



MINISTERIE VAN ECONOMISCHE ZAKEN

PUBLICATIENUMMER : 1013762A7
INDIENINGSNUMMER : 2002/0074
Internat. klassif. : G01N G06K G06F
Datum van verlening : 02 Juli 2002

De Minister van Economische Zaken,

Gelet op het verdrag van Parijs van 20 Maart 1883 tot bescherming van de industriële eigendom;

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

Gelet op het proces-verbaal opgesteld door de Dienst voor Industriële Eigendom op 07 Februari 2002 te 14u00

BESLUIT :

ARTIKEL 1.- Er wordt toegekend aan : OVERSEAS DIAMONDS N.V.
A.D.C. Bldg., suite 803, 2 Hoveniersstraat, B-2018 ANTWERPEN(BELGIË)

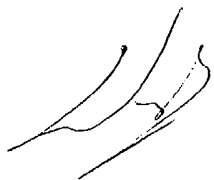
vertegenwoordigd door : ADYNS Gilbert, OFFICE KIRKPATRICK S.A., Avenue Wolfers 32 - B 1310 LA HULPE.

een uitvindingsoctrooi voor de duur van 6 jaar, onder voorbehoud van de betaling van de jaartaksen voor : APPARAAT VOOR HET GENEREREN VAN GEGEVENS VOOR HET BEPALEN VAN EEN EIGENSCHAP VAN EEN EDELSTEEN EN WERKWIJZEN EN COMPUTERPROGRAMMA'S VOOR HET BEPALEN VAN EEN EIGENSCHAP VAN EEN EDELSTEEN.

VOORRANG(EN) 13.12.01 EP EPA01310405

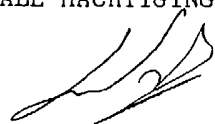
ARTIKEL 2.- Dit octrooi is toegekend zonder voorafgaand onderzoek van zijn octrooieerbaarheid, zonder waarborg voor zijn waarde of van de juistheid van de beschrijving der uitvinding en op eigen risico van de aanvrager(s).

Voor eensluidend verklaard afschrift


L. WUYTS
ADVISEUR



Brussel, 02 Juli 2002
BIJ SPECIALE MACHTIGING :


L. WUYTS
ADVISEUR

Apparaat voor het genereren van gegevens voor het
bepalen van een eigenschap van een edelsteen en
werkwijzen en computerprogramma's voor het bepalen van
een eigenschap van een edelsteen.

5

Gebied van de uitvinding

De onderhavige uitvinding heeft betrekking op een elektronisch apparaat voor het genereren van gegevens voor het bepalen van eigenschappen van edelstenen, zoals geslepen diamanten, en op werkwijzen en computerprogramma's voor het bepalen van eigenschappen van edelstenen met gebruik van de gegeneerde gegevens. In het bijzonder, maar niet uitsluitend, heeft deze uitvinding betrekking op een elektronisch apparaat voor het genereren van gegevens voor het bepalen van eigenschappen en op werkwijzen en computerprogramma's voor het bepalen van eigenschappen van edelstenen waarbij een aantal beelden van de edelsteen worden vastgelegd voor analyse onder verschillende belichtingsomstandigheden.

20

Achtergrond van de uitvinding

De schoonheid van een edelsteen, zoals een geslepen diamant, hangt van zijn lichtverwerkbaarheid af. Wat het oog aantrekt, is het "lichtspel" van een goed geslepen diamant, wanneer het invallende licht wordt teruggekaatst en in zijn talrijke facetten wordt gebroken. Diamanten en andere edelstenen kunnen volgens talrijke verschillende gestandaardiseerde slijppatronen worden geslepen zoals het standaard ronde briljantslijpsel, het ovale slijpsel, peervormige

30

slijpsel, markiesslijpsel, stervormigé slijpsel, prinsesslijpsel, hartvormige slijpsel, emeraldslijpsel enz. De populairste slijpvorm is het standaard ronde briljantslijpsel (SRB), zoals weergegeven in figuur 1.

5 Het slijpen en polijsten van diamanten is een sterk gespecialiseerd vakgebied en een goed geslepen diamant, met een superieur optisch rendement, zal een aanzienlijke meerprijs tegenover een slecht geslepen diamant met een inferieur optisch rendement afdwingen.

10 Laat men een geslepen diamant aan een niet-geoeffend oog zien, dan wordt vaak verwezen naar de vier C's van een edelsteen, zijnde zijn karaatgewicht (carat weight), zijn helderheid (clarity), zijn slijpvorm (cut) en zijn kleur (colour). Karaatgewicht, helderheid en
15 kleur kunnen betrekkelijk gemakkelijk objectief worden gemeten en zijn bijgevolg over het algemeen nuttig. De slijpvorm kan ook in termen van de geometrie van de diverse facetten worden gespecificeerd of gemeten. Wat echter werkelijk van belang is, is de
20 lichtverwerkbaarheid van de edelsteen en er wordt vaak verwezen naar meer subjectieve parameters van een geslepen diamant, zoals zijn glans (de intensiteit van het teruggekaatste licht), schittering (snelle en plaatselijke fluctuaties in het teruggekaatste licht,
25 wanneer de diamant beweegt met betrekking tot de belichtingsomstandigheden), vuur (de dispersie van wit licht in spectraalkleuren) en symmetrie (de symmetrie van lichtpatronen zoals de zogenaamde "harten en pijlen"). Het kan moeilijk zijn, vooral voor het niet-
30 geoeffende oog, om een persoonlijke beoordeling van deze subjectieve parameters te maken. Het kan ook moeilijk

zijn de lichtverwerkbaarheid van twee diamanten met hetzelfde karaatgewicht, helderheid en kleur te vergelijken en bijgevolg te bepalen waarom de ene waardevoller is dan de andere.

5 Er wordt erkend dat eigenschappen zoals glans, vuur en symmetrie, hetzij door proefondervindelijke observatie, hetzij door theoretische computervormgeving, onder een hele reeks belichtingsomstandigheden moeten worden afgeleid. Bovendien is het, bij de eigenschap
10 schittering, duidelijk van essentieel belang de diamant onder een hele reeks belichtingsomstandigheden te observeren of vorm te geven. Elektronische apparaten voor het vastleggen van beelden van edelstenen onder uiteenlopende belichtingsomstandigheden voor analyse
15 zijn bekend.

In de Internationale Octrooipublicatie nr. WO 96/23207 wordt een apparaat beschreven dat kleurenbeelden vastlegt van een edelsteen die in een analysekamer werd geplaatst en werd belicht door een
20 gelijkmatig ringvormig licht dat langs een as kan worden verplaatst, zodat de edelsteen vanuit een aantal verschillende hoeken kan worden belicht. Het apparaat voert een spectraalanalyse van de vastgelegde beelden uit met gebruik van een afstembare optische
25 doorlaatfilter om de kleur van de edelsteen te bepalen. Digitale beelden van de edelsteen kunnen ook worden opgeslagen, weergegeven of via een gegevensnetwerk worden overgedragen.

Op de website (www.gemex.com) van GemEx
30 Systems, Inc, een Amerikaanse onderneming, wordt een apparaat beschreven met de naam BrillianceScope Analyser

dat als een beeldvormende spectrofotometer wordt beschreven. In een geregelde belichtingsomgeving bestaande uit zes belichtingshoeken, waarvan er vijf teruggekaatst licht en één diffuus licht verschaffen, worden kleurenbeelden van een diamant vastgelegd. Vervolgens kunnen deze beelden worden geanalyseerd om een verslag over de diamant te maken. Het BrillianceScope Analyser-apparaat werkt volgens hetzelfde principe als het apparaat beschreven in de Internationale Octrooipublicatie nr. WO 96/23207 waarnaar hierboven wordt verwezen, in die zin dat de edelsteen in een analysekamer wordt geplaatst en wordt belicht door een gelijkmatig ringvormig licht dat langs een as kan worden verplaatst, zodat de edelsteen vanuit verschillende hoeken wordt belicht. De beelden kunnen door een computer worden geanalyseerd en de eigenschappen "wit licht", "gekleurd licht" en "schittering" voor een diamant worden bepaald en op drie staafdiagrammen weergegeven van 'laag' tot 'medium' tot 'hoog'. De vastgelegde beelden kunnen ook in een herhalingsreeks in één weergavezone worden weergegeven, wat het effect van lichtbeweging tot stand brengt.

In de Internationale Octrooipublicatie nr. WO 99/61890 wordt een systeem beschreven voor de gestandaardiseerde classificatie van edelstenen. Een edelsteen wordt aan een aantal bronnen van invallend licht onderworpen en de beelden worden voor analyse vastgelegd. Beelden van de edelsteen, zoals een SRB geslepen diamant, kunnen vanuit diverse gezichtspunten worden vastgelegd, zoals het paviljoen, de kroon en zijdelings. De edelsteen wordt ondersteund door een

roteerbaar draagvlak dat wordt geroteerd, wanneer de beelden vanuit een zijdelings gezichtspunt worden vastgelegd om profiel- en kleurenbeelden vanuit een hele reeks rotatieposities te verkrijgen en om interne
5 onzuiverheden en insluitels te detecteren. Bij het vastleggen van beelden van boven en onder de edelsteen, wordt het draagvlak vanuit een vlakke positie tot respectievelijk een neergaande en opgaande positie langs een as verplaatst. De camera met vaste brandpuntsafstand
10 wordt ook langs een as verplaatst om scherp te stellen op de edelsteen, wanneer het draagvlak tussen de opgaande, neergaande en vlakke posities wordt verplaatst. Een vastgelegd beeld kan door een processor worden geanalyseerd om kleurmetingen en maten van de
15 glans en schittering van de edelsteen te verkrijgen.

De uitvinding heeft onder meer tot doel een elektronisch apparaat, werkwijze en computerprogramma te verschaffen voor het genereren van gegevens voor een verbeterde bepaling van de eigenschappen van een
20 edelsteen, zoals glans, schittering, vuur en symmetrie.

De uitvinding heeft verder tot doel een elektronisch apparaat te verschaffen voor het genereren van gegevens voor het bepalen van eigenschappen van edelstenen dat compacter, lichter, mechanisch
25 eenvoudiger en bijgevolg goedkoper vervaardigbaar is dan conventionele apparaten, zodat het beter geschikt is voor gebruik in detailzaken zoals juwelierszaken.

De uitvinding heeft verder tot doel een elektronisch apparaat, werkwijze en computerprogramma te verschaffen waarmee een waarnemer gemakkelijker twee
30 diamanten en hun eigenschappen, in het bijzonder de

eigenschappen glans, schittering, vuur en symmetrie, kan vergelijken.

De uitvinding heeft verder tot doel een elektronisch apparaat, werkwijze en computerprogramma te verschaffen voor het genereren van gegevens voor het
5 bepalen van eigenschappen van een geslepen edelsteen die zijn aangepast aan en die rekening houden met eigenschappen van de vorm en/of symmetrie van het slijppatroon van een specifieke edelsteen.

10 De uitvinding heeft verder tot doel een elektronisch apparaat, werkwijze en computerprogramma te verschaffen voor het genereren van gegevens voor het bepalen van eigenschappen van een edelsteen waarbij de edelsteen onder realistischere belichtingsomstandigheden
15 wordt belicht.

De uitvinding heeft verder tot doel een elektronisch apparaat, werkwijze en computerprogramma te verschaffen voor het meten van de symmetrie van een edelsteen in termen van het teruggekaatste licht.

20

Samenvatting van de uitvinding

Vanuit een eerste oogpunt van deze uitvinding wordt een apparaat verschaft voor het genereren van gegevens voor gebruik bij het bepalen van een eigenschap
25 van een edelsteen, zoals een geslepen diamant, waarbij het apparaat omvat:

een draagconstructie voor het ondersteunen van een edelsteen die op een observatiepositie wordt geplaatst, waarbij de draagconstructie zo is opgesteld
30 dat, indien de edelsteen een symmetrieas heeft, de edelsteen ondersteunbaar is, zodat de symmetrieas

parallel loopt met een X-as die doorheen de observatiepositie loopt;

een belichtingsinrichting opgesteld om een zo geplaatste edelsteen met een ruimtelijk gevarieerd
5 lichtpatroon te belichten;

een rotatie-inrichting opgesteld om relatieve rotatie tussen het lichtpatroon en de draagconstructie over het algemeen rond de X-as tot stand te brengen; en

een camera opgesteld om, op elk van een aantal
10 rotatieposities, een beeld van door de edelsteen teruggekaatst licht vast te leggen en genoemde beelden als beeldgegevens uit te voeren.

Door het ruimtelijk gevarieerde lichtpatroon met betrekking tot de ondersteunde edelsteen rond de
15 symmetrieas van de edelsteen te roteren en op een aantal rotatieposities beelden vast te leggen, is het apparaat bijzonder aangepast om de eigenschappen van geslepen edelstenen met radiaal symmetrische slijppatronen, zoals
SRB geslepen diamanten, te bepalen. De
20 intensiteitsniveaus en kleurcomponentverhoudingen van licht teruggekaatst op elke specifieke ruimtelijke zone van de edelsteen, zijn gevoelig voor rotatiebewegingen. Glans, symmetrie, vuur en schittering kunnen dus gemakkelijker, nauwkeuriger en objectiever worden
25 gemeten. In tegenstelling tot de apparaten volgens de vroegere techniek, waarnaar hierboven wordt verwezen en die over het algemeen mechanisch complex zijn en lateraal bewegende onderdelen bezitten om de belichtingsomstandigheden te variëren, werkt het
30 apparaat volgens deze uitvinding bovendien voordelig met roterend bewegende onderdelen om de

belichtingsomstandigheden te variëren, zodat het apparaat in een relatief compacte en lichte vorm en relatief goedkoop kan worden vervaardigd.

In voorkeur verdienende uitvoeringsvormen
5 omvat het lichtpatroon ten minste één relatief lichte zone en ten minste één relatief donkere zone, waarbij de zones radiaal rond de X-as zijn opgesteld. Bij voorkeur loopt het lichtpatroon over het algemeen symmetrisch rond de X-as. Bij voorkeur ook heeft het lichtpatroon
10 een n-voudige symmetrie, zoals een 4-voudige of 8-voudige symmetrie, waarbij n een geheel veelvoud of factor van s is, waarbij een gestandaardiseerd edelsteenslijpsel een s-voudige symmetrie heeft.

Het lichtpatroon dat de edelsteen belicht,
15 komt dus nauw overeen met specifieke edelsteenslijppatronen van een edelsteen, zoals de SRB-slijpvorm, die een specifieke vorm en een specifieke opstelling van radiaal symmetrische facetten hebben, wat erin resulteert dat de vastgelegde beelden grotere
20 contrastwaarden tussen verschillende ruimtelijke zones van de edelsteen en de intensiteitsniveaus hebben en dat kleurcomponentverhoudingen van het teruggekaatste licht op elke specifieke ruimtelijke zone van de edelsteen een
25 grotere gevoeligheid voor rotatiebeweging hebben. Glans, symmetrie, vuur en schittering kunnen dus gemakkelijker, nauwkeuriger en objectiever worden gemeten. Bovendien is het lichtpatroon dat de edelsteen belicht, een
realistischer simulatie van het licht dat een edelsteen bij normaal, dagelijks gebruik zou belichten -
30 bijvoorbeeld wanneer gemonteerd in een juweelstuk zoals een ring. Het licht is gewoonlijk niet gelijkmatig rond

de symmetrieas van de diamant en valt enkel op een nauw bereik hoeken vanaf de as in, zoals in benaderingen volgens de vroegere techniek. In de plaats daarvan valt het licht gewoonlijk in op een ruim bereik hoeken vanaf
5 de symmetrieas van de diamant en niet gelijkmatig rond de as zoals in deze uitvinding.

In andere voorkeur verdienende uitvoeringsvormen omvat de belichtingsinrichting een reflector met een concave oppervlakte zo opgesteld om
10 licht over het algemeen naar de edelsteen terug te kaatsen, waarbij de concave oppervlakte ten minste één relatief reflecterende zone en ten minste één relatief niet-reflecterende zone heeft, zodat genoemd lichtpatroon wordt tot stand gebracht. Bij voorkeur is
15 de reflector roteerbaar over het algemeen rond de X-as in genoemd apparaat gemonteerd, zodat er relatieve rotatie tussen het lichtpatroon en de draagconstructie over het algemeen rond de X-as mogelijk wordt gemaakt. In het andere geval is het draagvlak roteerbaar over het
20 algemeen rond de X-as in genoemd apparaat gemonteerd, zodat relatieve rotatie tussen het lichtpatroon en de draagconstructie over het algemeen rond de X-as mogelijk wordt gemaakt. Bij voorkeur omvat de
25 belichtingsinrichting een ringvormige lichtbron zo opgesteld om licht naar de concave oppervlakte te verspreiden en een ringvormige schotplaat zo opgesteld om te verhinderen dat direct licht de edelsteen bereikt.

Het apparaat vereist dus enkel een enkelvoudige stationaire lichtbron en een roteerbare
30 reflector of roteerbare draagconstructie om de rotatie van het lichtpatroon met betrekking tot de ondersteunde

edelsteen mogelijk te maken, wat resulteert in een verbeterde mechanische eenvoud en in een kleinere omvang, lager gewicht en lagere vervaardigingskost.

In een verdere voorkeur verdienende
5 uitvoeringsvorm omvat het apparaat een gegevensverwerkingsapparaat zo opgesteld om een eigenschap van de edelsteen te bepalen door, met gebruik van beeldgegevens die met één of meer van genoemde elektronische beelden overeenkomen, de lichtintensiteit
10 op een eerste en een tweede beelddeel te vergelijken, waarbij elk deel één of meer pixels omvat, waarbij genoemde eerste en tweede beelddelen respectievelijk met een eerste en een tweede zone van de edelsteen overeenkomen, waarbij genoemde eerste en tweede zones
15 volgens een symmetrische eigenschap van een gestandaardiseerd edelsteenslijpsel met elkaar in verband staan.

Er wordt dus een objectieve meting van de symmetrie van een edelsteen mogelijk gemaakt in termen
20 van het feitelijke licht teruggekaatst uit de edelsteen en de verwachte symmetrie van de edelsteen, zoals de 8-voudige symmetrie van een SRB geslepen diamant, en niet op basis van mogelijk onrealistische of onnauwkeurige modellen van de geometrie van het slijppatroon van de
25 edelsteen.

In een verdere voorkeur verdienende uitvoeringsvorm omvat het apparaat een gegevensverwerkingsapparaat zo opgesteld om een eigenschap van de edelsteen te bepalen door, met gebruik
30 van beeldgegevens die met twee van genoemde elektronische beelden overeenkomen, de lichtintensiteit

op één of meer pixels van een eerste beeld, vastgelegd op een eerste rotatiepositie, te vergelijken met de lichtintensiteit op één of meer pixels van een tweede beeld, vastgelegd op een tweede rotatiepositie
5 verschillend van genoemde eerste rotatiepositie, waarbij genoemde één of meer pixels van het eerste beeld overeenkomen met dezelfde zone of zones van de edelsteen als genoemde één of meer pixels van het tweede beeld.

Er wordt dus een verbeterde objectieve meting
10 van de schittering mogelijk gemaakt, met gebruik van gegevens uit een aantal beelden verkregen op verschillende rotatieposities van het ruimtelijk gevarieerde lichtpatroon. Bij geslepen edelstenen met slijppatronen met talrijke radiale facetten, zoals het
15 SRB-slijpsel met 32 verschillende hoekfacetten in de kroon en 24 verschillende hoekfacetten in het paviljoen, kan de schittering nauwkeuriger worden gemeten, aangezien de intensiteitsniveaus van teruggekaatst licht in het bijzonder een grotere gevoeligheid voor de
20 rotatiebeweging van het lichtpatroon met betrekking tot de edelsteen hebben dan voor de variatie van de invalshoek van de lichtbron.

In een verdere voorkeur verdienende uitvoeringsvorm omvat het apparaat een
25 gegevensverwerkingsapparaat zo opgesteld om een eigenschap van de edelsteen te bepalen door, met gebruik van beeldgegevens die met twee van genoemde elektronische beelden overeenkomen, de verhoudingen van kleurcomponenten op één of meer pixels van een eerste
30 beeld, vastgelegd op een eerste rotatiepositie, te vergelijken met de verhoudingen van kleurcomponenten op

één of meer pixels van een tweede beeld, vastgelegd op een tweede rotatiepositie verschillend van genoemde eerste rotatiepositie, waarbij genoemde één of meer pixels van het eerste beeld met dezelfde zone of zones van de edelsteen overeenkomen als genoemde één of meer pixels van het tweede beeld.

Er kan dus een verbeterde objectieve meting van het vuur worden mogelijk gemaakt, met gebruik van gegevens uit een aantal beelden verkregen op verschillende rotatieposities van het ruimtelijk gevarieerde lichtpatroon. Bij geslepen edelstenen met slijppatronen met talrijke radiale facetten, zoals het SRB-slijpsel met 32 verschillende hoekfacetten in de kroon en 24 verschillende hoekfacetten in het paviljoen, kan het vuur nauwkeuriger worden gemeten, aangezien de verhoudingen van kleurcomponenten van teruggekaatst licht in het bijzonder een grotere gevoeligheid voor rotatiebeweging van het lichtpatroon met betrekking tot de edelsteen hebben dan voor de variatie van de invalshoek van de lichtbron.

Vanuit een tweede oogpunt van deze uitvinding wordt een werkwijze verschaft voor het genereren van gegevens voor gebruik bij het bepalen van een eigenschap van een edelsteen, zoals een geslepen diamant, waarbij de werkwijze omvat:

het ondersteunen van een edelsteen op een observatiepositie, zodat, indien de edelsteen een symmetrieas heeft, de edelsteen ondersteunbaar is, zodat de symmetrieas parallel loopt met een X-as die doorheen de observatiepositie loopt;

het belichten van de edelsteen met een ruimtelijk gevarieerd lichtpatroon;

het tot stand brengen van relatieve rotatie tussen het lichtpatroon en de edelsteen over het algemeen rond de X-as;

het vastleggen, op elk van een aantal rotatieposities, van een beeld van licht teruggekaatst door de edelsteen.

Vanuit een derde oogpunt van deze uitvinding wordt een werkwijze verschaft voor het bepalen van een eigenschap van een edelsteen door, met gebruik van beeldgegevens die met één of meer elektronische beelden van de edelsteen overeenkomen, de lichtintensiteit op een eerste en een tweede beelddeel te vergelijken, waarbij elk deel één of meer pixels omvat, waarbij genoemde eerste en tweede beelddelen respectievelijk met een eerste en een tweede zone van de edelsteen overeenkomen, waarbij genoemde eerste en tweede zones volgens een symmetrische eigenschap van een gestandaardiseerd edelsteenslijpsel met elkaar in verband staan.

Vanuit een vierde oogpunt van deze uitvinding wordt een werkwijze verschaft voor het bepalen van een eigenschap van een edelsteen door, met gebruik van beeldgegevens die met twee of meer elektronische beelden van de edelsteen vastgelegd onder verschillende belichtingsomstandigheden overeenkomen, de lichtintensiteit op één of meer pixels van een eerste beeld, vastgelegd onder een eerste belichtingsomstandigheid, te vergelijken met de lichtintensiteit op één of meer pixels van een tweede

beeld, vastgelegd onder tweede verschillende belichtingsomstandigheid, waarbij genoemde één of meer pixels van het eerste beeld met dezelfde zone of zones van de edelsteen overeenkomen als genoemde één of meer
5 pixels van het tweede beeld.

Vanuit een vijfde oogpunt van deze uitvinding wordt een werkwijze verschaft voor het bepalen van een eigenschap van de edelsteen door, met gebruik van beeldgegevens die met twee of meer elektronische beelden
10 van de edelsteen vastgelegd onder verschillende belichtingsomstandigheden overeenkomen, de kleurcomponentverhoudingen op één of meer pixels van een eerste beeld, vastgelegd onder een eerste belichtingsomstandigheid, te vergelijken met de
15 kleurcomponentverhoudingen op één of meer pixels van een tweede beeld, vastgelegd onder een tweede verschillende belichtingsomstandigheid, waarbij genoemde één of meer pixels van het eerste beeld met dezelfde zone of zones van de edelsteen overeenkomen als genoemde één of meer
20 pixels van het tweede beeld.

Vanuit een zesde oogpunt van deze uitvinding wordt een computergeïmplementeerde werkwijze verschaft voor het vergelijken van de eigenschappen van edelstenen, zoals geslepen diamanten, waarbij de
25 werkwijze omvat:

het ontvangen van eerste beeldgegevens met betrekking tot een eerste edelsteen en van tweede beeldgegevens met betrekking tot een tweede edelsteen, waarbij genoemde eerste en tweede beeldgegevens elk één
30 of meer beelden van respectievelijk genoemde eerste en tweede edelstenen omvatten;

het bepalen van een eigenschap van elk van
genoemde eerste en tweede edelstenen afhankelijk van
respectievelijk genoemde eerste en tweede beeldgegevens;
en

5 het tegelijkertijd weergeven van één of meer
beelden van elk van genoemde eerste en tweede edelstenen
samen met een voorstelling van de bepaalde eigenschap
voor elk van genoemde eerste en tweede edelstenen.

Een waarnemer, zoals een mogelijke aankoper
10 die niet geoefend is in het evalueren van eigenschappen
van edelstenen, kan dus twee edelstenen vergelijken door
middel van een zijde-aan-zijde grafische voorstelling op
een computerscherm en door middel van objectief bepaalde
eigenschappen, zoals glans, schittering, vuur en
15 symmetrie.

Vanuit een zevende oogpunt van deze uitvinding
wordt een apparaat verschaft voor het vergelijken van
eigenschappen van edelstenen, zoals geslepen diamanten,
waarbij het apparaat omvat:

20 een draagconstructie voor het ondersteunen van
een edelsteen die op een observatiepositie werd
geplaatst;

een belichtingsinrichting zo opgesteld om een
zo geplaatste edelsteen te belichten;

25 een camera zo opgesteld om een beeld vast te
leggen van door een edelsteen teruggekaatst licht en om
genoemde beelden als beeldgegevens uit te voeren; en

een gegevensverwerkingsapparaat opgesteld om:
eerste beeldgegevens met betrekking tot een
30 eerste edelsteen en tweede beeldgegevens met betrekking
tot een tweede edelsteen te ontvangen, waarbij genoemde

eerste en tweede beeldgegevens elk één of meer beelden van respectievelijk genoemde eerste en tweede edelstenen omvatten;

5 een eigenschap van elk van genoemde eerste en tweede edelstenen afhankelijk van respectievelijk genoemde eerste en tweede beeldgegevens te bepalen; en

10 tegelijkertijd één of meer beelden van elk van genoemde eerste en tweede edelstenen weer te geven samen met een voorstelling van de bepaalde eigenschap voor elk van genoemde eerste en tweede edelstenen.

15 Omwille van het compacte, lichte en goedkope formaat van het apparaat, kunnen de analyse en vergelijking van de edelsteen in detailzaken, zoals in een juwelierszaak, in de aanwezigheid van de mogelijke aankoper worden uitgevoerd.

20 Vanuit een achtste oogpunt van deze uitvinding wordt een apparaat verschaft voor het genereren van gegevens voor gebruik bij het bepalen van een eigenschap van een edelsteen, zoals een geslepen diamant, waarbij het apparaat omvat:

25 een draagconstructie voor het ondersteunen van een edelsteen die op een observatiepositie werd geplaatst, waarbij de draagconstructie zo is opgesteld dat, indien de edelsteen een symmetrieas heeft, de edelsteen ondersteunbaar is, zodat de symmetrieas parallel loopt met een X-as die doorheen de observatiepositie loopt;

30 een belichtingsinrichting zo opgesteld om een zo geplaatste edelsteen met een ruimtelijk gevarieerd lichtpatroon te belichten;

een rotatie-inrichting zo opgesteld om
relatieve rotatie tussen het lichtpatroon en de
draagconstructie tot stand te brengen;

5 een camera zo opgesteld om, op elk van een
aantal rotatieposities, een beeld van door de edelsteen
teruggekaatst licht over het algemeen langs de X-as vast
te leggen en genoemde beelden als beeldgegevens uit te
voeren.

10 Vanuit een negende oogpunt van deze uitvinding
wordt een apparaat verschaft voor het genereren van
gegevens voor gebruik bij het bepalen van een eigenschap
van een edelsteen, zoals een geslepen diamant, waarbij
het apparaat omvat:

15 een draagconstructie voor het ondersteunen van
een edelsteen die op een observatiepositie werd
geplaatst;

een belichtingsinrichting zo opgesteld om een
zo geplaatste edelsteen met een ruimtelijk gevarieerd
lichtpatroon te belichten;

20 een rotatie-inrichting zo opgesteld om
relatieve rotatie tussen het lichtpatroon en de
draagconstructie over het algemeen rond een X-as die
doorheen de observatiepositie loopt, tot stand te
brengen;

25 een camera zo opgesteld om, op elk van een
aantal rotatieposities, een elektronisch beeld van door
de edelsteen teruggekaatst licht over het algemeen langs
de X-as vast te leggen en genoemde beelden als
beeldgegevens uit te voeren.

30 Vanuit een tiende oogpunt van deze uitvinding
wordt een apparaat verschaft voor het genereren van

gegevens voor gebruik bij het bepalen van een eigenschap van een edelsteen, zoals een geslepen diamant, waarbij het apparaat omvat:

5 een draagconstructie voor het ondersteunen van een edelsteen die op een observatiepositie werd geplaatst;

een belichtingsinrichting zo opgesteld om een zo geplaatste edelsteen met een ruimtelijk gevarieerd lichtpatroon te belichten;

10 een rotatie-inrichting zo opgesteld om relatieve rotatie tussen het lichtpatroon en de draagconstructie over het algemeen rond een X-as die doorheen de observatiepositie loopt, tot stand te brengen;

15 een camera zo opgesteld om, op elk van een aantal rotatieposities, een elektronisch beeld van door de edelsteen teruggekaatst licht vast te leggen en genoemde beelden als beeldgegevens uit te voeren.

20 Verdere oogpunten en kenmerken van deze uitvinding worden in de bijgesloten conclusies uiteengezet en verdere voordelen blijken duidelijk uit de volgende beschrijving, die bij wijze van voorbeeld wordt gegeven, waarbij:

25 Korte beschrijving van de diagrammen

Figuren 1a en 1b geven een standaard rond briljantslijpsel vanuit respectievelijk een opstaand zijdelings aanzicht en vanuit een bovenaanzicht weer;

30 Figuur 2 geeft een apparaat weer voor het genereren van gegevens voor het bepalen van een eigenschap van een edelsteen volgens deze uitvinding;

Figuren 3a en 3b geven de concave oppervlakte 26 van het apparaat van Figuur 2 weer met voorbeeldpatronen van relatief reflecterende en relatief niet-reflecterende zones;

5 Figuur 4 geeft een schermkopie van het hoofdscherm van een computerprogramma weer voor het analyseren van beelden van edelstenen volgens deze uitvinding;

10 Figuur 5 geeft vier beelden van een geslepen diamant weer die op verschillende rotatieposities werden vastgelegd.

Gedetailleerde beschrijving van de uitvinding

15 Figuren 1a en 1b geven de geometrie van een standaard-ronde-briljant diamant (SRB) weer. Figuur 1a geeft de diamant vanuit een opstaand zijdelings aanzicht weer. Het bovenste koepelvormige deel van de diamant is bekend als de kroon 10. Het onderste meest konische deel van de diamant is bekend als het paviljoen 12. Bovenaan kroon 10 in het midden is een relatief groot facet bekend als het tafelfacet 14. Het onderste punt van het paviljoen 12 is bekend als het kollet 16. Figuur 1b geeft de SRB-diamant vanuit een bovenaanzicht weer, langs een as vanuit het centrum van het tafelfacet 14 doorheen het kollet 16. Er zijn 32 facetten op de kroon 10 van de SRB geslepen diamant, het tafelfacet 14 niet inbegrepen, en 24 facetten op het paviljoen, het kollet 16 niet inbegrepen. Er kan worden gezien dat de radiale facetten van de SRB geslepen diamant (56 in totaal plus één voor het tafelfacet en één voor het kollet) een 8-voudige symmetrie hebben rond een as die

20

25

30

doorheen het centrum van tafelfacet 14 en kollet 16 loopt.

Figuur 2 geeft een dwarsprofiel van een apparaat weer voor het genereren van gegevens voor het
5 bepalen van eigenschappen van een edelsteen volgens deze uitvinding. Een edelsteen zoals een geslepen diamant 20 wordt op een draagvlak (niet weergegeven) op een observatiepositie geplaatst met zijn tafelfacetkant naar beneden gericht. Het draagvlak is een optisch helder
10 glazen plat vlak met gelijkmatige dikte zo opgesteld binnen het apparaat dat het in hoofdzaak horizontaal ligt, wanneer het apparaat zich in een horizontale positie bevindt. Het draagvlak kan met een niet-reflecterende deklaag zijn bedekt en van een kleine ring eronder zijn voorzien om verblinding te reduceren. Het
15 apparaat is in een behuizing (niet weergegeven) gemonteerd die verhindert dat extern licht de diamant 20 bereikt en dat er stof de mechanische en optische componenten binnendringt. De behuizing heeft een
20 toegangsdeksel boven het draagvlak waarop een te meten edelsteen kan worden geplaatst en verwijderd. De binnenkant van de behuizing en het deksel boven de zone van het draagvlak is met een niet-reflecterend materiaal bedekt, zodat in hoofdzaak geen licht van het deksel of
25 de behuizing naar de edelsteen of het draagvlak wordt teruggekaatst.

Diamant 20 wordt door een ringlicht 24, zoals een fluorescentiebuislicht of halogeenlicht belicht. Ringlicht 24 verspreidt zichtbaar licht met een
30 frequentie vergelijkbaar met die van daglicht. Een geschikt ringlicht is een Stocker en Yale

microskopeerilluminator met een White 5500HC
fluorescentieringlicht met een kleurtemperatuur van
5500°K die een licht voortbrengt dat sterk lijkt op
noordelijk daglicht. Het licht uit ringlicht 24 wordt
5 verhinderd rechtstreeks diamant 20 te bereiken door een
ringvormige schotplaat 28 die tussen het ringlicht 24 en
de diamant 20 werd geplaatst. Licht uit ringlicht 24
wordt echter vanop een concave oppervlakte 26 van een
reflector en gewoonlijk naar diamant 20 teruggekaatst.
10 De reflector kan een halfsferische dop zijn in het
midden van de observatiepositie geplaatst, waarbij de
binnenkant van de dop een concave oppervlakte 26 is.

De reflector is binnenin het apparaat
gemonteerd, zodat concave oppervlakte 26 roteerbaar is
15 rond een as 22 loodrecht op het draagvlak en zo dat het
midden van zijn tafelfacet en zijn kollet, wanneer
diamant 20 op de observatiepositie wordt geplaatst, bij
benadering langs as 22 liggen. Ringlicht 24 en
ringvormige schotplaat 28 zijn stationair en zo binnenin
20 het apparaat geplaatst dat ze ook loodrecht op en rond
as 22 zijn gecentreerd. Er is een stappenmotor (niet
weergegeven) voorzien om de reflector, en concave
oppervlakte 26, rond as 22 te roteren.

Er is een doorkijkopening 34 aanwezig onderaan
25 de reflector en de concave oppervlakte 26, waar ze met
as 22 samenkomen. Een digitale camera met een CCD
(Charged Couple Device) sensorreeks of een CMOS
(complementaire metaaloxidehalfgeleider) sensorreeks die
door een personal computer (PC) kan worden geregeld,
30 wordt zo binnenin het apparaat geplaatst, dat hij een
beeld van diamant 20 langs de as 22 kan vastleggen. De

camera is een kleurencamera met een vaste brandpuntsafstand, ten minste een 640 x 480 resolutie, een geheugen waarin ten minste één beeld kan worden opgeslagen en een datacommunicatieaansluiting die
5 verenigbaar is met normen zoals de Universal Serial Bus (USB), RS 422 parallelle poort of IEEE 1394 "Firewire"-normen, om de vastgelegde beeldgegevens naar een extern apparaat, zoals een PC, over te dragen. De camera is scherpgesteld op het platte vlak bestaande uit het
10 bovenste oppervlak van het draagvlak waarop diamant 20 is geplaatst en heeft een geschikte scherptediepte, zodat scherpe beelden kunnen worden vastgelegd van edelstenen met de grootst mogelijke grootte waarvan redelijkerwijze kan worden verwacht dat ze kan worden
15 gemeten. Een optisch heldere spiegel 32 kan zo binnenin het apparaat worden geplaatst, dat het lichtpad tussen camera 30 en diamant 20 geen rechte lijn hoeft te zijn, zodat een compacter apparaatformaat mogelijk is. Een geschikte digitale CCD-camera is een Unibrain Fire-i
20 Digitale CCD-kleurencamera met een resolutie van 640x480 of een Unibrain Fire-i400 Industriële versie met een soortgelijke resolutie. Een geschikte digitale CMOS-camera is een Silicon Imaging MegaCamera SI-3170 RGB-camera, met een maximale resolutie van 2056x1560, een
25 kleurdiepte van 12-bit per pixel.

Het apparaat, inclusief het licht 24, schotplaat 28, reflector met concave oppervlakte 26, spiegel 34, stappenmotor, camera 30 en behuizing, maar niet inclusief de pc, is compact (met afmetingen van bij
30 benadering 123mm x 112mm x 200mm) en licht (bij benadering 3,875 kg).

Camera 30 en de stappenmotor zijn gekoppeld aan en regelbaar door een PC 36. PC 36 kan een draagbare PC zoals een laptop of notebook computer zijn met een Intel Pentium III centrale verwerkingseenheid (CPU), 128 megabyte geheugen, een LCD-paneelscherm en een 10 gigabyte harde schijf. PC 36 heeft een USB-poort, een parallele poort en/of IEEE 1394 "Firewire"-poort om de camera en de stappenmotor aan elkaar te koppelen, en een 2D videobewerkingschipset om beelden te grijpen. Door middel van een geschikt computerprogramma, zoals hieronder uitvoeriger wordt beschreven, regelt PC 36 de stappenmotor om concave oppervlakte 26 doorheen een reeks voorafbepaalde rotatieposities te roteren. PC 36 regelt ook camera 30 om beelden van diamant 20 bij een geschikte beeldsnelheid vast te leggen, zodat een beeld op elk van de reeks rotatieposities van concave oppervlakte 26 kan worden opgeslagen. De beeldgegevens vastgelegd door camera 30 worden naar PC 36 overgedragen in de vorm van een bitmap of ander geschikt beeldbestandsformaat voor weergave en analyse. De beeldgegevens worden als een continue live-beeldtoevoer naar de PC 36 overgedragen.

Het bereik van de hoeken waardoor concave oppervlakte 26 wordt geroteerd, hangt af van de symmetrie van het lichtpatroon dat concave oppervlakte 26 terugkaatst. Bij een lichtpatroon met een 4-voudige symmetrie, bijvoorbeeld, worden de beelden op een aantal rotatieposities vastgelegd, terwijl concave oppervlakte 26 doorheen een bereik van 90° wordt geroteerd. Binnen het bereik hangt het aantal beelden vastgelegd op verschillende rotatieposities voor gebruik

bij de analyse af van het slijppatroon van de edelsteen die wordt gemeten, of van het slijppatroon van de meest gefacetteerde edelsteen die waarschijnlijk wordt gemeten. Over het algemeen moet het aantal beelden ten minste 4 keer het aantal verschillende hoekfacetten bedragen binnen het bereik waardoor concave oppervlakte 26 wordt geroteerd. Bij een SRB geslepen diamant met 32 verschillende hoekfacetten in zijn kroon en paviljoen en 8 verschillende hoekfacetten binnen een bereik van 90° , moeten dus ten minste 32 beelden ($4 \cdot 8$) over het bereik van 90° worden vastgelegd. Voor algemeen doeleinde kwam men tot de bevinding dat een algemeen geschikt aantal beelden dat moet worden vastgelegd, 45 bedraagt. Concave oppervlakte 26 wordt dus, over een bereik van 90° , in stappen van 2° geroteerd. Er zal worden erkend dat grotere of kleinere aantallen beelden als geschikt voor het slijppatroon van de edelsteen, de vereiste meetnauwkeurigheid en de verwerkingsmogelijkheden van de PC 36 kunnen worden gebruikt.

Figuren 3a en 3b geven de concave oppervlakte 26 weer neerkijkende van de diamantobservatiepositie langs as 22. Concave oppervlakte 26 heeft een aantal relatief reflecterende zones 40 en relatief niet-reflecterende zones 42 gevormd door de oppervlakte met relatief reflecterende en relatief niet-reflecterende materialen te bedekken. Figuur 3a geeft één configuratie van zones 40 en 42 weer, waarbij concave oppervlakte 26 in acht gelijke radiale sectoren opgesteld rond de as 22 is opgesplitst die afwisselend relatief reflecterend en relatief niet-

reflecterend zijn. Figuur 3b geeft een verdere configuratie van zones 40, 42 weer, waarbij concave oppervlakte 26 in 16 gelijke sectoren opgesteld rond de as 22 is opgesplitst die afwisselend relatief reflecterend en relatief niet-reflecterend zijn. Er kan worden aangenomen dat de configuratie van zones 40 en 42 van figuur 3a elk een 4-voudige symmetrie rond de as 22 hebben, terwijl de configuratie van zones 40 en 42 van figuur 3b elk een 8-voudige symmetrie rond as 22 hebben. Andere configuraties met relatief reflecterende zones 40 en relatief niet-reflecterende zones 42 worden binnen het bereik van deze uitvinding overwogen. Concave oppervlakte 26 kan een matte deklaag hebben.

Tijdens de werking van het apparaat kan worden waargenomen dat het licht dat van concave oppervlakte 26 naar de diamant 20 op zijn observatiepositie wordt teruggekaatst, een ruimtelijk gevarieerd patroon heeft bepaald door de configuratie van relatief reflecterende zones 40 en relatief niet-reflecterende zones 42. In het bijzonder heeft het lichtpatroon, zoals waargenomen op het platte vlak van het draagvlak, een reeks radiale pieken en dalen van lichtintensiteit die met de configuratie overeenkomen. Bij de configuratie van figuur 3a heeft het lichtpatroon dus vier radiale pieklijnen en vier radiale dallijnen. Op soortgelijke wijze heeft het lichtpatroon, bij de configuratie van figuur 3b, 8 radiale pieken en 8 radiale dalen. Bovendien wordt het licht, met diamant 20 met het tafelfacet naar het draagvlak gericht, over het algemeen naar de kroon teruggekaatst in een breed bereik van invalshoeken met betrekking tot as 22, zoals overwegend

optreedt, wanneer diamanten in ringen en andere juweelstukken voor dagelijks gebruik worden gemonteerd.

De keuze van een specifieke configuratie van relatief reflecterende zones 40 en relatief niet-reflecterende zones 42 hangt van het gestandaardiseerde slijpsel van diamant 20 af. Een diamant met SRB-slijpsel heeft bijvoorbeeld een 8-voudige symmetrie zoals hierboven beschreven, en een geschikte configuratie van zones 40 en 42 zou zijn zoals weergegeven in figuur 3a, waarbij er in totaal acht sectoren zijn - vier relatief reflecterende zones 40 en vier relatief niet-reflecterende zones 42. Het lichtpatroon dat van concave oppervlakte 26 wordt teruggekaatst, met vier radiale pieken en vier radiale dalen, komt dus met de symmetrie van de geslepen edelsteen overeen in die zin dat aangrenzende symmetrische sectoren van de edelsteen (van 45°) overeenkomstige radiale lichtpatroonsectoren (van 45°) ontvangen die aangrenzende pieken en dalen hebben. Wanneer concave oppervlakte 26 over 90° wordt geroteerd, gaat de lichtintensiteit zoals waargenomen op elke radiale lijn in het platte vlak van het draagvlak en rond de X-as, doorheen een enkelvoudige volledige cyclus met een enkelvoudige piek en een enkelvoudig dal.

PC 36 kan een standaard besturingssysteem draaien, zoals Microsoft Windows XP of dergelijke. PC 36 voert ook een computerprogramma uit dat is opgesteld om de stappenmotor te regelen om concave oppervlakte 26 te roteren en om camera 30 te regelen om beelden van diamant 20 op elk van de voorafbepaalde rotatieposities, bijvoorbeeld 45 beelden genomen in rotatiestappen van 2° over een totaal bereik van 90° , vast te leggen en over

te dragen. De regeling van de stappenmotor wordt tot stand gebracht met gebruik van een conventioneel stappenmotorcontrolecircuit, zoals een Motorola MC 3479 stappenmotorbesturingseenheid, om de verbinding te vormen tussen PC 36 en de stappenmotor en door overeenkomstige programma-elementen op PC 36 uit te voeren om digitale stuursignalen naar het stappenmotorcontrolecircuit te versturen. De regeling van camera 30 wordt tot stand gebracht met gebruik van de ingebouwde stuurverbinding van de camera en door overeenkomstige programma-elementen op PC 36 uit te voeren om digitale stuursignalen naar camera 30 te versturen.

De programma-elementen die de stappenmotor en camera 30 regelen, worden zelf geregeld door een hoofdcomputerprogramma dat op PC 36 uitvoert en dat gebruikersinstructies kan ontvangen via een gebruikersinterface, opdat de reeks beelden van diamant 20 kan worden vastgelegd en overgedragen van camera 30 naar de PC 36, om de beelden te analyseren met gebruik van diverse algoritmen om metingen van optische eigenschappen van diamant 20 te verkrijgen en om de beelden op het scherm van de PC 36 weer te geven. Figuur 4 geeft een schermkopie van het hoofdmenuschermd van het computerprogramma weer. Op de rechter- en linkerkanten van het hoofdmenuschermd staan beelden van twee verschillende diamanten, vastgelegd in afzonderlijke scanbewerkingen. Een beeld van een diamant op de rechter- of linkerkant van het hoofdmenuschermd kan een "live" beeld zijn zoals op dat moment door camera 30 wordt vastgelegd of een "video"beeld zoals eerder

vastgelegd tijdens een scanbewerking en opgeslagen op de harde schijf van de PC 36. Een "video"beeld kan worden voorgesteld als een bewegend beeld waarbij de diamant in consecutieve rotatieposities wordt weergegeven. Onder
5 elk beeld staan metingen van de optische eigenschappen van de diamant zoals glans, schittering en symmetrie voorgesteld in numeriek formaat (0 tot 100) en als een grafisch balkendiagram. Algoritmen voor het berekenen van deze metingen worden hieronder beschreven. Er wordt
10 ook een gemiddelde van de drie metingen verschaft aangeduid als "totaal" dat een algemene maat van de drie optische eigenschappen geeft. Een gebruiker, zoals een toekomstige koper, kan dus twee diamanten vergelijken die in twee afzonderlijke scanbewerkingen werden
15 gescand, naast elkaar zowel visueel op het scherm van PC 36 als in termen van objectieve metingen van de optische eigenschappen van glans, schittering en symmetrie.

In het midden van het scherm worden vijf
20 drukknoppen voor de gebruikersbesturing van het computerprogramma en apparaat voorgesteld. Er is een "scan"-drukknop voorzien, opdat het computerprogramma een scan van diamant 20 initialiseert. Aanvankelijk wordt diamant 20 handmatig met de tafelfacetkant naar
25 beneden op het draagvlak geplaatst en op as 22 gecentreerd. Dit kan worden bijgestaan door het livebeeld van de diamant weergegeven op het scherm van PC 36 te observeren. Vervolgens wordt de stappenmotor geregeld om concave oppervlakte 26 naar een
30 "thuis"positie te roteren en vervolgens naar elk van de reeks rotatieposities, bijvoorbeeld 45 posities over een

bereik van 90° in stappen van 2° . Beelden vanaf camera 30 op elk van deze posities gegrepen, worden op de harde schijf van PC 36 opgeslagen voor latere weergave en analyse. De analyseresultaten, d.w.z. de metingen van glans, schittering en symmetrie worden 5 vervolgens weergegeven.

Er is een "kalibreer"drukknop voorzien om het systeem te kalibreren om de variaties in de intensiteit van het licht tot stand gebracht door ringlicht 24 te 10 compenseren. De kalibrering wordt uitgevoerd door concave oppervlakte 26 tot een voorafbepaalde positie te roteren en een hoekspiegel op een voorafbepaalde positie op het draagvlak te plaatsen, zodat camera 30 een bekend deel van concave oppervlakte 26 bekijkt. Het bekende 15 deel van concave oppervlakte 26 kan relatief reflecterende en relatief niet-reflecterende zones 40, 42 omvatten. Een beeld vastgelegd door camera 30 van het bekende deel van concave oppervlakte 26 wordt vervolgens geanalyseerd door de lichtintensiteitsniveaus over alle 20 pixels te integreren om een totaal ontvangen lichtintensiteitsniveau te bepalen. Vervolgens wordt het totale lichtintensiteitsniveau gebruikt om de versterkings- en helderheidsinstellingen van camera 30 bij te stellen. De kalibrering wordt bij voorkeur 25 uitgevoerd op regelmatige tijdsintervallen en onmiddellijk vóór het scannen.

Er is een "camera"drukknop voorzien om de standaardinstellingen van de camera te wijzigen. Er is een "materiaal"drukknop voorzien om diverse opties voor 30 het computerprogramma te selecteren zoals a) of het computerprogramma de omtrek van een edelsteen

automatisch of handmatig bepaalt; b) indien handmatig, om een gebruikersinterface-inrichting te verschaffen om het aan te duiden; c) hoe snel concave oppervlakte 26 wordt geroteerd; en d) de frequentie waarbij opgeslagen
5 beelden, vastgelegd op verschillende rotatieposities, opeenvolgend op het scherm van PC 36 worden weergegeven. Er is ook een "afsluit"drukknop voorzien om het computerprogramma af te sluiten en te verlaten.

Om de drie maten van glans, schittering en
10 symmetrie vanuit de opgeslagen beelden te berekenen, worden drie afzonderlijke algoritmen gebruikt. In elk geval analyseert het hoofdcomputerprogramma eerst de beelden om de omtrek van diamant 20 en zijn middelpunt te bepalen. De omtrek wordt bepaald door eerst de
15 lichtintensiteitsniveaus op elke pixel over alle beelden op verschillende rotatieposities samen te vatten, bijvoorbeeld 45 beelden, om een samengesteld beeld te verkrijgen. Vervolgens worden alle pixels van het samengestelde beeld met een lichtintensiteitsniveau
20 boven een voorafbepaalde drempelwaarde (wat een lichtniveau iets boven het niveau van de zwarte achtergrond voorstelt) geselecteerd. Vervolgens wordt de kleinste cirkel bepaald die alle geselecteerde pixels bevat en wordt deze als de omtrek van diamant 20
25 gedefinieerd.

Zodra de omtrek en het midden van diamant 20 zijn bepaald, worden de drie algoritmen uitgevoerd om de maten van de drie optische eigenschappen te berekenen enkel met betrekking tot pixels bevat in de omtrek en de
30 pixels buiten de omtrek uitsluitende. Figuur 5 geeft vier beelden van een geslepen diamant weer vastgelegd op

verschillende rotatieposities samen met een cirkel die de omtrek van de diamant bepaalt en een kruis dat het middelpunt aanduidt. Er kan worden waargenomen dat diverse geometrische patronen van lichte en donkere zones worden gevormd en, in verschillende rotatieposities, lijken de zones hetzij relatief licht, hetzij relatief donker.

Om een maat van de glans van diamant 20 te berekenen, wordt het gemiddelde lichtintensiteitsniveau (d.w.z. helderheid) bepaald op elke pixel binnen de omtrek van diamant 20 en voor elk van de opgeslagen beelden op verschillende rotatieposities. Indien dus n pixels in de omtrek van diamant 20 zijn, en 45 beelden op verschillende rotatieposities, wordt het gemiddelde lichtintensiteitsniveau over $45 \cdot n$ pixels in totaal genomen. Dit resulteert in een gemiddeld lichtintensiteitsniveau voor diamant 20 over alle beelden op verschillende rotatieposities dat een objectieve maat van de glans van diamant 20 verschaft.

Om een maat van de schittering van diamant 20 te berekenen, wordt het verschil in lichtintensiteitsniveaus (d.w.z. helderheid) tussen een pixel uit een eerste beeld (vastgelegd op een eerste rotatiepositie) en zijn overeenkomstige pixel (op dezelfde coördinaatpositie) uit een tweede beeld (vastgelegd op een tweede rotatiepositie, één rotatiestap na de eerste rotatiepositie) bepaald. Dit wordt herhaald voor alle pixels binnen de omtrek van diamant 20 in de eerste en tweede beelden, en voor alle paren van eerste en tweede beelden vastgelegd op rotatieposities die één rotatiestap van elkaar

verschillen. Indien dus n pixels in de omtrek van
diamant 20 zijn, en 45 beelden op verschillende
rotatieposities, worden er $44*n$ verschillen berekend.
Het aantal keren dat het absolute verschil in
5 lichtintensiteitsniveaus hoger ligt dan een
voorafbepaalde drempelwaarde, wordt geteld voor alle
pixels in de omtrek en voor alle paren van beelden die
één rotatiestap van elkaar verschillen. De verhouding
van dit aantal over het totaal aantal pixelparen, $44*n$,
10 geeft een objectieve maat van de schittering van
diamant 20.

Om een maat te berekenen van de symmetrie van
diamant 20, voor het samengestelde beeld, samengesteld
uit de opgeslagen beelden op elk van de verschillende
15 rotatieposities, worden pixels binnen de omtrek van
diamant 20 in 8 bij benadering gelijke radiale sectoren
rond het centrum van diamant 20 opgesplitst. Het aantal
sectoren wordt gekozen om met de 8-voudige symmetrie van
het SRB slijppatroon overeen te komen. Indien er dus n
20 pixels binnen de omtrek van diamant 20 in een beeld
zijn, bevat elke sector bij benadering $n/8$ pixels.
Vervolgens wordt het verschil in
lichtintensiteitsniveaus (d.w.z. helderheid) tussen elke
pixel in elk van de 8 sectoren van een beeld en zijn
25 overeenkomstige pixels (d.w.z. de overeenkomstige pixels
zoals geroteerd door $i \times 45^\circ$, waarbij $i = 1$ tot 7) in de
zeven andere sectoren van hetzelfde beeld bepaald. Er
worden dus $(7+6+5+4+3+2+1)*n/8 = 7*n/2$ verschillen
berekend. Het gemiddelde van de absolute waarden van
30 deze verschillen wordt vervolgens berekend om een

objectieve maat van de symmetrie van diamant 20 op te leveren.

In alternatieve uitvoeringsvormen van deze uitvinding kan een maat van het vuur van diamant 20 worden berekend met gebruik van een algoritme lijkend op dat voor het bepalen van de schittering. In de plaats van het verschil in lichtintensiteitsniveaus te meten, wordt het verschil in de relatieve verhoudingen van kleurcomponenten (d.w.z. rood, groen en blauw (RGB)) tussen een pixel uit een eerste beeld (vastgelegd op een eerste rotatiepositie) en zijn overeenkomstige pixel (op dezelfde coördinaatpositie) uit een tweede beeld (vastgelegd op een tweede rotatiepositie, één rotatiestap na de eerste rotatiepositie) bepaald. Dit wordt herhaald voor alle pixels binnen de omtrek van diamant 20 in de eerste en tweede beelden, en voor alle paren van eerste en tweede beelden vastgelegd op rotatieposities die één rotatiestap van elkaar verschillen. Voor elk pixelpaar wordt het aantal keren dat het absolute verschil in de relatieve verhoudingen van elk van de drie kleurcomponenten hoger ligt dat een voorafbepaalde drempelwaarde, geteld voor alle pixels in de omtrek en voor alle paren van beelden die één stap van elkaar verschillen. De verhouding van dit aantal over het totaal aantal pixelparen geeft een objectieve maat van het vuur van diamant 20.

Er zal worden erkend dat de algoritmen die worden gebruikt om de periferie van de edelsteen en de diverse maten van optische eigenschappen, zoals hierboven beschreven, bij verschillende vormen en/of symmetrieën van specifieke edelsteenslijppatronen, zoals

vierkant, ovaalvormig, peervormig, hartvormig of onregelmatige vormen, kunnen worden gevarieerd om rekening te houden met de vorm en de symmetrie van het specifieke edelsteenslijppatroon.

5 Er zal worden erkend dat de configuratie van relatief reflecterende zones 40 en relatief niet-reflecterende zones van concave oppervlakte 26, bij verschillende vormen en/of symmetrieën van specifieke edelsteenslijppatronen, zoals vierkant, ovaalvormig,
10 peervormig, hartvormig of onregelmatige vormen, kan worden gevarieerd om rekening te houden met de vorm en de symmetrie van het specifieke edelsteenslijppatroon. Er zal ook worden erkend dat de configuratie van relatief reflecterende zones 40 en relatief niet-
15 reflecterende zones van concave oppervlakte 26 kan worden gevarieerd om rekening te houden met een specifieke eigenschap die wordt bepaald. Bij het bepalen van een maat van het vuur van een edelsteen is het bijvoorbeeld wenselijk dat de relatief reflecterende
20 zones 40 dunne radiale lijnen zijn zo opgesteld rond de as 22, dat het teruggekaatste lichtpatroon relatief smalle pieken en relatief brede dalen omvat. Spectraal gekleurd licht zal dus over het algemeen minder worden overweldigd door wit licht en zichtbaarder zijn.

25 Er zal worden erkend dat concave oppervlakte 26 in alternatieve uitvoeringsvormen stationair in het apparaat kan worden gehouden en dat het draagvlak in de plaats daarvan wordt geroteerd. In deze opstelling roteren de vastgelegde beelden van
30 diamant 20 en is er extra verwerking vereist om daar rekening mee te houden bij het analyseren van die

beelden. Bij het vergelijken van een eerste beeld op een eerste rotatiepositie met een tweede beeld op een tweede verschillende rotatiepositie (en met daaropvolgende derde, vierde ... beelden), moet de verwerking zo worden uitgevoerd, dat de pixels van de eerste en tweede (en 5 daaropvolgende) beelden met dezelfde zone of zones van diamant 20 overeenkomen. Om dit te bereiken, kan het tweede (en daaropvolgende) beeld digitaal terug worden geroteerd over het punt dat met het rotatiemiddelpunt 10 van het draagvlak overeenkomt, om de rotatie van diamant 20 in de beelden te corrigeren. In het andere geval kunnen de pixels van het tweede (of daaropvolgende) beeld, bij het vergelijken van geselecteerde pixels van een eerste en tweede (of 15 daaropvolgende) beeld, om een maat van schittering als voorbeeld te verkrijgen, zo worden geselecteerd om overeen te komen met een deel van het beeld dat werd terug geroteerd over het punt dat overeenkomt met het rotatiemiddelpunt van het draagvlak om de rotatie van 20 diamant 20 te corrigeren. Omwille van beperkingen op de resolutie van de vastgelegde beelden, wordt de nauwkeurigheid van de vergelijking echter in beide gevallen gereduceerd en is deze opstelling minder voorkeur verdienend dan de vroegere opstelling waarbij 25 het draagvlak stationair is en de concave oppervlakte 26 wordt geroteerd.

Er zal worden erkend dat concave oppervlakte 26 in verdere alternatieve uitvoeringsvormen stationair binnen het apparaat wordt gehouden en dat in 30 de plaats daarvan de camera 30 en het draagvlak beide door een enkelvoudige of afzonderlijke stappenmotor

gecoördineerd roteren. Bij deze opstelling wordt de behoefte aan extra verwerking weggewerkt om de rotatie van de beelden van diamant 20 te corrigeren, maar deze opstelling gaat gepaard met bijkomende mechanische
5 complexiteit en hogere vervaardigingskosten.

Hoewel in de bovenstaande uitvoeringsvorm een apparaat wordt beschreven dat zo is opgesteld om i) een edelsteen te ondersteunen met een symmetrieas waarbij de symmetrieas parallel met de as 22 loopt, ii) het
10 lichtpatroon met betrekking tot het draagvlak rond de as 22 te roteren, en iii) beelden vast te leggen van de edelsteen langs de as 22, is het van belang te realiseren dat deze uitvinding niet is beperkt tot deze specifieke opstelling van de drie assen, hoewel deze
15 opstelling over het algemeen de voorkeur verdient. In het bijzonder moet de as van relatieve rotatie tussen het lichtpatroon en het draagvlak niet co-lineair of zelfs niet parallel met de as 22 (d.w.z. van de as parallel aan een symmetrieas van een edelsteen, wanneer
20 ondersteund in het apparaat) zijn en/of moet de as waarlangs de beelden worden vastgelegd, niet co-lineair of zelfs niet parallel met de as 22 zijn. Bovendien moeten de as van relatieve rotatie tussen het lichtpatroon en het draagvlak en de as waarlangs de
25 beelden worden vastgelegd, niet co-lineair of zelfs niet onderling parallel zijn.

Wat belangrijk is, is dat een edelsteen met een symmetrieas zo in het apparaat kan worden ondersteund, dat de symmetrieas, de as van relatieve
30 rotatie tussen het lichtpatroon en de draagconstructie en de as waarlangs de beelden worden vastgelegd, zo zijn

gecoördineerd dat i) het apparaat voordeel kan halen uit de vorm en/of symmetrie van het slijppatroon van de specifieke edelsteen, wanneer het lichtpatroon met betrekking tot de edelsteen wordt geroteerd, en ii) het

5 apparaat de beelden van de edelsteen kan vastleggen, zoals beelden van de kroon van een SRB geslepen diamant, van waaruit kenmerken resulterende uit de vorm en/of symmetrie van de edelsteen kunnen worden geobserveerd.

De as van relatieve rotatie tussen het lichtpatroon en

10 de draagconstructie kan zich bijvoorbeeld in een invalshoek tot de symmetrieas van tot ongeveer 30° bevinden zonder ernstige afbraak aan het rendement van het apparaat. Op soortgelijke wijze kan de as waarlangs de beelden worden vastgelegd, zich in een invalshoek tot

15 de symmetrieas van tot ongeveer 45° bevinden zonder ernstige afbraak aan het rendement van het apparaat.

CONCLUSIES

1.- Apparaat voor het genereren van gegevens voor gebruik bij het bepalen van een eigenschap van een edelsteen, zoals een geslepen diamant, met het kenmerk, dat het apparaat omvat:

een draagconstructie voor het ondersteunen van een edelsteen die op een observatiepositie werd geplaatst, waarbij de draagconstructie zo is opgesteld dat, indien de edelsteen een symmetrieas heeft, de edelsteen ondersteunbaar is, zodat de symmetrieas parallel loopt met een X-as die doorheen de observatiepositie loopt;

een belichtingsinrichting opgesteld om een zo geplaatste edelsteen met een ruimtelijk gevarieerd lichtpatroon te belichten;

een rotatie-inrichting opgesteld om relatieve rotatie tussen het lichtpatroon en de draagconstructie over het algemeen rond de X-as tot stand te brengen; en

een camera opgesteld om, op elk van een aantal rotatieposities, een beeld van door de edelsteen teruggekaatst licht vast te leggen en genoemde beelden als beeldgegevens uit te voeren.

2.- Apparaat volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat het lichtpatroon ten minste één relatief licht zone en ten minste één relatief donkere zone omvat.

3.- Apparaat volgens conclusie 2, met het kenmerk, dat de zones radiaal over het algemeen rond de X-as zijn opgesteld.

4.- Apparaat volgens conclusie 2 of 3, met het kenmerk, dat het lichtpatroon over het algemeen symmetrisch rond de X-as loopt.

5 kenmerk, dat het lichtpatroon een n-voudige symmetrie heeft, waarbij n een geheel veelvoud of factor van s is, waarbij een gestandaardiseerd edelsteenslijpsel een s-voudige symmetrie heeft.

10 6.- Apparaat volgens conclusie 5, met het kenmerk, dat het lichtpatroon een 4-voudige of 8-voudige symmetrie heeft.

15 7.- Apparaat volgens elk van voorafgaande conclusies, met het kenmerk, dat de belichtingsinrichting een reflector omvat met een concave oppervlakte opgesteld om licht over het algemeen naar de edelsteen terug te kaatsen.

20 8.- Apparaat volgens conclusie 7, met het kenmerk, dat de concave oppervlakte ten minste één relatief reflecterende zone en ten minste één relatief niet-reflecterende zone heeft, zodat genoemd lichtpatroon wordt tot stand gebracht.

25 9.- Apparaat volgens conclusie 7 of 8, met het kenmerk, dat de reflector in genoemd apparaat over het algemeen rond de X-as roteerbaar is gemonteerd, zodat relatieve rotatie tussen het lichtpatroon en de draagconstructie over het algemeen rond de X-as mogelijk is.

30 10.- Apparaat volgens elk van conclusies 7 tot 9, met het kenmerk, dat de belichtingsinrichting een ringlichtbron omvat zo opgesteld om licht naar de concave oppervlakte te verspreiden en een ringvormige

schotplaat zo opgesteld om te verhinderen dat direct licht de edelsteen bereikt.

11.- Apparaat volgens elke voorafgaande conclusie, met het kenmerk, dat de draagconstructie in
5 genoemd apparaat over het algemeen rond de X-as roteerbaar is gemonteerd, zodat relatieve rotatie tussen het lichtpatroon en de draagconstructie over het algemeen rond de X-as mogelijk is.

12.- Apparaat volgens elke voorafgaande
10 conclusie, met het kenmerk, dat het een gegevensverwerkingsapparaat omvat zo opgesteld om een eigenschap van de edelsteen te bepalen door, met gebruik van beeldgegevens die met één of meer van genoemde elektronische beelden overeenkomen, de lichtintensiteit
15 op een eerste en een tweede beelddeel te vergelijken, waarbij elk deel één of meer pixels omvat, waarbij genoemde eerste en tweede beelddelen respectievelijk met een eerste en een tweede zone van de edelsteen overeenkomen, waarbij genoemde eerste en tweede zones
20 volgens een symmetrische eigenschap van een gestandaardiseerd edelsteenslijpsel met elkaar in verband staan.

13.- Apparaat volgens elke voorafgaande
25 conclusie, met het kenmerk, dat het een gegevensverwerkingsapparaat omvat zo opgesteld om een eigenschap van de edelsteen te bepalen door, met gebruik van beeldgegevens die met twee van genoemde elektronische beelden overeenkomen, de lichtintensiteit op één of meer pixels van een eerste beeld, vastgelegd
30 op een eerste rotatiepositie, te vergelijken met de lichtintensiteit op één of meer pixels van een tweede

beeld, vastgelegd op een tweede rotatiepositie die verschilt van genoemde eerste rotatiepositie, waarbij genoemde één of meer pixels van het eerste beeld met dezelfde zone of zones van de edelsteen overeenkomen als
5 genoemde één of meer pixels van het tweede beeld.

14.- Apparaat volgens elke voorafgaande conclusie, met het kenmerk, dat het een gegevensverwerkingsapparaat omvat opgesteld om een eigenschap van de edelsteen te bepalen door, met gebruik
10 van beeldgegevens die met twee van genoemde elektronische beelden overeenkomen, de verhoudingen van kleurcomponenten op één of meer pixels van een eerste beeld, vastgelegd op een eerste rotatiepositie, te vergelijken met de verhoudingen van kleurcomponenten op
15 één of meer pixels van een tweede beeld, vastgelegd op een tweede rotatiepositie verschillend van genoemde eerste rotatiepositie, waarbij genoemde één of meer pixels van het eerste beeld met dezelfde zone of zones van de edelsteen overeenkomen als genoemde één of meer
20 pixels van het tweede beeld.

15.- Werkwijze voor het gebruik van een apparaat volgens elke voorafgaande conclusie.

16.- Werkwijze voor het genereren van gegevens voor gebruik bij het bepalen van een eigenschap van een edelsteen, zoals een geslepen diamant, met het kenmerk,
25 dat de werkwijze omvat:

het ondersteunen van een edelsteen op een observatiepositie, zodat, indien de edelsteen een symmetrieas heeft, de edelsteen ondersteunbaar is, zodat
30 de symmetrieas parallel loopt met een X-as die doorheen de observatiepositie loopt;

het belichten van de edelsteen met een ruimtelijk gevarieerd lichtpatroon;

het tot stand brengen van relatieve rotatie tussen het lichtpatroon en de edelsteen over het algemeen rond de X-as;

het vastleggen, op elk van een aantal rotatieposities, van een beeld van licht teruggekaatst door de edelsteen.

17.- Werkwijze voor het bepalen van een eigenschap van een edelsteen door, met gebruik van beeldgegevens die met één of meer elektronische gegevens van de edelsteen overeenkomen, de lichtintensiteit op een eerste en een tweede beelddeel te vergelijken, waarbij elk deel één of meer pixels omvat, waarbij genoemde eerste en tweede beelddelen respectievelijk met een eerste en een tweede zone van de edelsteen overeenkomen, waarbij genoemde eerste en tweede zones volgens een symmetrische eigenschap van een gestandaardiseerd edelsteenslijpsel met elkaar in verband staan.

18.- Werkwijze voor het bepalen van een eigenschap van een edelsteen door, met gebruik van beeldgegevens die met twee of meer elektronische beelden van de edelsteen vastgelegd onder verschillende belichtingsomstandigheden overeenkomen, de lichtintensiteit op één of meer pixels van een eerste beeld, vastgelegd onder een eerste belichtingsomstandigheid, te vergelijken met de lichtintensiteit op één of meer pixels van een tweede beeld, vastgelegd onder tweede verschillende belichtingsomstandigheid, waarbij genoemde één of meer

pixels van het eerste beeld overeenkomen met dezelfde zone of zones van de edelsteen als genoemde één of meer pixels van het tweede beeld.

19.- Werkwijze voor het bepalen van een
5 eigenschap van de edelsteen door, met gebruik van
beeldgegevens die met twee of meer elektronische beelden
van de edelsteen vastgelegd onder verschillende
belichtingsomstandigheden overeenkomen, de verhoudingen
van kleurcomponenten op één of meer pixels van een
10 eerste beeld, vastgelegd onder een eerste
belichtingsomstandigheid, te vergelijken met de
verhoudingen van kleurcomponenten op één of meer pixels
van een tweede beeld, vastgelegd onder een tweede
verschillende belichtingsomstandigheid, waarbij genoemde
15 één of meer pixels van het eerste beeld overeenkomen met
dezelfde zone of zones van de edelsteen als genoemde één
of meer pixels van het tweede beeld.

20.- Computerprogramma voor het uitvoeren van
de werkwijze volgens elk van conclusies 17 tot 19.

20 21.- Computergeïmplementeerde werkwijze voor
het vergelijken van eigenschappen van edelstenen, zoals
geslepen diamanten, met het kenmerk, dat de werkwijze
omvat:

25 het ontvangen van eerste beeldgegevens met
betrekking tot een eerste edelsteen en van tweede
beeldgegevens met betrekking tot een tweede edelsteen,
waarbij genoemde eerste en tweede beeldgegevens elk één
of meer beelden van respectievelijk genoemde eerste en
tweede edelstenen omvatten;

30 het bepalen van een eigenschap van elk van
genoemde eerste en tweede edelstenen afhankelijk van

respectievelijk genoemde eerste en tweede beeldgegevens;
en

het tegelijkertijd weergeven van één of meer
beelden van elk van genoemde eerste en tweede edelstenen
5 samen met een voorstelling van de bepaalde eigenschap
voor elk van genoemde eerste en tweede edelstenen.

22.- Computerprogramma voor het uitvoeren van
de werkwijze volgens conclusie 21.

23.- Apparaat voor het vergelijken van
10 eigenschappen van edelstenen, zoals geslepen diamanten,
met het kenmerk, dat het apparaat omvat:

een draagconstructie voor het ondersteunen van
een edelsteen die op een observatiepositie werd
geplaatst;

15 een belichtingsinrichting opgesteld om een zo
geplaatste edelsteen te belichten;

een camera opgesteld om een beeld van door een
edelsteen teruggekaatst licht vast te leggen en om
genoemde beelden als beeldgegevens uit te voeren; en

20 een gegevensverwerkingsapparaat opgesteld om:
eerste beeldgegevens met betrekking tot een
eerste edelsteen en tweede beeldgegevens met betrekking
tot een tweede edelsteen te ontvangen, waarbij genoemde
eerste en tweede beeldgegevens elk één of meer beelden
25 van respectievelijk genoemde eerste en tweede edelstenen
omvatten;

een eigenschap van elk van genoemde eerste en
tweede edelstenen afhankelijk van respectievelijk
genoemde eerste en tweede beeldgegevens te bepalen; en

30 tegelijkertijd één of meer beelden van elk van
genoemde eerste en tweede edelstenen weer te geven samen

met een voorstelling van de bepaalde eigenschap voor elk van genoemde eerste en tweede edelstenen.

24.- Apparaat voor het genereren van gegevens voor gebruik bij het bepalen van een eigenschap van een edelsteen, zoals een geslepen diamant, met het kenmerk,
5 dat het apparaat omvat:

een draagconstructie voor het ondersteunen van een edelsteen die op een observatiepositie werd geplaatst, waarbij de draagconstructie zo is opgesteld
10 dat, indien de edelsteen een symmetrieas heeft, de edelsteen ondersteunbaar is, zodat de symmetrieas parallel loopt met een X-as die doorheen de observatiepositie loopt;

een belichtingsinrichting opgesteld om een zo
15 geplaatste edelsteen met een ruimtelijk gevarieerd lichtpatroon te belichten;

een rotatie-inrichting opgesteld om relatieve rotatie tussen het lichtpatroon en de draagconstructie tot stand te brengen;

20 een camera opgesteld om, op elk van een aantal rotatieposities, een beeld van door de edelsteen teruggekaatst licht over het algemeen langs de X-as vast te leggen en genoemde beelden als beeldgegevens uit te voeren.

25 25.- Apparaat voor het genereren van gegevens voor gebruik bij het bepalen van een eigenschap van een edelsteen, zoals een geslepen diamant, met het kenmerk, dat het apparaat omvat:

een draagconstructie voor het ondersteunen van
30 een edelsteen die op een observatiepositie werd geplaatst;

een belichtingsinrichting opgesteld om een zo geplaatste edelsteen met een ruimtelijk gevarieerd lichtpatroon te belichten;

5 een rotatie-inrichting opgesteld om relatieve rotatie tussen het lichtpatroon en de draagconstructie over het algemeen rond een X-as die doorheen de observatiepositie loopt, tot stand te brengen;

10 een camera opgesteld om, op elk van een aantal rotatieposities, een elektronisch beeld van door de edelsteen teruggekaatst licht over het algemeen langs de X-as vast te leggen en genoemde beelden als beeldgegevens uit te voeren.

26.- Apparaat voor het genereren van gegevens voor gebruik bij het bepalen van een eigenschap van een 15 edelsteen, zoals een geslepen diamant, met het kenmerk, dat het apparaat omvat:

een draagconstructie voor het ondersteunen van een edelsteen die op een observatiepositie werd geplaatst;

20 een belichtingsinrichting opgesteld om een zo geplaatste edelsteen met een ruimtelijk gevarieerd lichtpatroon te belichten;

25 een rotatie-inrichting opgesteld om relatieve rotatie tussen het lichtpatroon en de draagconstructie over het algemeen rond een X-as die doorheen de observatiepositie loopt, tot stand te brengen;

30 een camera opgesteld om, op elk van een aantal rotatieposities, een elektronisch beeld van door de edelsteen teruggekaatst licht vast te leggen en genoemde beelden als beeldgegevens uit te voeren.

47
1/5

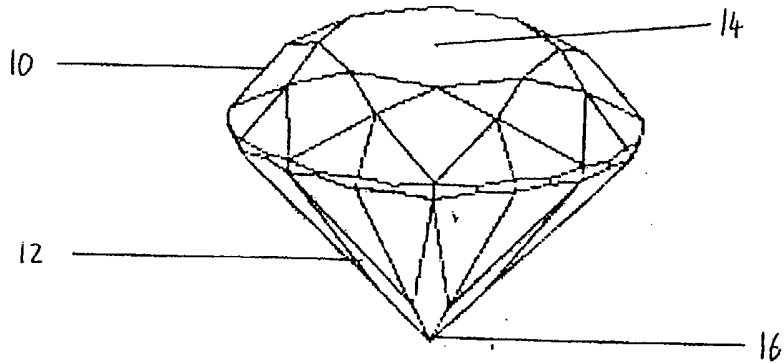


FIG. 1A

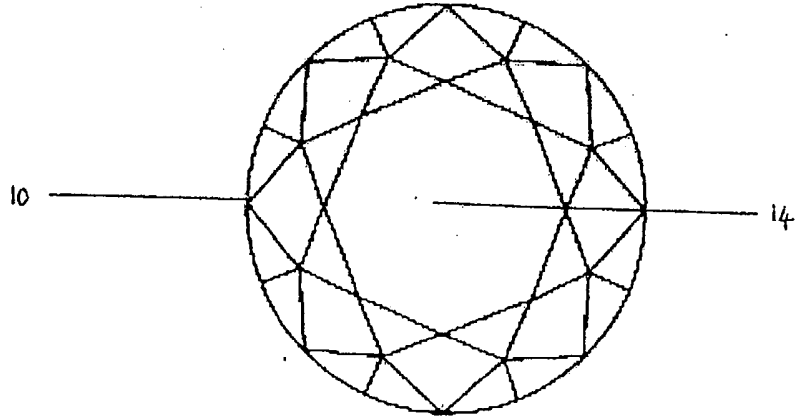


FIG. 1B



48

2/5

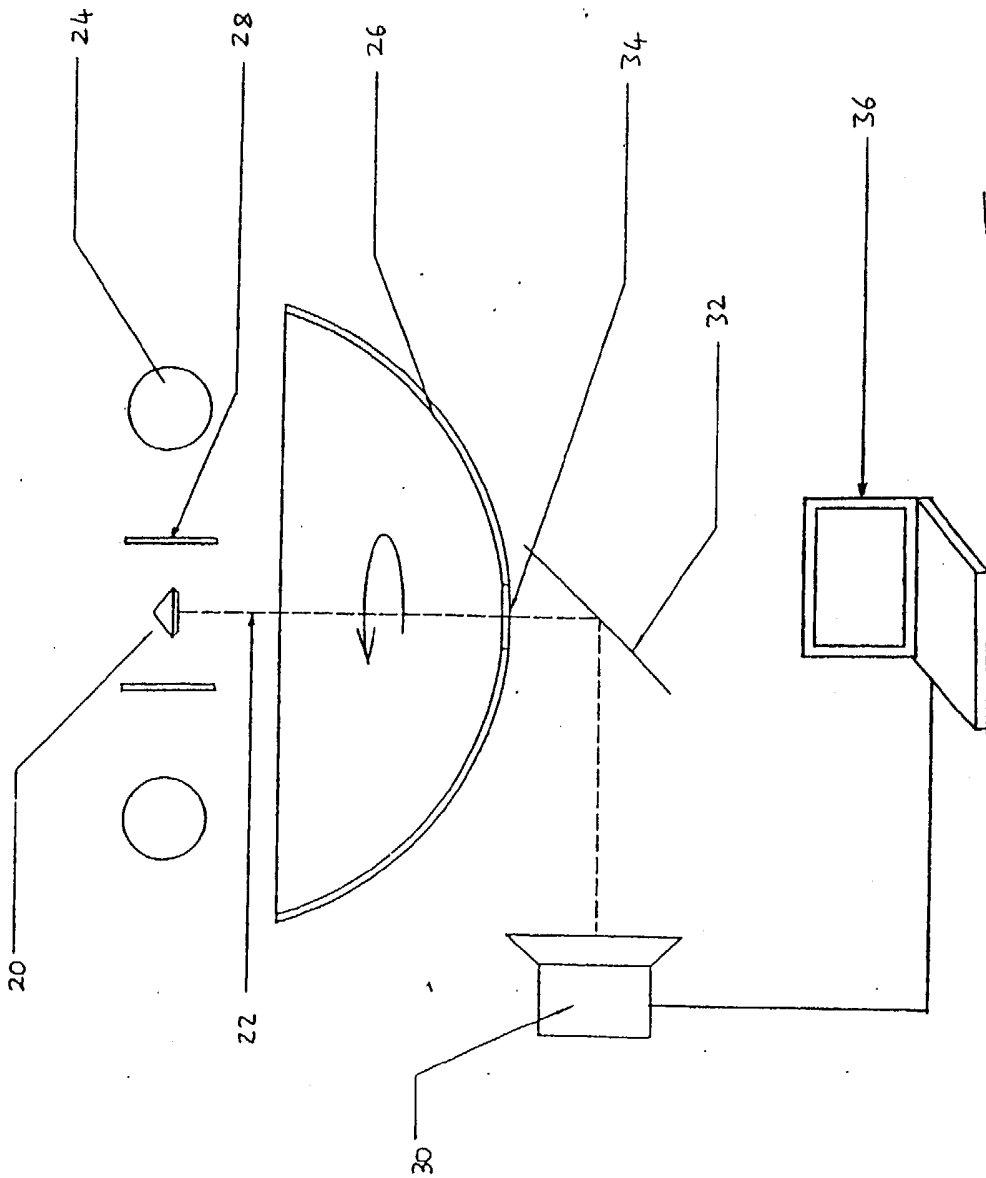


FIG. 2

49

3/5

FIG. 3A

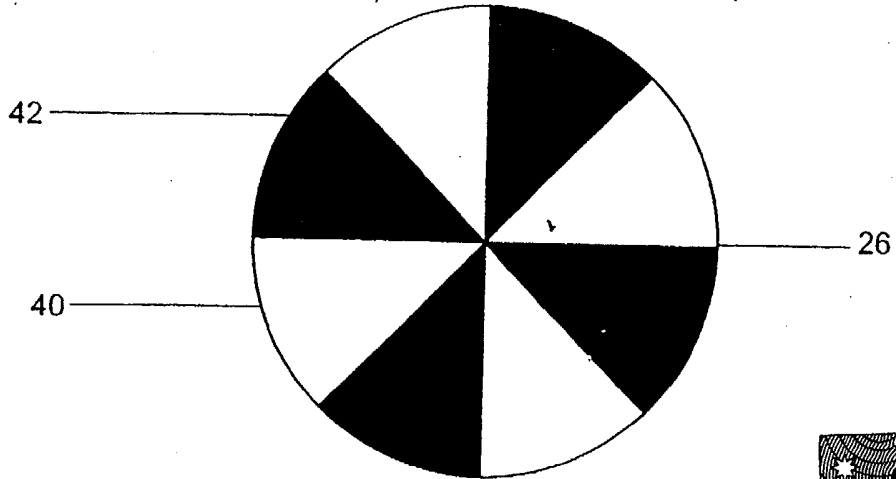
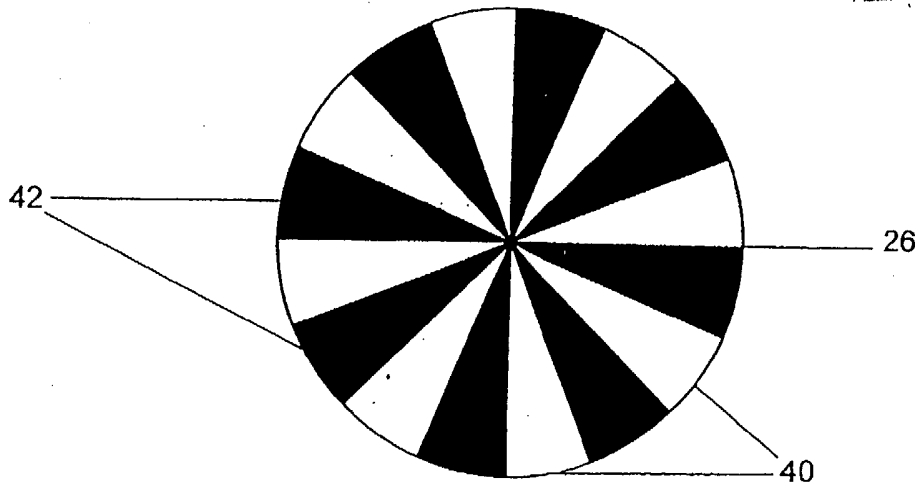


FIG. 3B



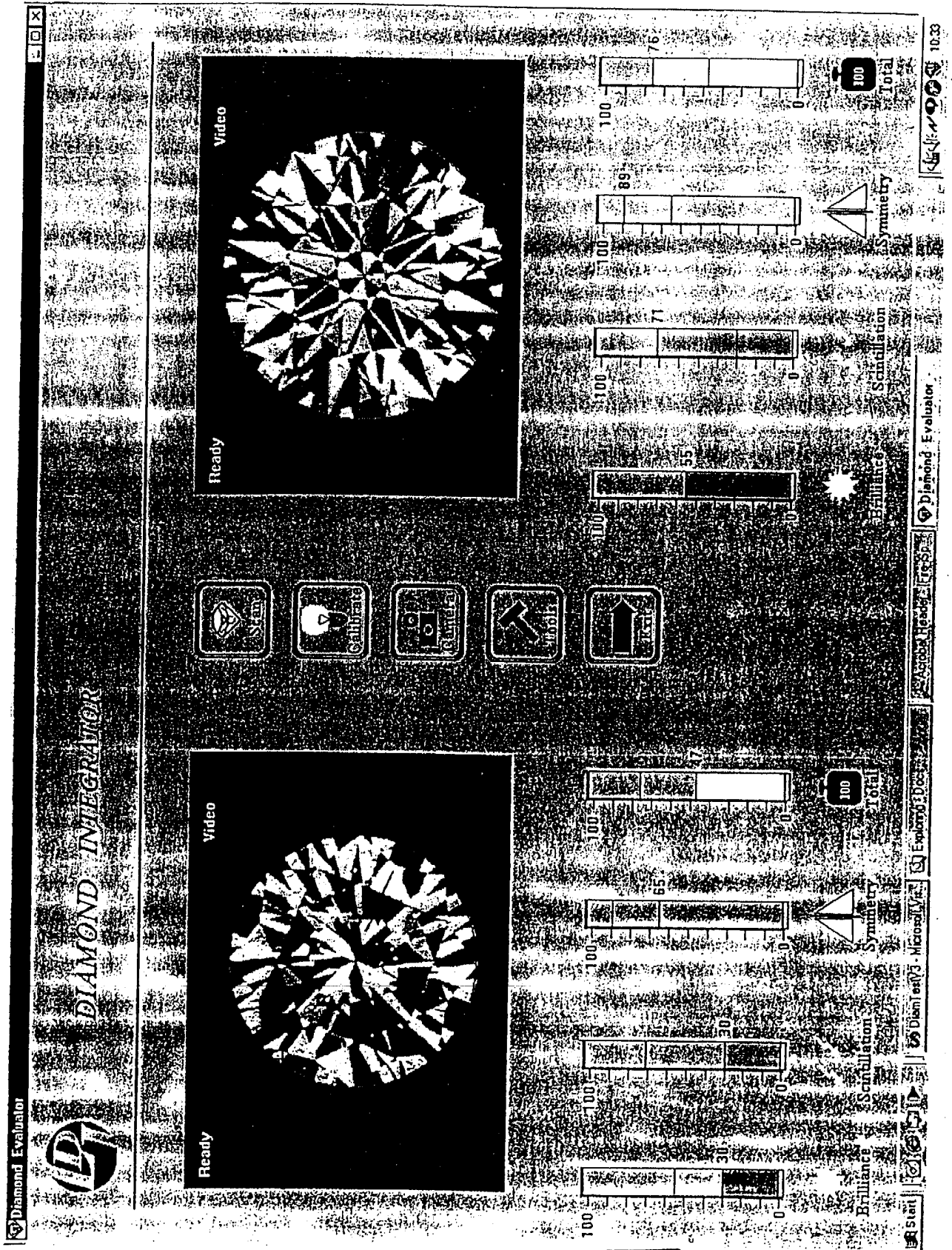


FIG. 4



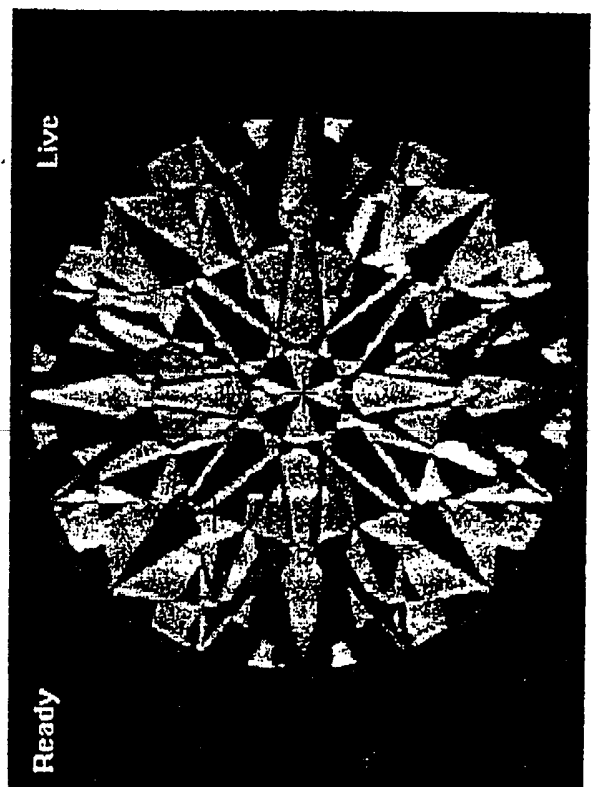
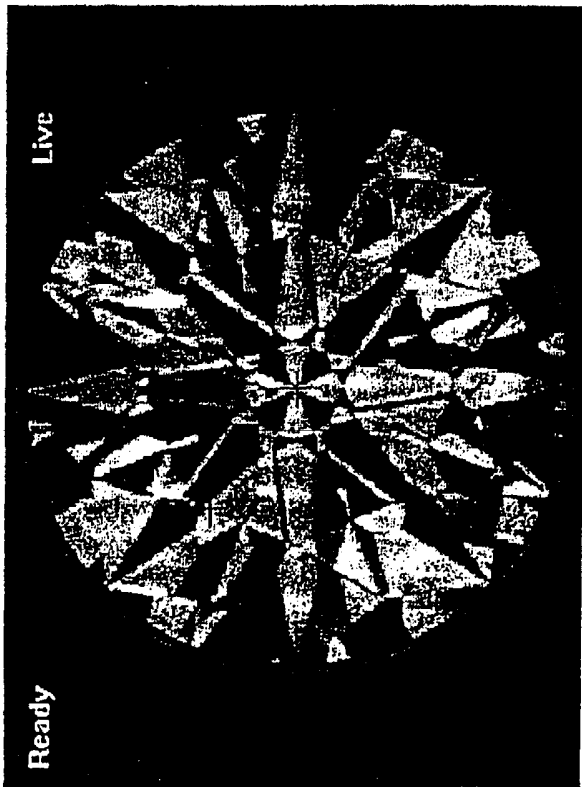
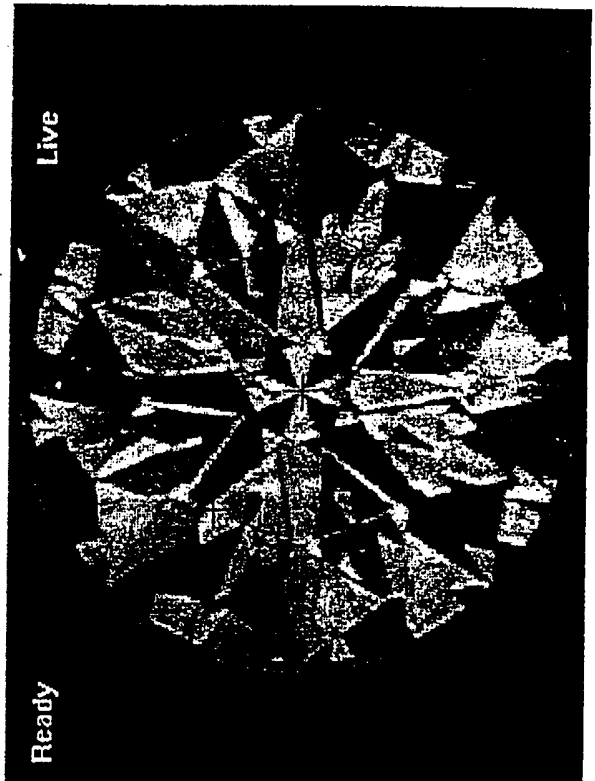
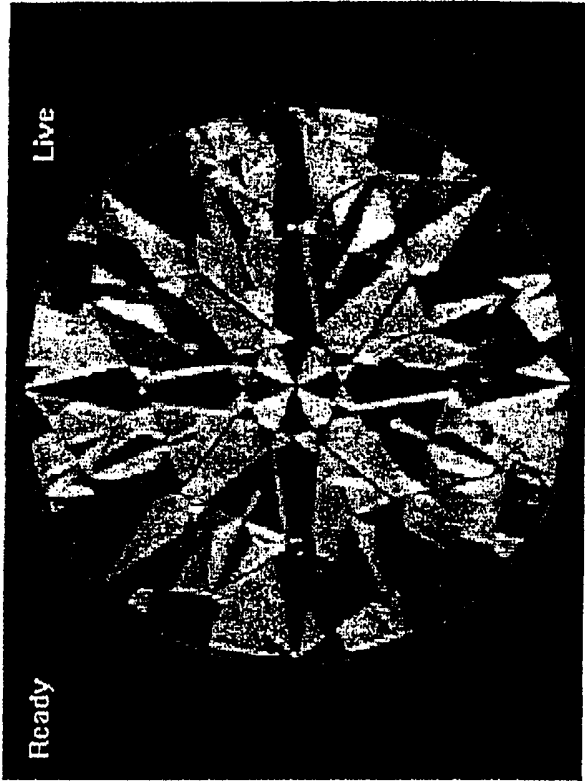


FIG 5.

S A M E N V A T T I N G

Apparaat voor het genereren van gegevens voor het bepalen van een eigenschap van een edelsteen en werkwijzen en computerprogramma's voor het bepalen van een eigenschap van een edelsteen.

Apparaat voor het genereren van gegevens betreffende een eigenschap van een edelsteen, zoals een geslepen diamant (20), het apparaat omvattende:

een draagconstructie voor het ondersteunen van de edelsteen opgesteld zodat, indien de edelsteen een symmetrieas (22) heeft, de edelsteen ondersteunbaar is, zodat de symmetrieas (22) parallel loopt met een X-as die doorheen een observatiepositie loopt;

een belichtingsinrichting (24) om de edelsteen met een ruimtelijk gevarieerd lichtpatroon te belichten;

een rotatie-inrichting om relatieve rotatie tussen het lichtpatroon en de draagconstructie rond de X-as tot stand te brengen; en

een camera (30) om op een gegeven rotatiepositie, een beeld van door de edelsteen teruggekaatst licht te nemen.

[Fig 2]

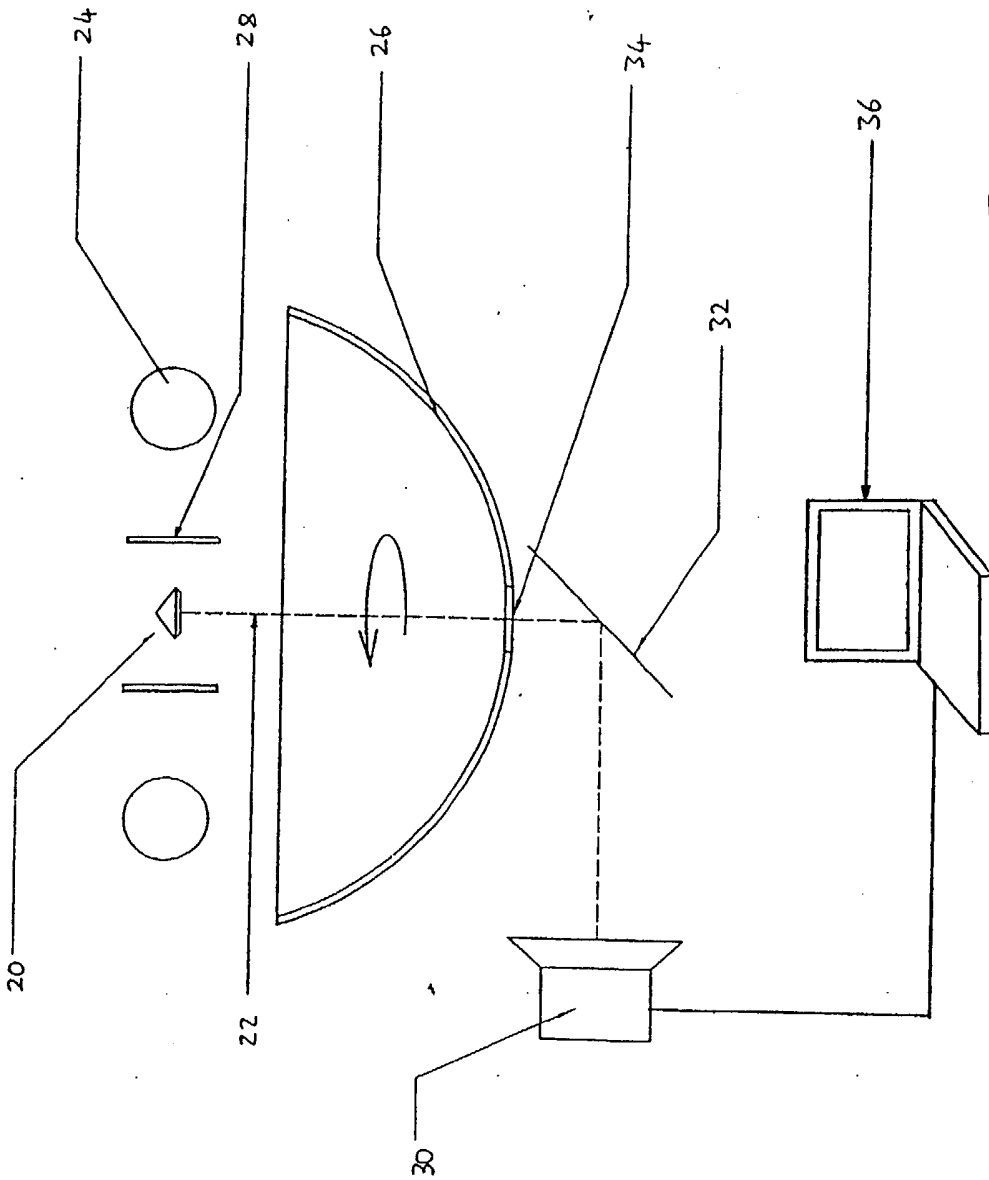


FIG. 2