  
IPC 6 E01C E02F

Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor dergelijke documenten, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen

Tijdens het internationaal nieuwheidsonderzoek geraadpleegde elektronische gegevensbestanden (naam van de gegevensbestanden en, waar uitvoerbaar, gebruikte trefwoorden)

C. VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie °	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
X	US 4 065 856 A (WATERS JOHN M) 3 Januari 1978 zie het gehele document ---	1,3
A	EP 0 510 215 A (NIIGATA ENGINEERING CO LTD ;NIPPON HODO (JP)) 28 Oktober 1992 zie het gehele document -----	1

Verdere documenten worden vermeld in het vervolg van vak C.

Leden van dezelfde octroofamilie zijn vermeld in een bijlage

° Speciale categorieën van aangehaalde documenten

- "A" document dat de algemene stand van de techniek weergeeft, maar niet beschouwd wordt als zijnde van bijzonder belang
- "E" eerder document, maar gepubliceerd op de datum van indiening of daarna
- "L" document dat het beroep op een recht van voorrang aan twijfel onderhevig maakt of dat aangehaald wordt om de publicatiedatum van een andere aanhaling vast te stellen of om een andere reden zoals aangegeven
- "O" document dat betrekking heeft op een mondelinge uiteenzetting, een gebruik, een tentoonstelling of een ander middel
- "P" document gepubliceerd voor de datum van indiening maar na de ingeroepen datum van voorrang

- "T" later document, gepubliceerd na de datum van indiening of datum van voorrang en niet in strijd met de aanvraag, maar aangehaald ter verduidelijking van het principe of de theorie die aan de uitvinding ten grondslag ligt
- "X" document van bijzonder belang; de uitvinding waarvoor uitsluitende rechten worden aangevraagd kan niet als nieuw worden beschouwd of kan niet worden beschouwd op inventiviteit te berusten
- "Y" document van bijzonder belang; de uitvinding waarvoor uitsluitende rechten worden aangevraagd kan niet worden beschouwd als inventief wanneer het document beschouwd wordt in combinatie met één of meerdere soortgelijke documenten, en deze combinatie voor een deskundige voor de hand ligt
- "&" document dat deel uitmaakt van dezelfde octroofamilie

Datum waarop het nieuwheidsonderzoek van internationaal type werd voltooid

27 Januari 1999

Verzenddatum van het rapport van het nieuwheidsonderzoek van internationaal type

Naam en adres van de instantie

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

De bevoegde ambtenaar

Dijkstra, G

VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN  
INTERNATIONAAL TYPE

Informatie over leden van dezelfde octroofamilie

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek

NL 1009364

In het rapport genoemd octrooigeschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie	
US 4065856	A	03-01-1978	GB 1463973 A	09-02-1977
			AT 340461 B	12-12-1977
			AT 425474 A	15-04-1977
			AU 6907474 A	20-11-1975
			BE 815284 A	16-09-1974
			CA 1002744 A	04-01-1977
			CH 586323 A	31-03-1977
			DE 2424916 A	12-12-1974
			FR 2230803 A	20-12-1974
			JP 50041203 A	15-04-1975
			ZA 7403049 A	28-05-1975
EP 0510215	A	28-10-1992	JP 2033721 C	19-03-1996
			JP 4179705 A	26-06-1992
			JP 7049641 B	31-05-1995
			JP 2017566 C	19-02-1996
			JP 4179710 A	26-06-1992
			JP 7049645 B	31-05-1995
			DE 69126017 D	12-06-1997
			DE 69126017 T	06-11-1997
			WO 9208847 A	29-05-1992
			US 5393167 A	28-02-1995