

ZENIT

10

谨呈

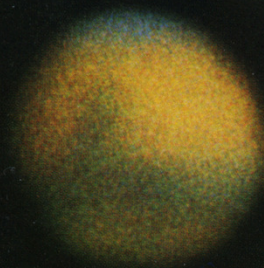
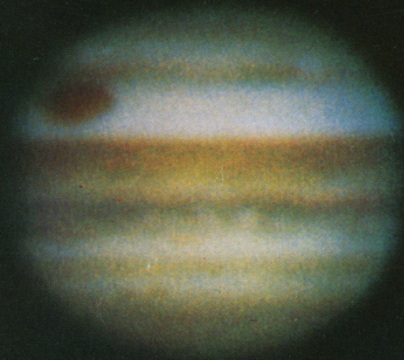
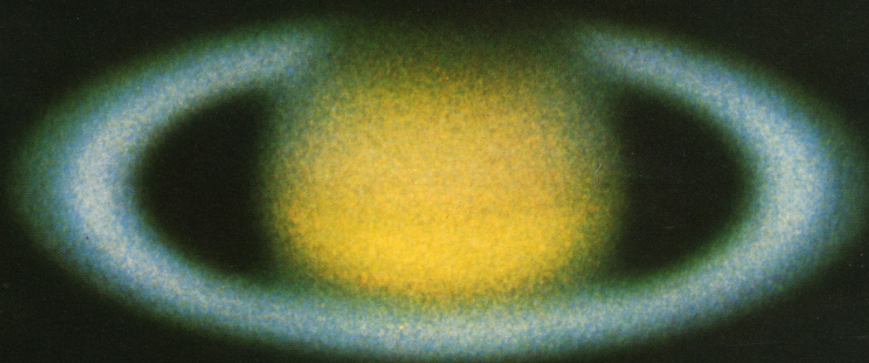
5e jaargang/oktober 1978
Prijs: f 4,95/voor België: 70F

渡辺 乙明 様

雑誌 収

populair wetenschappelijk maandblad over

sterrenkunde/weerkunde/ruimtevaart/ruimte-onderzoek/aanverwante wetenschappen en technieken



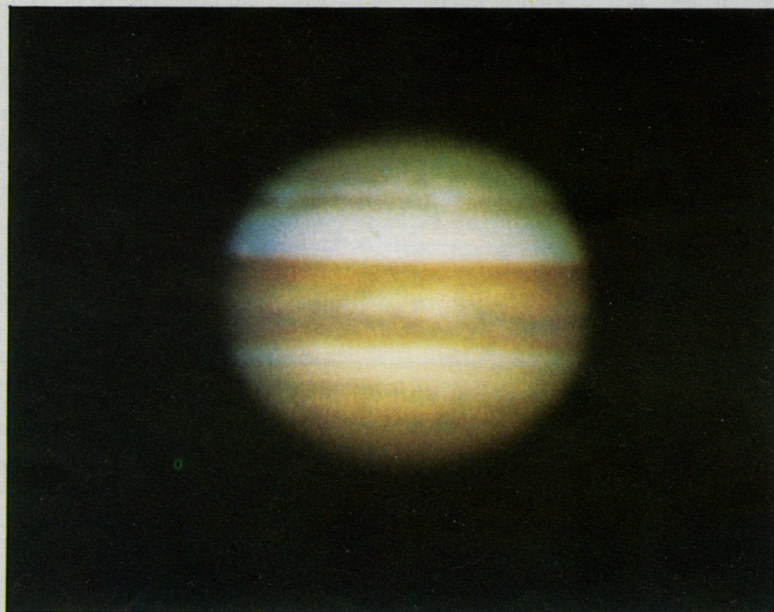
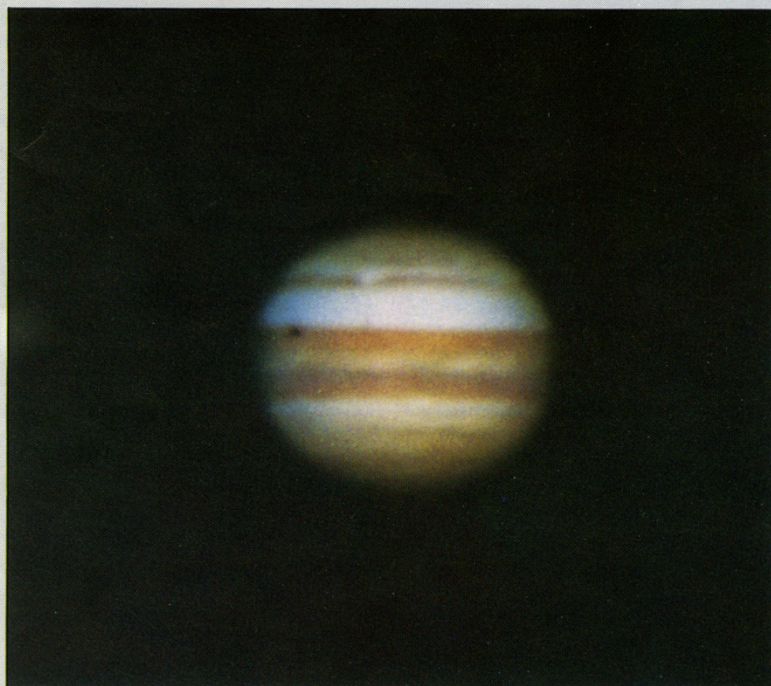
In dit nummer ondermeer:

**Synthese
kleurenfoto-
grafie**

**De Siberische
explosie
van 1908**

**Waarnemen
van
Kunstmanen**

Synthese-kleurenfotografie van de planeten



Kunt u geloven dat de hier getoonde kleurenfoto's van de planeten zijn gemaakt door een amateur in Tokio met een 18-cm spiegelkijker? Niet te geloven? Toch is het zo! Om deze opmerkelijke resultaten te bereiken werd gebruik gemaakt van *kleurensynthese*. Er worden dan op zwart-wit film in bijvoorbeeld drie primaire kleuren opnamen gemaakt, die naderhand op kleurenfilm tot één beeld worden verenigd. Een dergelijk principe werd ook toegepast bij de opnamen die de Vikingen van het Marsoppervlak maakten en in feite ook bij de kleurenreproducties in dit tijdschrift.

Met ingang van januari dit jaar is de uitwisseling van *Zenit* met één van Japanse amateurtijdschriften *Tenmon Guide* (Astronomie Gids) tot stand gekomen. Karakteristiek van dit blad is een groot aantal mooie foto's die vele amateurs zelf gemaakt en ingezonden hebben. In het februarinummer troffen wij een interessant artikel, waarin de helft van de bovengenoemde foto's stond. In eerste instantie geloofden de stafleden van de Stichting 'De Koepel' niet dat zij met een 18-cm amateurkijker waren gemaakt. Deze kleurenfoto's zijn echter geen *direkte* beelden gefotografeerd op een kleurenfilm, maar de resultaten van een *synthese-procedure*. Wat dit inhoudt zal ik hier uitlegen.

Diegene die ooit de kleurenfotografie van hemellichamen, met name de planeten heeft geprobeerd, weet dat het niet meevalt: de gekregen beelden zijn niet scherp genoeg en de kleurweergave laat te wensen over. Dit komt doordat al de commerciële kleurenfilms niet voor de fotografie van lichtzwakke astronomische objecten zijn vervaardigd. De gevoeligheid is meestal lager dan bij zwart-witfilms met fijnkorrels; je moet de film langer belichten met als gevolg de

Fig. A. (boven) Jupiter op 23 aug. 1974, 23^h 13^m JST. Plus-X. Or. 7 mm. Fig. B. (onder) Jupiter op 24 aug. 1974, 00^h 03^m JST. Plus-X. Or. 7 mm.



Fig. 1. Watanabe met zijn 18-cm telescoop. (Rechtsboven een korte beschrijving van zijn carrière.)

Carrière van M. Watanabe als amateur

Zijn interesse voor sterrenkunde begon in zijn kleutertijd. Toen hij in de 4e klas van de lagere school zat kreeg hij het eerste kijkertje (6 cm equatoriaalrefractor) dat op de achtergrond te zien is. Op de 'middle school' deed hij de fotografie van sterrenvelden en waarnemingen van occultaties. Sinds hij de 18 cm-kijker kocht (1971, in de 1e klas van de 'high school') hield hij zich uitsluitend bezig met de fotografie van de planeten met verschillende filters. Thans onderzoekt hij als astronomie-student de galaxiën met de 174 cm-telescoop op het Okayama Astrofysisch Observatorium van de Tokio Sterrenwacht.



Fig. 2. Het camerabody aan het oculair. Een gelatinefilter is ingeraamd in een diaraampje.

bedervende invloed van 'seeing'. Het contrast is zwak. De 'reciprociteit' is verschillend voor verschillende kleurlagen; dit leidt tot verstoring van het kleurevenwicht, vooral bij lange belichtingstijden.

De kleurensynthese

Een amateur, Masaaki Watanabe, thans een 23-jarige gevorderde student in de sterrenkunde aan de Rijksuniversiteit te Tokio, hield zich bezig met kleurenfotografie van de planeten, toen hij omstreeks 1974 op het idee van de *kleurensynthese* kwam om de genoemde ontevredenheid te doorbreken. Het principe is dat van de 'technicolor', bekend in de oude kleuren-cinematografie en bij de drukkerij. Watanabe paste dit principe als volgt toe. Hij neemt bijv. van Jupiter enkele foto's op een geschikte zwart-witfilm afzonderlijk in drie primaire kleuren, blauw, groen (in plaats van geel) en rood. Van deze negatieven maakt hij vergrote zwart-wit afdrukken (positieve beelden). Dan neemt hij deze foto's nauwkeurig op één beeld van een kleurenfilm met de corresponderende filters (dus drie dubbelbelichtingen). Zodoende krijgt hij van een stel van

drie zwart-wit-opnamen één kleurenbeeld van de planeet met een hoger oplossend vermogen en een betere kleurweergave. Hoewel de afwerking heel anders is, is een dergelijke techniek met de combinatie van blauw-, groen- en roodfilter ook toegepast in de televisie-fotografie van de Viking-missies.

Laten wij nu aan de hand van een reeks foto's naar de procedure van Watanabe kijken.

Fig. 1. Hij stelt zijn Newtonkijker (merk: Asahi-Seikô; $D = 18$ cm en $F = 1500$ mm) op in de achtertuin van zijn ouderlijke huis in een woonwijk van de stad Tokio, die bekend is door zijn luchtvervuiling en overvloedig stadlicht (de sterren lichtwakker dan 3e mag, zijn normaal niet te zien). Aan het oculair is het body van een kleinbeeld-camera gemonteerd. Om trillingen te voorkomen staat hij op een neergelegde ladder en gebruikt hij als sluiters een ronde Japanse waaier.

Fig. 2. Aan het Newton-brandpunt wordt een orthoscopisch oculair gebruikt (b.v. $F = 7$ mm voor Jupiter, met een effectieve brandpuntafstand van 31500 mm; Jupiter

wordt dan tot ca. 7 mm vergroot op de film) en daarachter – d.m.v. een Takahashi-adap-ter – wordt het body van Asahi Pentax SP, die dubbele belichting mogelijk maakt (zie onder), aangebracht. Getoond tussen twee vingers is een kleurfilter – een gelatinefilter ingeraamd in een diaraampje. Hij gebruikt voor blauw licht het B 390-filter, voor groen Kodak Wratten Nr. 57 en voor rood O 58 (oranje). Omdat Kodak Tri-X en Plus-X die hij gebruikt niet gevoelig genoeg zijn in het rood, gebruikt hij een oranje-filter in plaats van een echt rood (bij de synthese-opname wel een roodfilter – zie onder). Met ieder filter worden enkele afzonderlijke opnamen gemaakt. Dus worden in totaal een tiental opnamen achter elkaar gemaakt. Op Tri-X belichtte hij bijv. 6 sec. voor blauw, 5,5 sec. voor groen en 5 sec. voor oranje; de film wordt gedurende 15 min. ontwikkeld. Van 2 à 4 negatiefbeelden gemaakt in elke kleur wordt één *composietafdruk* gemaakt om de korreligheid en de invloed van seeing te egaliseren. Zodoende wordt één set van drie zwart-witfoto's afgedrukt zoals in fig. 3 te zien zijn. Natuurlijk moeten deze beelden van dezelfde grootte zijn.

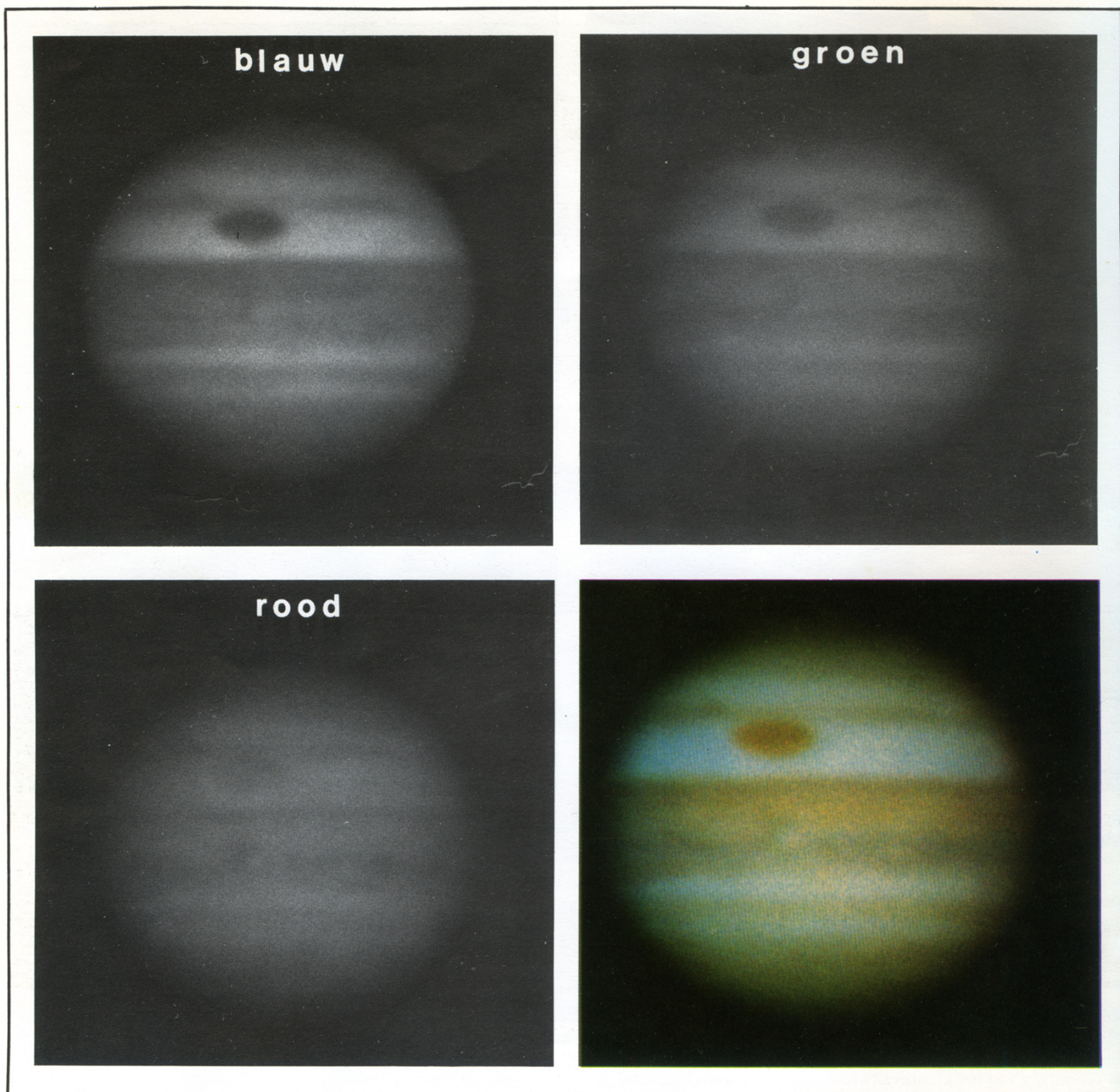


Fig. 3. Jupiter. Een set van drie monochromatische beelden gemaakt in blauw, groen en rood, en het resultaat van de kleursynthese ervan. Opname: 24 aug. 1974, 22^h 48^m Japanse Standaard Tijd (JST = U.T. + 9^h) met de 18 cm-telescoop (met orthoscopisch oculair van 5 mm). Film: Tri-X voor zwart-wit-opnamen, en Fujichrome R 100 voor de kleuropname.

Fig. 4. Als de set klaar is wordt de voorbereiding voor de synthese-opnamen getroffen. Eerst maakt hij een papierframe, waarvan een kant op een zwarte ondersteun is bevestigd. Het frame houdt een velletje polyethyleen-folie vast. Tussen de ondersteun en het frame brengt hij één der drie foto's, en hij tekent dan met een viltstift een referentiepatroon van het oppervlak, om drie verschillende foto's precies te kunnen positioneren.

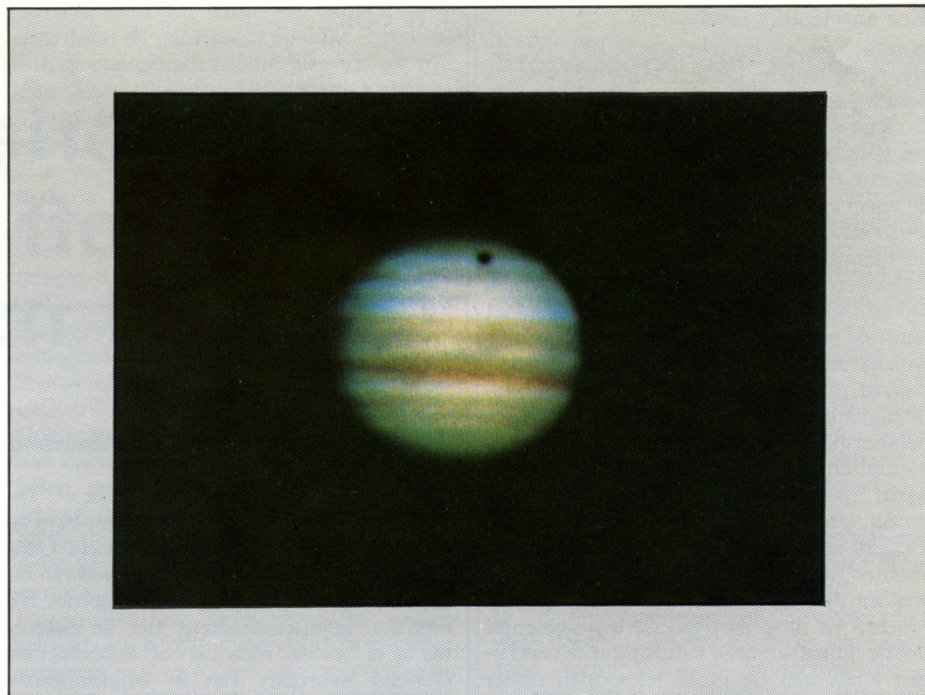
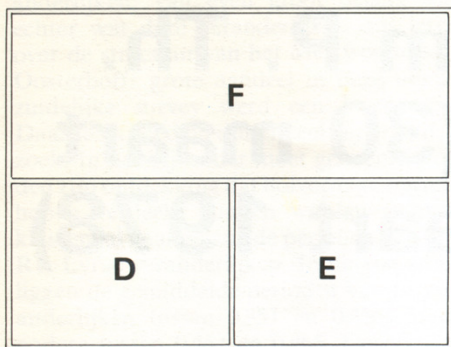
Fig. 5. Na het bepalen van de positie wordt de foto met presse-papiers voorzichtig bevestigd en het frame omgeslagen. Hij maakt de foto schoon. Nu is deze klaar voor de eerste opname.

Fig. 6. Zijn eenvoudige opstelling voor de kleurenopnamen. De camera is nu aan een statief bevestigd. De lichtbron is een TL-bureaulamp. De vierkante plaat aan de poten dient als een diafragma, reflector voor TL-licht en tevens filterlegger. Het filter, waarmee de eerste foto was gemaakt, is onder de objectieflens gestopt. De eerste belichting wordt gemaakt. Daarna wordt de sluiters gespannen, terwijl de film vastgehouden wordt door het indrukken van het terugwindknopje (deze mogelijkheid van dubbelbelichting is de enige eis voor de camera). De tweede foto vervangt de eerste en wordt georiënteerd m.b.v. het getekende patroon. Eén tip bij deze positionering is

dit: let op het oppervlaktepatroon zoals bijv. de Grote Rode Vlek. Jupiter en Saturnus draaien zo snel dat het oppervlaktepatroon zich tijdens de zwart-wit-opnamen verplaatst. Als je de drie beelden van Jupiter op de randen op elkaar legt krijg je daardoor een niet helemaal scherp synthesebeeld. Het voor de foto gebruikte filter wordt ingeschoven, en dan volgt de tweede belichting. Dan volgt de derde belichting op dezelfde manier. Zoals gezegd gebruikt hij bij de opname van het roodbeeld nu een echt roodfilter R 60. Nu is één synthese-kleuropname klaar! De kleurenfilm stuurt hij gewoon naar de ontwikkelcentrale.

Fig. 7. Wanneer je een aantal kleurenopnamen wil maken, kun je beter voor ieder object een *vaste set* van drie foto's van te voren voorbereiden, waarbij deze na de juiste positionering aan een kant bevestigd zijn.

Fig. C. Jupiter op 20 aug. 1975, 03^h 03^m JST.
Fuji-Neopan SS. Or. 7 mm.



Zie voorpagina, Fig. D. Jupiter op 3 aug. 1974, 01^h 18^m JST. Fig. E Mars. De centrale meridian is ca. 260° W.L.; midden links is de bekende Syrtis Major duidelijk zichtbaar. Opname: 1 jan. 1976, 23^h 42^m JST. Tri-X. Or. 5 mm. Fig. F. Saturnus. Zie het subtiële kleurenverschil tussen de bol en de ringen. Opname: 15 jan. 1975, 01^h 15^m JST. Tri-X. Or. 7 mm.

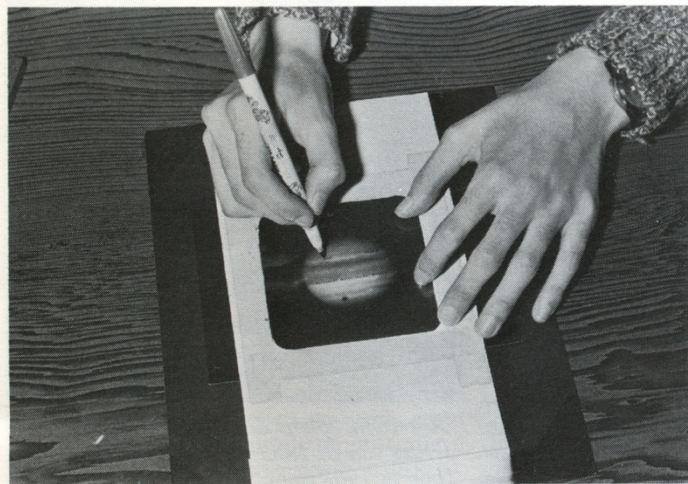


Fig. 4. Het oppervlakpatroon wordt getekend op een plastic vel om de drie foto's precies te kunnen positioneren.

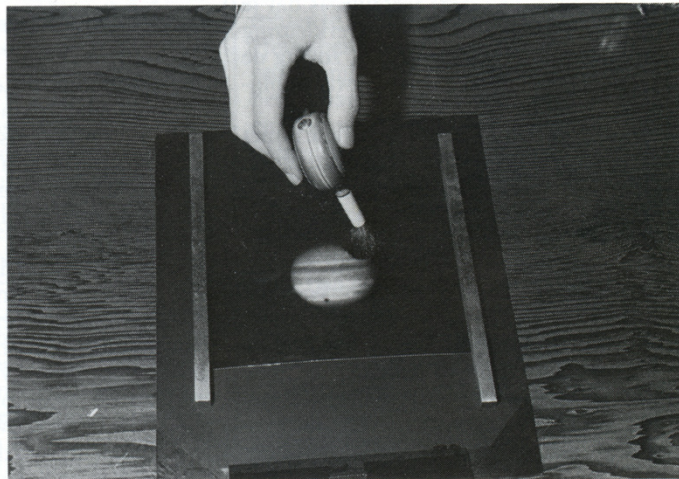


Fig. 5. Na de positiebepaling wordt een foto vastgelegd en schoon gemaakt.

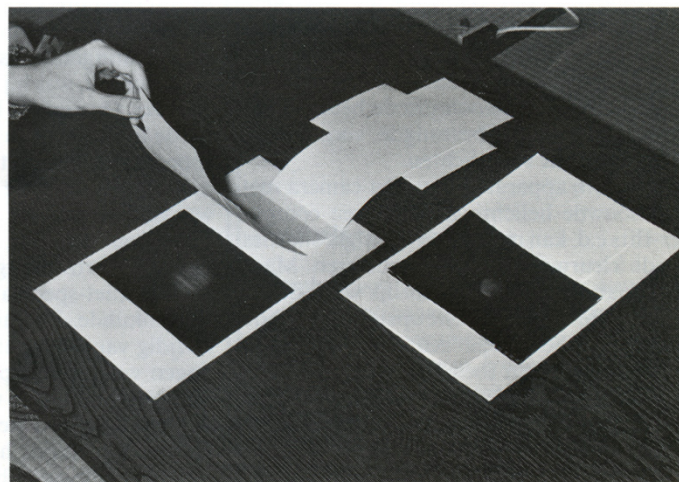
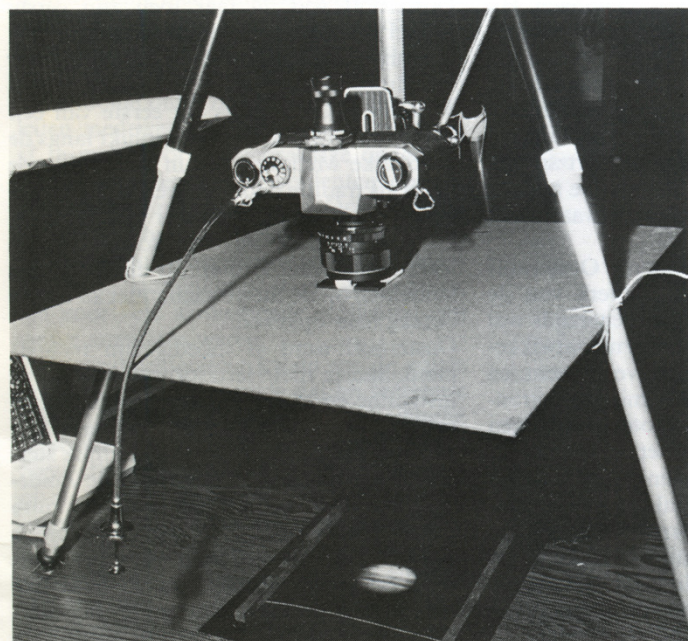


Fig. 7. Wil men een aantal kleuropnamen maken, dan kan men beter elke set van te voren kant en klaar voorbereiden.

Fig. 6. De opstelling voor de synthese-kleuropname. De camera is aan een statief gemonteerd.