
Octrooiraad



Nederland

⑫ A **Terinzagelegging** ⑪ **8820010**

⑲ **NL**

- ⑤4 **Werkwijze en inrichting voor het onderscheiden van diamanten.**
- ⑤1 Int.Cl.: G01N 21/87, G01N 21/65, B07C 5/342.
- ⑦1 Aanvrager: The British Petroleum Company p.l.c. te Londen, Groot-Brittannië.
- ⑦4 Gem.: Ir. L.W. Kooy c.s.
Octrooibureau Vriesendorp & Gaade
Dr. Kuiperstraat 6
2514 BB 's-Gravenhage.

-
- ②1 Aanvraag Nr. 8820010.
- ⑧6 Aanvraagnummer oorspronkelijke internationale aanvraag: PCT/GB88/00022.
- ②2 Ingediend 14 januari 1988.
- ③2 Voorrang vanaf 16 januari 1987.
- ③3 Land van voorrang: Groot-Brittannië (GB).
- ③1 Nummer van de voorrangsaanvraag: 8700917 .
- ⑥2 - -

-
- ④3 Ter inzage gelegd 1 december 1988.
- ⑧7 Publicatiedatum oorspronkelijke internationale aanvraag: 28 juli 1988.
- ⑧7 Publicatienummer oorspronkelijke internationale aanvraag: WO88/05534.

Deze octrooiaanvraag werd ingediend als internationale octrooiaanvraag onder de bepalingen van het Verdrag tot samenwerking inzake octrooien (PCT). De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van een Nederlandse vertaling van de oorspronkelijk in een andere taal ingediende beschrijving met conclusie(s) en tekening(en). De Nederlandse octrooiaanvraag wordt geacht te zijn ingediend op de indieningsdatum van de internationale octrooiaanvraag.

Werkwijze en inrichting voor het onderscheiden van diamanten

De onderhavige uitvinding heeft betrekking op de vaststelling van de kleur van een diamant, en meer in het bijzonder op de vaststelling van de kleur van een diamant door middel van Raman-laserspectroscopietechnieken.

5 De kleur van waardevolle edelstenen, zoals diamanten, wordt in het algemeen op een subjectieve wijze bepaald. Zo zal een persoon die naar verluidt terzake kundig is de diamant met het oog onderzoeken en vervolgens een mening voor wat betreft zijn kleur uitspreken. Evenwel is de procedure langzaam, vereist zij een aanzienlijke vakkundigheid en staat zij, vanwege haar subjectiviteit,
10 open voor fouten.

Het Raman-signaal van diamant is veel sterker dan dat van andere materialen omdat diamant slechts koolstof-koolstofverbindingen bevat en zijn Raman-signaal op een plaats verschijnt die duidelijk
15 gescheiden is van die van andere mineralen. Het Raman-signaal is dus zeer specifiek voor diamant. Ook is er, omdat diamant slechts één type koolstof-koolstofverbinding bevat, slechts een enkel Raman-signaal dat gemakkelijk kan worden onderscheiden van een begeleidende breedbandige fluorescentie.

20 Raman-laserspectroscopie kan worden gebruikt voor de scheiding van diamanten van een uitgangsmateriaal, en een werkwijze waarbij gebruik wordt gemaakt van deze techniek, wordt getoond in ons Britse octrooischrift nr. GB 2140555 B. Raman-laserspectroscopie kan ook worden gebruikt voor het vaststellen van de kwaliteit van een
25 diamant op een objectieve wijze, en een werkwijze waarbij deze techniek wordt gebruikt wordt getoond in onze PCT-octrooiaanvraag nr. WO 87/03963. De werkwijze omvat de stappen van het calibreren van een Raman-laserspectrometer met diamanten met bekende kwaliteitskenmerken, het plaatsen van een diamant met onbekende kwaliteitskenmerken
30 volgens een vaste oriëntatie, het laten vallen van invallende laserstraling met een bekende frekwentie en intensiteit op de diamant, en het waarnemen van de intensiteit van het verstrooide Raman-signaal

voor één of meer oriëntaties van de diamant met de onbekende kwaliteit.

Het is een doel van de onderhavige uitvinding organen te verschaffen voor het vaststellen van het kleurtype van een diamant op een minder subjectieve wijze dan de bekende beoordelingswijze door een menselijke waarnemer, en het is gebleken dat Raman-laserspectroscopie kan worden gebruikt als een basis voor een verbeterde werkwijze voor het vaststellen van het kleurtype van diamanten.

Aldus wordt overeenkomstig de onderhavige uitvinding een werkwijze verschaft voor het vaststellen van het kleurtype van diamanten, waarbij de werkwijze is gekenmerkt door de stappen van (a) het op een diamant laten vallen van invallende laserstraling met een vooraf bepaalde intensiteit bij twee of meer verschillende, vooraf bepaalde golflengtes, waarbij de laserstraling in staat is een Raman-stralingsverstrooiing vanaf de diamant te veroorzaken, (b) het meten van de intensiteit van de vanaf de diamant verstrooide Raman straling voor elk van de golflengtes van invallende laserstraling, (c) het genereren van een numerieke waarde die kenmerkend is voor het kleurtype van de diamant, op basis van de gemeten intensiteiten van verstrooide Raman straling voor de twee of meer verschillende golflengtes van invallende laserstraling.

Overeenkomstig een verder aspect van de uitvinding wordt een inrichting verschaft voor het vaststellen van het kleurtype van diamanten, waarbij de inrichting is gekenmerkt door (a) een orgaan voor het bestralen van een diamant met laserstraling met een vooraf bepaalde intensiteit bij twee of meer verschillende, vooraf bepaalde golflengtes, waarbij de laserstraling in staat is een Raman-stralingsverstrooiing vanaf de diamant te veroorzaken, (b) een orgaan voor het meten van de intensiteit van de verstrooide Raman straling vanaf de diamant voor elk van de golflengten van invallende laserstraling, (c) een orgaan voor het genereren van een numerieke waarde die kenmerkend is voor het kleurtype van de diamant, op basis van de intensiteiten van verstrooide Raman straling voor de twee of meer verschillende golflengten van invallende laserstraling.

Bij voorkeur zijn de diamanten gelegen binnen een vergelijkbaar grootte-bereik, en het kan derhalve nodig zijn diamanten naar grootte te sorteren voorafgaande aan het toepassen van de werkwijze en inrichting volgens de onderhavige uitvinding. De onderhavige uitvinding kan worden gebruikt voor de vaststelling van zowel gesneden als onge-

sneden diamanten.

De diamant kan worden bestraald met laserstraling van twee of meer golflengten, hetzij tegelijkertijd hetzij achtereenvolgens.

5 De bron van laserstraling kan een enkele laser zijn die geschikt is gemaakt teneinde werkzaam te zijn bij twee of meer discrete, vooraf bepaalde golflengten, op hetzelfde ogenblik of achtereenvolgens. Als alternatief kunnen twee of meer lasers worden gebruikt, die elk geschikt zijn gemaakt om te werken bij één of meer discrete, vooraf bepaalde golflengten, op hetzelfde ogenblik of achtereenvolgens. De diamant kan worden vastgehouden of gedragen in de laserstraling door een houder. De diamant kan worden bestraald met laserstraling wanneer hij van het einde van een transportband of dergelijke valt. Bij voorkeur is de oriëntatie van de diamanten ten opzichte van de invallende laserstraling dezelfde voor elke laser
10
15 wanneer meer dan één laser worden gebruikt.

De verstrooide Raman straling vanaf de te bepalen diamant wordt gefilterd van andere typen straling door een geschikte optische opstelling, zoals een optisch verzamelorgaan en een monochromator.
20 Een detector zoals een fotovermenigvuldiger of een multikanaals-detector (bijvoorbeeld een diodenmatrixdetector) kan worden gebruikt teneinde de intensiteit van de verstrooide Raman straling te meten. Meer dan één detector, of een meerkanaalsdetector kan worden gebruikt teneinde de intensiteiten van verstrooide straling tegelijkertijd te meten bij twee of meer verschillende golflengtes van invallende straling.
25

De numerieke waarde, die kenmerkend is voor het kleurtype van de diamant, kan elektronisch worden gegenereerd door een computer of een microcomputer. Bij voorkeur is de numerieke waarde een relatieve intensiteit die is gegenereerd uit de intensiteitenverhouding van de verstrooide Raman straling voor twee verschillende golflengten van invallende laserstraling.
30

Ingezien wordt dat de werkwijze overeenkomstig de onderhavige uitvinding kan worden gebruikt voor het bepalen van het kleurtype van diamanten door invallende laserstraling van een vooraf bepaalde intensiteit bij twee of meer verschillende, vooraf bepaalde golflengten op een diamant te laten vallen, waarbij de laserstraling in staat is een Raman-stralingsverstrooiing vanaf de diamant te ver-
35

. 8820010

wordt uitgezonden. In dit voorbeeld was de laser voor de bron (2) een Spectra-Physics model 164 cryptonionenlaser, die in staat is een uitgangssignaal af te geven bij 647,1 nanometer (nm). Beide lasers werden in werking gesteld in hun "licht"-mode bij 50mW, waarbij dus een constante fotonenflux wordt onderhouden.

Een diamanthouder (6) was in staat een diamant (7) vast te houden in de laserstraling (9), (10), en in staat de oriëntatie van de diamant ten opzichte van de richting van de laserstraling (9), (10) te variëren.

In bedrijf werd de meting van de verstrooide Raman straling (8) uitgevoerd gebruikmakende van een Anaspec 36 Raman-laserspectrometer (12) met een optisch verzamelorgaan (3), een monochromator (4) en een Reticon type S versterkte diodematrixdetector (5). Andere detectoren kunnen worden gebruikt, bijvoorbeeld een foto-vermenigvuldiger. De detector gaf een digitaal uitgangssignaal (11) dat een maat was voor de intensiteit van de verstrooide Raman straling (8).

In bedrijf werd een diamant (7) vastgehouden in de houder (6), en laserstraling (9), (10) van verschillende golflengten werd achtereenvolgens vanuit de lasers (1) en (2) naar op de diamant (7) gevoerd. De positie van de diamant (7) in de houder (6) werd geoptimaliseerd, teneinde de maximale intensiteit van verstrooide Raman straling (8) bij de detector (5) te verkrijgen. De maximale intensiteit van de verstrooide Raman straling werd voor verscheidene oriëntaties van de diamant bij elke golflengte van invallende laserstraling gemeten. De totale accumulatie tijd (de tijd die in beslag werd genomen voor het tellen van het aantal fotonen in de verstrooide Raman straling) was in de orde van 1 seconde. De vereiste accumulatie tijd is afhankelijk van de frekwentie van de invallende laserstraling en van het kleurtype van de diamant. De maximale intensiteiten van de verstrooide Raman straling werden uitgedrukt in het aantal per seconde getelde fotonen. Aangezien de spreiding van deze intensiteiten voor verschillende oriëntaties van de diamant klein was, werd een gemiddelde waarde van de intensiteiten van het Raman signaal voor de diamant berekend, dat hierna wordt aangeduid als de gemiddelde Raman intensiteit. De gemiddelde Raman intensiteit werd voor elk van de drie golflengten van invallende laserstraling (514,5 nm, 488,0 nm en 647,1 nm) achtereenvolgens bepaald.

De resultaten van een vaststelling van diamanten van de
kleurtypen geel en groen zijn gegeven in de tabellen 1 en 2. Tabel 1
geeft resultaten van diamanten van het type geel van klassen 1 t/m
7 en tabel 2 geeft resultaten van diamanten van het type groen van
5 klassen 1 t/m 6, waarbij klasse 1 de hoogste kwaliteit is en
klasse 7 van de laagste kwaliteit is. De kleuren en kwaliteiten
werden oorspronkelijk bepaald door een subjectieve standaardvast-
stelling.

De gemiddelde Raman intensiteiten bij elk van de drie
10 golflengten van invallende straling worden gegeven voor vijf monsters
van diamanten (waar mogelijk) voor elke kwaliteitsklasse en kleurtype.
In elk geval zijn die welke zijn berekend uit vijf verschillende
oriëntaties van de diamant in de houder. Gevonden werd dat in elk
geval de oriëntatie van de diamant een klein verschil maakte ten
15 aanzien van de intensiteit van het Raman signaal tengevolge van zijn
tetraëdrische koolstof-koolstofuitstrekkingswijze.

Ook zijn in de tabellen relatieve intensiteiten gegeven,
waarbij de relatieve intensiteiten worden gedefinieerd als de ver-
houding van de gemiddelde Raman intensiteiten, dat wil zeggen
20 $I_{514,5}/I_{488}$ en $I_{514,5}/I_{647,1}$, en waarbij $I_{514,5}$ de gemiddelde Raman
intensiteit is voor invallende laserstraling van een golflengte van
514,5 nm enz.

De tabellen tonen dat de relatieve intensiteiten min of
meer constant zijn en kenmerkend zijn voor het kleurtype, dat wil
25 zeggen gele diamanten hebben relatieve intensiteiten van ongeveer
7 en 8 en groene diamanten hebben relatieve intensiteiten van ongeveer
4.

Ingezien wordt dat in dit voorbeeld het kleurtype van
diamanten van een onbekend kleurtype kan worden vastgesteld door af-
30 geleide relatieve intensiteiten van de onbekende diamanten te verge-
lijken met de afgeleide relatieve intensiteiten van die diamanten
van een bekend kleurtype.

Figuur 2 is een schematische weergave van een inrichting
voor het sorteren van diamanten naar hun kleurtype volgens de werk-
35 wijze van de onderhavige uitvinding. Diamanten (20) worden getrans-
porteerd over een lopende band (33) door een bundel van laserstraling
(22) vanuit een laser (21). De laser (21) is in staat gelijktijdig
te werken bij twee of meer discrete, vooraf bepaalde golflengten (alle

oorzaken, de intensiteit van verstrooide Raman straling vanaf de
diamant te meten voor elk van de golflengten van invallende laser-
straling, een numerieke waarde die kenmerkend is voor het kleurtype
van de diamant te genereren op basis van de gemeten intensiteiten
5 van verstrooide Raman straling voor de twee of meer verschillende
golflengten van invallende laserstraling, en de gegenereerde,
numerieke waarde te vergelijken met numerieke waarden van diamanten
van een bekend kleurtype teneinde daardoor het kleurtype van de
diamant te bepalen. Bij voorkeur is de numerieke waarde een rela-
10 tieve intensiteit die wordt gegenereerd uit de intensiteitenver-
houding van verstrooide Raman straling voor twee verschillende
golflengten van invallende laserstraling. De numerieke waarden
kunnen worden vergeleken door een computer of een microprocessor.

Verder wordt ingezien dat de werkwijze overeen-
15 komstig de onderhavige uitvinding kan worden gebruikt voor het
sorteren van diamanten naar hun kleurtype door invallende laser-
straling van een vooraf bepaalde intensiteit bij twee of meer ver-
schillende, vooraf bepaalde golflengten op een diamant te laten
vallen, waarbij de laserstraling in staat is een Raman-stralingsver-
20 strooiing vanaf de diamant te veroorzaken, de intensiteit van de
verstrooide Ramanstraling vanaf de diamant te meten voor elk van
de golflengten van invallende laserstraling, een numerieke waarde
die kenmerkend is voor het kleurtype van de diamant te genereren,
25 op basis van de gemeten intensiteiten van verstrooide Raman straling
voor de twee of meer verschillende golflengten van invallende
laserstraling, en de diamant te sorteren overeenkomstig de gegenere-
eerde numerieke waarde. Bij voorkeur is de numerieke waarde een
relatieve intensiteit die is gegenereerd uit de intensiteitenver-
30 houding van verstrooide Raman straling voor twee verschillende
golflengten van invallende laserstraling. Het sorteren van de
diamant kan door gebruikelijke technieken zoals pneumatische uit-
werpers en dergelijke, worden uitgevoerd. Bij voorkeur wordt het
sorteerorgaan bestuurd door een computer of een microprocessor die
35 de diamanten sorteert overeenkomstig de gegenereerde numerieke
waarde.

De onderhavige uitvinding kan geschikt worden gemaakt
voor een onderbroken of een continue werkwijze voor het sorteren
van diamanten in groepen van een bekende kleur en kwaliteit vanuit

uitgangsmateriaal. Aldus kan bijvoorbeeld de werkwijze volgens ons Britse octrooi nr. GB 214055 B worden gebruikt om diamanten van uitgangsmateriaal af te scheiden, waarbij de resulterende diamanten vervolgens worden gesorteerd in porties van diamanten van een bekend kleurtype door de werkwijze zoals hiervoor is beschreven, waarbij de kwaliteit van de diamanten van elke portie vervolgens wordt vastgesteld door de werkwijze volgens onze PCT-octrooiaanvraag nr. WO87/03963. De diamanten kunnen tegelijkertijd worden gesorteerd naar kleurtype en kwaliteit.

Ingezien wordt dat de werkwijze volgens de onderhavige uitvinding zowel voor natuurlijke als kunstmatige diamanten kan worden gebruikt. Omdat gemeend wordt dat voor kunstmatige diamanten het kleurtype kenmerkend is voor de hardheid van de diamant, kunnen de werkwijze en inrichting volgens de onderhavige uitvinding ook worden gebruikt voor het vaststellen van de hardheid van kunstmatige diamanten.

De uitvinding zal thans slechts bij wijze van een voorbeeld worden beschreven onder verwijzing naar de bijgaande tekeningen.

Figuur 1 is een schematische weergave voor een inrichting voor het vaststellen van het kleurtype van een diamant overeenkomstig de werkwijze volgens de onderhavige uitvinding. Figuur 2 is een schematische weergave van een inrichting voor het sorteren van diamanten naar hun kleurtype overeenkomstig de werkwijze volgens de onderhavige uitvinding.

In figuur 1 heeft de inrichting twee bronnen (1), (2) van laserstraling (9) en (10) die in staat zijn om een Raman-stralingsverstrooiing (8) vanaf een diamant (7) te veroorzaken. Elke bron werkt volgens een enkele golflengte-mode, dat wil zeggen er wordt op een ogenblik slechts straling uitgezonden van een enkele golflengte. In dit voorbeeld zou de golflengte van laserstraling (9) afkomstig van de bron (1) kunnen worden gewijzigd, zodat Raman-intensiteiten zouden kunnen worden gemeten bij twee verschillende golflengten van invallende straling. De laser die wordt gebruikt voor de bron (1) was een Spectra-Physics model 2020 argonionenlaser, die in staat is een uitgangssignaal af te geven bij 488,0 nanometer (nm) en 514,5 nanometer (nm). De laser die werd gebruikt voor de bron (2) werd in werking gesteld in een enkele golflengtemode, dat wil zeggen dat slechts laserstraling (10) van een enkele golflengte

volgens de lijnen-werkwijze). Raman-straling (23) die is verstrooid vanuit elke diamant (20) wordt gemeten door gebruik te maken van een spectrometer (26) die een optisch verzamelorgaan (24), een monochromator (25) en een meerkanaalsdetector (27) omvat. De detector (27) geeft digitale uitgangssignalen (28), die maten zijn voor de intensiteiten van de verstrooide Raman straling (23) voor de twee of meer golflengten van invallende laserstraling. Een microprocessor (29) genereert een numerieke waarde die kenmerkend is voor het kleurtype van de diamant, vanuit de gemeten intensiteiten en verzendt een geschikt signaal over een leiding (30), teneinde een scheidingsorgaan (31) te besturen overeenkomstig de gegenereerde numerieke waarde. Bij voorkeur is de numerieke waarde een relatieve intensiteit die is gegenereerd uit de intensiteitenverhouding van verstrooide Raman-straling voor twee verschillende golflengten van invallende laserstraling. Het scheidingsorgaan (31) sorteert de diamanten in verzamelorganen (32), overeenkomstig de gegenereerde numerieke waarde en derhalve het kleurtype. Het scheidingsorgaan (31) kan een groep van conventionele pneumatische uitwerpers of dergelijke zijn.

TABEL 1
diamanttype geel

5	kwali- teits- klasse	nummer monster	gemiddelde intensiteit (tellingen /s) bij verschillende golflengten van invallende straling			relatieve intensiteiten	
			$\lambda 488,0$	$\lambda 514,5$	$\lambda 647,5$	$I_{514,5} / I_{488}$	$I_{514,5} / I_{647,1}$
10	1	1	24736	200 613	28295	8,11	7,09
		2	25136	200 588	28055	7,98	7,15
		3	25093	200 492	28198	7,99	7,11
		4	-	-	-	-	-
		5	-	-	-	-	-
15	2	1	20187	160 490	22732	7,95	7,06
		2	19988	160 101	22549	8,01	7,10
		3	19947	159 376	22384	7,99	7,12
		4	19551	158 954	22675	8,13	7,01
20		5	19729	158 627	22726	8,04	6,98
25	3	1	16704	133 461	18981	7,99	7,03
		2	16374	133 450	18789	8,15	7,10
		3	16497	132 968	19019	8,06	6,99
		4	16419	132 919	18898	8,10	7,03
		5	16621	132 888	18716	7,99	7,10
30	4	1	14536	116 204	16374	7,99	7,01
		2	14708	116 201	16502	7,90	7,04
		3	14314	115 972	16257	8,10	7,13
		4	14376	115 927	16575	8,06	6,99
		5	14608	115 883	16325	7,93	7,10
35	5	1	12927	103 467	14549	8,00	7,11
		2	12722	102 978	14649	8,09	7,03
		3	-	-	-	-	-
		4	-	-	-	-	-
		5	-	-	-	-	-
40	6	1	10186	81005	11523	7,05	7,03
		2	10246	80834	11386	7,89	7,01
		3	10062	80609	11525	8,01	6,99
		4	10067	80133	11360	7,96	7,05
		5	-	-	-	-	-
45	7	1	9512	74958	10733	7,88	6,98
		2	-	-	-	-	-
		3	-	-	-	-	-
		4	-	-	-	-	-
50		5	-	-	-	-	-

.8820010

TABEL 2
diamanttype groer

5	kwali- teits- klasse	nummer monster	gemiddelde intensiteit (tellingen/s) bij ver- schillende golflengten van invallende straling			relatieve intensiteiten	
			$\lambda e488,0$	$\lambda e514,5$	$\lambda e647,1$	$I_{514,5}/I_{488}$	$I_{514,5}/I_{647,1}$
10	1	1	16790	67355	16988	4,01	3,96
		2	16363	67326	16737	4,11	4,02
		3	16424	66839	16352	4,07	4,09
		4	16443	65814	16506	4,00	3,98
15		5	15840	65787	15989	4,15	4,11
20	2	1	12247	49755	12093	4,06	4,11
		2	12114	49658	12279	4,01	4,04
		3	12006	49616	12059	4,13	4,11
		4	12139	49383	12241	4,07	4,03
		5	12103	49072	11987	4,05	4,09
25	3	1	11242	45301	11146	4,03	4,06
		2	11058	45273	11206	4,09	4,04
		3	10928	44796	11032	4,01	4,06
		4	10858	44135	10669	4,06	4,13
		5	10641	43517	10789	4,09	4,03
30	4	1	10293	41759	10351	4,06	4,03
		2	9955	40958	9877	4,11	4,15
		3	9876	40531	10063	4,10	4,03
		4	9653	39467	9821	4,09	4,02
		5	9824	39401	9712	4,01	4,06
35	5	1	8608	35289	8750	4,10	4,03
		2	8147	32705	8229	4,01	3,97
		3	7935	31642	7719	3,99	4,10
		4	7017	27677	7089	3,94	3,90
		5	6067	23552	6115	3,88	3,85
40	6	1	3546	14015	3599	3,95	3,89
		2	977	3584	993	3,67	3,61
		3	-	-	-	-	-
		4	-	-	-	-	-
45		5	-	-	-	-	-

. 8820010

C O N C L U S I E S

1. Een werkwijze voor het vaststellen van het kleurtype van diamanten, gekenmerkt door de stappen van (a) het op een diamantlaten vallen van invallende laserstraling met een vooraf bepaalde intensiteit bij twee of meer verschillende, vooraf bepaalde golflengten, waarbij de laserstraling in staat is een Raman-stralingsverstrooiing vanaf de diamant te veroorzaken, (b) het meten van de intensiteit van de vanaf de diamant verstrooide Raman-straling voor elk van de golflengten van invallende laserstraling, (c) het genereren van een numerieke waarde die kenmerkend is voor het kleurtype van de diamant, op basis van de gemeten intensiteiten van verstrooide Raman-straling voor de twee of meer verschillende golflengten van invallende laserstraling.

2. Een werkwijze voor het vaststellen van het kleurtype van diamanten volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de numerieke waarde die kenmerkend is voor het kleurtype van de diamant een relatieve intensiteit is die wordt gegenereerd uit de intensiteitenverhouding van verstrooide Raman-straling voor twee verschillende golflengten van invallende laserstraling.

3. Een werkwijze volgens conclusie 1 of conclusie 2, met het kenmerk, dat de invallende laserstraling een golflengte heeft van 488,0 nanometer, 514,5 nanometer of 647,5 nanometer.

4. Een werkwijze volgens één van der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de diamanten, voorafgaande aan de vaststelling, worden gesorteerd in een bekend grootte-bereik.

5. Een werkwijze volgens één der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de vast te stellen diamanten natuurlijke diamanten zijn.

6. Een werkwijze volgens één der conclusies 1 t/m 4, met het kenmerk, dat de vast te stellen diamanten kunstmatige diamanten zijn.

7. Een werkwijze volgens één der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de invallende laserstraling gelijktijdig met meer dan één golflengte op de diamant valt.

8. Een werkwijze volgens één der conclusies 1 t/m 6, met

het kenmerk, dat de invallende laserstraling achtereenvolgens bij meer dan één golflengte op de diamant valt.

5 9. Een werkwijze voor het vaststellen van het kleurtype van diamanten zoals hierboven is beschreven en is weergegeven in de bijgaande tekeningen.

10 10 Een inrichting voor het vaststellen van het kleurtype van diamanten, gekenmerkt door (a) een orgaan voor het bestralen van een diamant met laserstraling met een vooraf bepaalde intensiteit bij twee of meer verschillende, vooraf bepaalde golflengten, waarbij de laserstraling in staat is een Raman-stralingsverstrooiing vanaf de diamant te veroorzaken, (b) een orgaan voor het meten van de intensiteit van de verstrooide Raman-straling vanaf de diamant voor elk van de golflengten van invallende laserstraling, (c) een orgaan voor het genereren van een numerieke waarde die kenmerkend is voor
15 het kleurtype van de diamant, op basis van de intensiteiten van verstrooide Raman-straling voor de twee of meer verschillende golflengten van laserstraling.

20 11. Een inrichting voor het vaststellen van het kleurtype van diamanten zoals hierboven is beschreven en is weergegeven in de bijgaande tekeningen.

25 12. Een werkwijze voor het bepalen van het kleurtype van diamanten, gekenmerkt door de stappen van (a) het op een diamant laten/^{vallen}van invallende laserstraling met een vooraf bepaalde intensiteit bij twee of meer verschillende, vooraf bepaalde golflengten, waarbij de laserstraling in staat is een Raman-stralingsverstrooiing vanaf de diamant te veroorzaken, (b) het meten van de intensiteit van de verstrooide Raman-straling vanaf de diamant voor elk van de golflengten van invallende laserstraling, (c) het genereren van een numerieke waarde die kenmerkend is voor het kleurtype van de dia-
30 mant, op basis van de gemeten intensiteiten van verstrooide Raman-straling voor de twee of meer verschillende golflengten van invallende laserstraling, (d) het vergelijken van de numerieke waarde met numerieke waarden van diamanten van een bekend kleurtype, teneinde het kleurtype van de diamant te bepalen.

35 13. Een werkwijze voor het bepalen van de kleurtype van diamanten volgens conclusie 12, met het kenmerk, dat de gegenereerde numerieke waarde een relatieve intensiteit is die wordt gegenereerd uit de intensiteitenverhouding van verstrooide Raman-straling voor

twee verschillende golflengten van invallende laserstraling.

14. Een werkwijze voor het bepalen van het kleurtype van diamanten zoals hierboven is beschreven en is weergegeven in de bijgaande tekeningen.

5 15. Een werkwijze voor het sorteren van diamanten naar hun kleurtype, gekenmerkt door (a) het op een diamant laten vallen van invallende laserstraling met een vooraf bepaalde intensiteit bij twee of meer verschillende, vooraf bepaalde golflengten, waarbij
10 de laserstraling in staat is een Raman-stralingsverstrooiing vanaf de diamant te veroorzaken, (b) het meten van de intensiteit van de verstrooide Raman-straling vanaf de diamant voor elk van de golflengten van invallende laserstraling, (c) het genereren van een numerieke waarde die kenmerkend is voor het kleurtype van de diamant, op basis van de gemetenintensiteiten van verstrooide Raman-
15 straling voor de twee of meer verschillende golflengten van invallende laserstraling, (d) het sorteren van de diamant overeenkomstig de gegenereerde numerieke waarde.

 16. Een werkwijze voor het sorteren van diamanten naar hun kleurtype overeenkomstig conclusie 15, met het kenmerk, dat
20 de gegenereerde numerieke waarde een relatieve intensiteit is die wordt gegenereerd uit de intensiteitenverhouding van verstrooide Raman-straling voor twee verschillende golflengten van invallende laserstraling.

 17. Een werkwijze voor het sorteren van diamanten naar hun kleurtype zoals hierboven is beschreven en is weergegeven in de
25 bijgaande tekeningen.

-O-O-O-

. 8820010



