

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 736 165

②1 N° d'enregistrement national : 95 07947

⑤1 Int Cl<sup>6</sup> : G 02 B 23/02

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 30.06.95.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 03.01.97 Bulletin 97/01.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : VERNOIS GOULVEN JEAN ALAIN  
— FR.

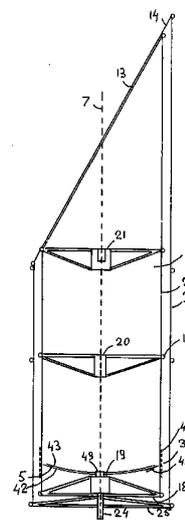
⑦2 Inventeur(s) :

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire :

⑤4 TELESCOPE SATELLISE.

⑤7 Télescope satellisé 1 à miroir 5 contrôlé par une mem-  
brane 42 et un dispositif 46 mobile dans cercle centré sur  
l'axe optique 7 du dit télescope, et dont l'axe optique 4 du  
dit miroir 5 explore un angle solide 6, et protégé du rayon-  
nement solaire et des micro-météorites par un cylindre bor-  
gne 2 solidarissant les trois étages 19, 20 et 21 du télescope  
1, et par une gaine 3, ce cylindre borgne 2 et cette gaine 3  
étant pliables sur terre et déployables et polymérisables dans  
l'espace.



FR 2 736 165 - A1



**TELESCOPE PERFECTIONNE  
DOMAINE DE L'INVENTION.**

(TE230595)

Le domaine de l'invention est celui des télescopes satellisés.

**ETAT DE L'ART ANTERIEUR.**

Il existe une demande d'observation de la terre ayant des caractéristiques jusqu'ici incompatibles :

- a) un fort pouvoir séparateur au sol, inférieur au mètre,
- b) un grand champ d'observation dont le diamètre devrait être de l'ordre du millier de kilomètres.
- c) une observation quasi permanente.

Dans la demande française 94/11458 il est décrit principalement un télescope tripode à miroir membraneux sans protection latérale, bien que les autres structures décrites puissent être fermées.

Les avantages d'un tel télescope tripode sont sa simplicité, son faible poids et la faible surface apparente de son châssis minimisant la probabilité d'une rencontre avec une météorite destructrice.

Les inconvénients sont, d'une part, un ensemble de contraintes d'orientation, puisqu'il faut éviter l'éclairement solaire direct du miroir et l'impact des micrométéorites sur le miroir qui ne possède qu'une protection dorsale et faiblement latérale, et, d'autre part, la lumière parasite provenant de l'éclairement du châssis tripode.

**RESUME DE L'INVENTION.**

Pour remédier à l'éclairement parasite et améliorer le contrôle thermique du télescope 1, l'invention intègre au télescope une première gaine 2, et une ou plusieurs gaines opaques protectrices 3 quasi indépendantes (figure 1).

En cas de percement par une météorite, les trous produits définissent une direction possible précise des rayons solaires parasites à travers les gaines successives.

Dans une réalisation particulière, la gaine extérieure 3 est indépendante et possède des moyens réactifs indépendants permettant son positionnement; elle est alors reliée au reste du télescope par des moyens mécaniques et électriques souples.

Pour augmenter le champ observable en orbite géostationnaire, sans mouvement d'ensemble du télescope 1, l'invention permet

l'exploration, par l'axe optique 4 du miroir 5, d'un angle solide 6 ayant pour axe l'axe optique principal 7 du télescope (figure 13).

L'invention permet également d'augmenter le champ observable sans mouvement de l'axe optique 4 du miroir 5, en balayant le plan focal 8 par une zone circulaire centrée de moindre aberration 9 (figure 16).

Un télescope de ce type, en orbite géostationnaire, peut donc explorer, sans dépense d'énergie non renouvelable, et à une fréquence élevée, une zone terrestre circulaire.

A titre d'exemple, un miroir de 15 mètres de diamètre, pesant avec sa membrane de contrôle entre 5 et 20 kilos, a un pouvoir séparateur angulaire d'environ  $4 \times 10^{-8}$  radian, et donc au sol, un pouvoir séparateur d'environ 1,2 mètre.

Un angle solide d'exploration de 0,06 radian donne un cercle d'exploration au sol de 1800 kilomètres de diamètre.

A tout moment, une zone limitée de ce cercle d'exploration de 1800 km de diamètre peut être observée préférentiellement.

#### **DESCRIPTION DETAILLEE**

##### **Cylindres borgnes pliables**

Les cylindres borgnes 2 et 3 constituant l'enveloppe du télescope et la, ou les gaines de protection, sont constitués d'un matériau composite polymérisable sous l'effet du rayonnement ultra-violet ou de tout autre effet connu de l'art antérieur.

Des tubes (figure 3), longitudinaux 10, circulaires axés 11, ou hélicoïdaux 12, peuvent être rigidifiés par injection de gaz suivant l'art antérieur; ils redonnent, après introduction de ce gaz, la forme primitive des cylindres borgnes du télescope et des gaines.

L'extrémité ouverte des cylindres borgnes, dont le plan fait un angle aigu avec l'axe optique 7 du télescope, a une forme elliptique et est obturée, dans une réalisation particulière, par un voile elliptique provisoire.

Lorsque les cylindres ont pris leurs formes définitives, et sont rigidifiés par polymérisation, le voile elliptique est éliminé.

Dans une réalisation particulière, l'espace entre la gaine et le télescope est fermé par un anneau 14.

Des tubes 13 raidissent les ouvertures qui sont maintenues approximativement elliptiques par des liens de centrage 15 et 16, en l'absence d'anneau de fermeture.

#### **Cylindres borgnes tronconiques ou bitronconiques.**

Pour faciliter le pliage, dans des réalisations particulières, les cylindres borgnes sont très légèrement tronconiques ou bitronconiques.

#### **Pliage vertical télescopique.**

#### **Cylindre ouvert préfabriqué.**

Dans une réalisation particulière de l'invention, le cylindre bitronconique, à grand diamètre central 17, est fabriqué avant pliage, soit entièrement, soit seulement sur une longueur suffisante pour effectuer chaque pliage élémentaire.

Le fond 18 est ajouté après la première phase de ce pliage.

S'il s'agit de l'enveloppe du télescope, les trois étages 19, 20 et 21 de ce télescope sont solidarisés à la gaine par leurs bras avant le pliage, ou bien au cours du pliage (figures 4 et 5).

**Pliage par invagination télescopique.** Un élément cylindrique 22 du cylindre disposé verticalement est pris comme élément de départ.

Ce peut être un élément médian ou un élément d'extrémité.

Prenons pour exemple un élément médian.

Cet élément cylindrique est maintenu par un moyen extérieur, et la partie du cylindre supérieure à cet élément est introduite à l'intérieur du dit élément par pliage suivant une circonférence et retournement vers le bas jusqu'à une hauteur déterminée du dit élément cylindrique.

Dans cette situation, on immobilise le premier pli vertical ainsi obtenu, et, au niveau supérieur de l'élément cylindrique de départ, ou légèrement au dessus, on recommence l'opération de pliage.

De cette manière, la totalité du cylindre se trouvant initialement au dessus de l'élément cylindrique de départ se trouve plié dans la hauteur de cet élément cylindrique de départ, ou dans une hauteur légèrement supérieure, et forme avec cet

élément cylindrique de départ un tore cylindrique dont l'épaisseur est voisine de la somme des épaisseurs des différents plis.

La même opération est faite avec la partie inférieure du cylindre bitronconique constituant l'enveloppe du télescope.

On a alors la superposition des trois étages du télescope et de l'élément de pliage 23 du parasoleil biseauté.

L'enceinte 19 de l'étage miroir est prolongée vers le bas par un mat centré 24 permettant la communication du télescope vers l'extérieur, à travers le fond 25 de la gaine 3, et qui supporte les panneaux solaires, les moyens de déplacement réactif et les moyens de télécommunication, non représentés.

**Pliage rayonnant du télescope.** (figures 6, 7 et 8)

Chaque étage du télescope est constitué, suivant l'art antérieur, d'une enceinte centrale liée, par trois ou quatre bras 26 (figures 2 et 4), au cylindre borgne 2.

Une fois le pliage vertical réalisé, les trois enceintes sont superposées ainsi que, trois par trois, les neuf ou douze bras 26.

Le pliage rayonnant, suivant l'invention, est ensuite fait avec un nombre de rayons multiple de 3 ou de 4.

**Dispositif de pliage à rayons.** (figures 11 et 12)

Le dispositif de pliage est constitué de moyens verticaux linéaires 27 intérieurs au pliage cylindrique, certains en contact avec les extrémités des bras, et retenant le pliage cylindrique, et de moyens verticaux linéaires 28 extérieurs au pliage cylindrique, allant par paires, et prenant entre les deux éléments 28a et 28b de la paire le pli rayonnant retenu par le moyen intérieur 27 (figure 7).

Dans le cas où les moyens verticaux intérieurs de pliage 27 sont situés sous le fond du cylindre borgne, ce fond est percé de trous obturables convenables pour laisser passer ces moyens intérieurs verticaux de pliage.

Si l'on déplace radialement les moyens extérieurs 28 vers les enceintes, à l'aide de dispositifs guides 36 et 37 (figures 11 et 12), les moyens extérieurs ayant une action prépondérante et les moyens intérieurs une action de retenue élastique radiale, le pliage vertical cylindrique initial prendra la forme (figure 7)

d'une roue avec des rayons 30 en contact avec les enceintes centrales.

Sous l'effet conjugué des moyens extérieurs verticaux 28 amenant le pliage cylindrique contre les enceintes, et des moyens intérieurs 27 les retenant, la partie du pliage vertical située entre les rayons est pressée contre les enceintes.

Les bras des enceintes étant plus longs que les rayons du pliage rayonnant, ces bras sont pliés en zig-zag durant les mouvements des moyens de pliage extérieurs et intérieurs.

#### **Enroulement des rayons.** (figure 8, 9 et 10)

Pour enrouler, suivant l'invention, les rayons 30 autour des enceintes, on anime d'un mouvement de rotation relatif, autour de l'axe central des enceintes, les moyens intérieurs 27 par rapport aux moyens extérieurs 28 qui restent fixes et pressent le pliage vertical contre les enceintes.

De cette manière, les plis rayonnants s'enroulent autour des enceintes.

Les moyens verticaux de pliage sont ensuite retirés.

#### **Pliage des gaines.**

Le pliage d'une gaine 3 est simplifié du fait qu'elle est vide.

Le rouleau constitué par le télescope est placé au centre du dispositif de pliage et le pliage rayonnant de la gaine et son enroulement est fait en contact et autour du rouleau du télescope.

Le fond de la gaine est percé d'un trou permettant le passage du mat extérieur 24.

#### **Pliage "chiffonné" des fonds.** (figure 10)

Au cours du pliage rayonnant, le fond du cylindre borgne reste toujours à l'intérieur du périmètre déterminé par les plis rayonnants.

Dans ces conditions, les fonds 18 ou 25 adoptent un pliage naturel ou aidé, difficile à dessiner, et se trouvent contenu dans un espace restreint, et représenté par des ondulations 31 (figure 10).

#### **Tubes de dépliage verticaux télescopiques.** (figure 4 et 5)

Les tubes de dépliage verticaux 32 et 33 sont des tubes fermés disposés symétriquement autour des cylindres borgnes 2 et 3,

suivant une génératrice.

Ils sont solidarisés aux cylindres borgnes 2 et 3 à des intervalles correspondant à la hauteur des éléments cylindriques de pliage télescopique, par des liens 15 et 16.

Ils sont pliés par invagination télescopique verticalement, de la même manière que les cylindres borgnes, en éléments cylindriques de même hauteur que ceux des cylindres borgnes, et en même temps.

L'introduction, par les orifices 34 et 35, d'un gaz sous pression dans ces tubes de dépliage provoque leur expansion qui entraînent l'expansion des cylindres borgnes.

Ils participent à la rigidité finale des cylindres borgnes.

#### **Dépliage.**

**Centrifugation.** Une fois satellisé, et dégagé de son conteneur, l'ensemble cylindrique gaine-télescope est animé d'un mouvement de rotation autour de son axe 7 de manière à dérouler les rayons 30 de la gaine 3, puis du télescope 1.

De cette manière, l'ensemble est constitué des tores cylindriques concentriques résultant des pliages verticaux de la, ou des gaines, et du télescope.

**Extension.** Le dépliage vertical du télescope est alors effectué sous l'effet des tubes de dépliage 32.

Une fois la polymérisation effectuée sous l'action solaire, dans le cas où cette polymérisation s'effectue de cette manière, la gaine est déployée et polymérisée à son tour.

**Gonflage.** Dans une autre réalisation, où les cylindres borgnes sont fermés à leur autre extrémité par des opercules provisoires, le télescope et la gaine sont déployés par l'introduction d'un gaz au sein même des enceintes.

Les tubes raidisseurs de mise en forme 10, 11 et 12 sont ensuite raidis, la gaine polymérisée par les U.V. solaires, son opercule éliminé, puis le sommet du télescope polymérisé, son opercule éliminé et la polymérisation du télescope achevée.

#### **Polymérisation par un gaz réactif.**

Dans une réalisation particulière, la polymérisation est obtenue par l'action d'un gaz réactif introduit entre la gaine et

le télescope, ou également à l'intérieur du télescope.

#### **Les moyens de pliages.**

Dans une réalisation particulière (figures 28 et 29), les moyens de pliage intérieurs 27 et extérieurs 28 sont constitués par des chariots mobiles 36 et 37 guidés radialement par des éléments guides 38 dans un plan horizontal, et muni des éléments linéaires 27 et 28 perpendiculaires à ce plan, et pouvant occuper une position inférieure ou une position supérieure.

Dans une réalisation particulière les éléments verticaux sont constitués de deux ou d'une multiplicité de sous éléments verticaux susceptibles de mouvements relatifs de rapprochement conservant leur parallélisme.

De cette manière, les moyens de déplacement peuvent saisir entre leurs éléments verticaux les plis concentriques résultant du pliage vertical.

#### **Les opercules de fermeture.**

Les opercules de fermeture éliminables ont pour but de donner une forme elliptique aussi parfaite que possible, pendant la polymérisation, aux biseaux terminant le télescope et la gaine, et dans une réalisation particulière, de permettre en plus le déploiement par gonflement du télescope et de la gaine.

#### **Le solénoïde de contrôle.**

La gaine 2 du télescope 1 est munie à sa base, au niveau de l'étage miroir, d'un solénoïde 39 constitué d'éléments conducteurs 40 entourant la dite gaine 2 (figure 1).

Le solénoïde ainsi constitué génère, lorsqu'il est parcouru par un courant électrique, un champ magnétique parallèle à l'axe du télescope.

Il constitue le dipôle magnétique prévu dans la demande française 94/11458

Les solénoïdes discrets 41 de la membrane de contrôle inter-réagiront avec ce champ magnétique de manière à maintenir la forme voulue de la dite membrane, et son centrage sur l'axe optique du télescope.

Dans une réalisation particulière, la membrane munie des solénoïdes discrets est métallisée et constitue le miroir du

télescope.

Dans la réalisation particulière de la demande 94/11458, la membrane 42 munie des solénoïdes 41 n'a qu'approximativement la forme désirée, et la forme définitive est donnée à une membrane miroir simple 5 dont la forme est déterminée par les forces électrostatiques existant entre la surface métallisée 43 de cette membrane miroir 5 et des électrodes 44 existant sur la membrane 42 de forme approximative servant alors de membrane de contrôle.

#### **Contrôle du miroir.**

Des circuits électronique surfaciques intégrés à la membrane au cours de sa fabrication commandent les potentiels des électrodes d'action sur le miroir, et les champs magnétiques des solénoïdes d'interaction membrane-dipole magnétique.

La surface métallisée 43 du miroir 5, ou une surface conductrice, dans le cas où la surface réfléchissante serait diélectrique, est initialement au potentiel  $\emptyset$ .

Les électrodes 44 de la membrane de contrôle 42 sont portées à des potentiels positifs ou négatifs induisant l'éloignement ou le rapprochement local relatif du miroir et de la membrane de contrôle.

Les tensions nécessaires seront d'autant plus faibles que les deux membranes auront une forme plus proche de la forme souhaitée pour le miroir, et que leur distance sera plus faible.

Idéalement, les tensions appliquées oscillent autour de zéro avec une résultante nulle, pour une distance miroir-membrane comprise dans une large fourchette.

De cette manière, des déformations locales importantes de la membrane de contrôle 42 ne gêneront pas l'obtention de la forme parfaite du miroir.

Cette faiblesse des tensions nécessaires permet de les contrôler par les circuits intégrés surfaciques vus plus haut.

Les circuits intégrés surfaciques reçoivent leurs instructions d'une électronique de contrôle recevant des informations du système d'analyse du segment sagittal de la demande 94/11458.

#### **Macro et micro contrôles.**

Le système revendiqué dans la demande 94/11458 dissocie une

action à longue portée agissant sur la membrane de contrôle par des champs magnétiques réagissant avec le champ du solénoïde, et une action à courte distance des champs électriques inter-membranes.

**Exploration de champ.** (figure 13)

Ce système dual permet un mouvement important du miroir 5 telle que l'axe optique 4 du dit miroir pourra explorer une zone comprise dans un certain angle solide 6, tout en conservant la qualité de l'image au foyer fixe 45 du télescope.

Cet angle solide 6 est déterminé par les limites des actions magnétiques et électrostatiques possibles, compte tenu des caractéristiques mécaniques des membranes, de l'énergie et des tensions disponibles.

**Foucaultage mobile.** (figure 13)

Le système de foucaultage 46 décrit dans la demande 94/11458, ou tout autre dispositif de contrôle du miroir 5, situé au niveau du segment sagittal, se déplace, suivant l'invention, à l'intérieur d'un cercle centré sur l'axe optique 7 du télescope, tout en restant dirigé vers le point d'intersection de la surface idéale prolongée du miroir 5 et de ce dit axe optique initial 7.

Dans une nouvelle position écartée de l'axe optique initial, le système de foucaultage 46 donne au dispositif électronique de contrôle du miroir les informations nécessaires pour donner à la membrane miroir 5 une forme parabolique, ou toutes autres formes de moindre aberration ayant son segment sagittal déterminé par la position du dit système de foucaultage.

Ce miroir 5 donnera sur la matrice de réception photoélectrique 4 l'image 48 d'objets situés dans une direction s'écartant de l'ancien axe optique 7 du double de l'angle dont l'axe optique du miroir 5, matérialisé par le dispositif de contrôle sagittal 46, s'en écarte.

Pour remédier à la baisse de la qualité des images 48 formées loin de l'axe optique, la forme du miroir 5 est optimisée par le système de foucaultage 46 lui-même, associé ou non à un système de contrôle au foyer 8, 45 du type Hartmann-Shalk, ou à detection de contraste dans le cas ou le télescope viserait un champ sans

étoile.

Un avantage considérable d'un tel système est qu'il conserve immobile la masse principale du télescope, et qu'il n'utilise que l'énergie renouvelable des panneaux solaires.

Un autre avantage est que l'exploration de l'angle solide peut se faire plus rapidement que par déplacement de l'ensemble du télescope, du fait des masses très faibles du miroir et de sa membrane de contrôle.

#### **Montage à la Cardan.** (figure 14)

Pour permettre l'orientation du miroir 5, le cylindre 49 centrant le miroir 5, éventuellement par l'intermédiaire d'un anneau moteur 55, et sa membrane 42, est orientable à l'intérieur d'un angle solide.

Dans une réalisation particulière, ce cylindre 49 est monté "à la Cardan", suivant deux diamètres 50 et 51 et des actionneurs 52 dirigent l'axe de ce cylindre vers le dispositif de focaultage.

Dans une autre réalisation (figure 15), le cylindre de centrage 49 du miroir et de la membrane est centré sur une rotule 53.

#### **Exploration annulaire.** (figure 16)

Dans une réalisation particulière, le système de focaultage reste centré sur l'axe optique principal 7 du télescope.

La génératrice du miroir est modifiée progressivement en conservant au miroir sa forme de révolution.

Cette déformation est telle que l'image 48 possède un anneau de d'aberration minimum centré 9 qui s'agrandi radialement sur la matrice de réception photoélectrique 47, comme une onde circulaire, en fonction des modifications du miroir.

Cette matrice de réception 47 est explorée en synchronisme avec son balayage par l'anneau 9 d'image de moindre aberration.

De cette manière, le champ de l'image de moindre aberration peut être considérablement agrandi.

Dans une réalisation particulière, une ou plusieurs matrices photoélectriques de réception 54 sont animées d'un mouvement circulaire ou hélicoïdal et explorent l'anneau 9 de moindre aberration, ce qui permet l'exploration d'une surface importante avec des matrices photoélectriques de faible surface.

**Miroir de renvoi.**

Dans une réalisation particulière, un miroir mobile intercepte le faisceau lumineux de focaultage.

La manoeuvre de ce miroir remplace le déplacement du dispositif de focaultage 46.

**Pliage du miroir et de la membrane. (figures 18 et 19)**

Le miroir 5 et la membrane de contrôle 42 sont constitués en tout ou partie par un matériaux à mémoire de forme.

Après leur fabrication, le miroir 5 et la membrane 42 sont déformés dans des conditions telles que cette déformation est conservée jusqu'à l'apparition de conditions nouvelles ramenant la forme initiale.

Les membranes sont concaves; si l'on repousse (figure 18) le fond de la concavité, en son centre, et perpendiculairement à son plan tangent, on obtient une deformation de symétrie circulaire qui remonte dans la concavité.

L'examen de cette ancienne surface concave montre alors un anneau concave périphérique et une surface centrale convexe.

Cette surface centrale convexe est également repoussée dans les mêmes conditions que précédemment, et l'on observe alors, un nouvel élément de surface concave centrée.

En poursuivant ces créations de surfaces alternativement concaves et convexes, on obtient une surface ressemblant a une série d'ondes circulaires centrées (figures 19 et 20).

L'épaisseur de ce pliage peut être aussi faible que l'on veut en augmentant le nombre des ondulations.

Une fois cette déformation fixées par des conditions physiques adéquates, on peut plier l'objet quasi plan ainsi obtenu, d'abord enroulé en longueur et ensuite enroulé en cercle.

**Enroulement pour champ tournant.**

Pour permettre, en association avec l'anneau moteur 55 la mise en rotation du miroir, plusieurs bobinages sont situés sur le cylindre borgne 2, au niveau de l'étage miroir.

Une alimentation de ces bobines par des courants déphasés induit un champ tournant provoquant la rotation du miroir.

**TELESCOPE PERFECTIONNE REVENDEICATIONS (TE290695)**

1- Télescope satellisé comprenant un étage miroir, un étage foyer et un étage contrôle du miroir, caractérisé en ce que les trois étages sont solidarisés par un cylindre borgne (2) rigidifié par des tubes (10, 11, 12) mis sous pression et par polymérisation d'une résine imprégnant le cylindre borgne et les tubes.

2- Telescope selon la revendication 1, caractérisé en ce que le cylindre borgne (2) solidarisant les trois étages du télescope est placé dans une gaine de protection (3).

3- Télescope selon la revendication 1, caractérisé en ce que le cylindre borgne (2) et la gaine de protection (3) sont pliés d'abord par invagination télescopique, puis par pliage rayonnant.

4- Télescope selon la revendication 1, caractérisé en ce que des moyens de pliage rayonnant (28) extérieurs à la gaine ont un mouvement centripète actif, et que des moyens de pliage rayonnant (27) intérieurs à la gaine offrent une résistance radiale centrifuge.

5- Télescope selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens intérieurs (27) de pliage sont animés d'un mouvement hélicoïdal enroulant les rayons du pliage rayonnant (30) autour des enceintes (19, 20, 21) du télescope.

6- Télescope selon la revendication 1, caractérisé en ce que des tubes fermés (32,33) associés par des liens (15, 16) à la gaine (3) ou au cylindre borgne (2) du télescope (1) sont pliés par invagination télescopique en même temps que le cylindre (2) ou la gaine (3), et possèdent des orifices (34,35) par lesquels peut être introduit un gaz sous pression provoquant leur expansion.

7- Télescope selon la revendication 1, caractérisé en ce que le cylindre borgne (2) du télescope (1) et la gaine de protection (3) sont légèrement tronconiques, ou bi-tronconiques.

8- Télescope selon la revendication 1, caractérisé en ce que un solénoïde (39) conducteur est enroulé autour du cylindre borgne du télescope, au niveau de l'étage miroir.

9- Télescope selon la revendication 1, caractérisé en ce que des solénoïdes (41) disposés symétriquement autour de l'axe (7) du télescope (1) sont fixés sur le cylindre borgne (2) au niveau de l'étage miroir.

10- Télescope selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de pliage intérieurs (27) et extérieurs (28) rayonnants sont constitués d'éléments linéaires verticaux associés par paires, mobiles verticalement d'une position permanente haute à une position permanente basse, et solidaires de moyens de déplacement radiaux (36, 37), se déplaçant continuellement, d'une position éloignée du centre à une position proche du centre.

11- Télescope selon la revendication 1, caractérisé en ce que le moyen de contrôle (46) du miroir (5), situé à l'étage de contrôle, définissant l'axe optique du miroir, se déplace à l'intérieur d'un cercle centré sur l'axe du télescope, et perpendiculaire à cet axe.

12- Télescope selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens (49, 55) de centrage du miroir (5) et de sa membrane de contrôle (42) sont montés sur un cardan (50, 51) ou une rotule (54), et munis d'actionneurs (52).

13- Télescope selon la revendication 1, caractérisé en ce que le moyen (46) de contrôle du miroir (5) déforme continuellement la génératrice du miroir, en conservant au miroir (5) sa forme de révolution, de telle manière qu'il existe à chaque instant un cercle (9) d'aberration minimum centré sur l'axe optique (7) et se déplaçant de l'axe optique vers l'extérieur, et inversement.

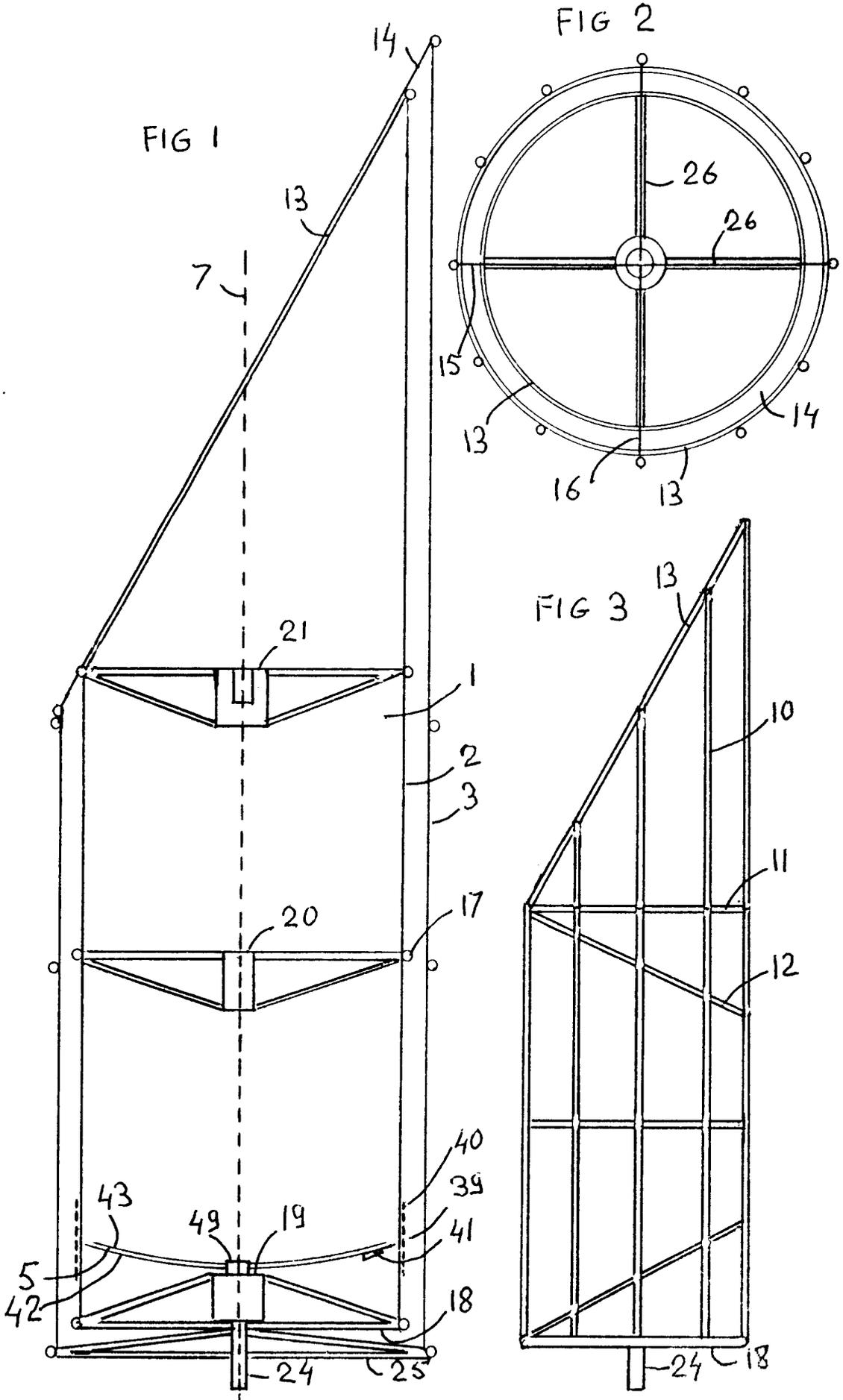
14- Télescope selon la revendication 1, caractérisé en ce que la matrice photoélectrique (47) d'examen de l'image est explorée en synchronisme avec le déplacement de l'anneau de moindre aberration.

15- Télescope selon la revendication 1, caractérisé en ce que une ou plusieurs matrices photoélectriques (54) explorent le cercle (9) de moindre aberration.

16- Télescope selon la revendication 1, caractérisé en ce que le miroir (5) et sa membrane de contrôle (42) sont constitués en tout ou partie par un matériau à mémoire de forme.

17- Télescope selon la revendication 1, caractérisé en ce que le miroir (5) et la membrane (42), concaves, sont rendues quasi plans par une succession de déformations centrées, alternativement concaves et convexes.

1/6



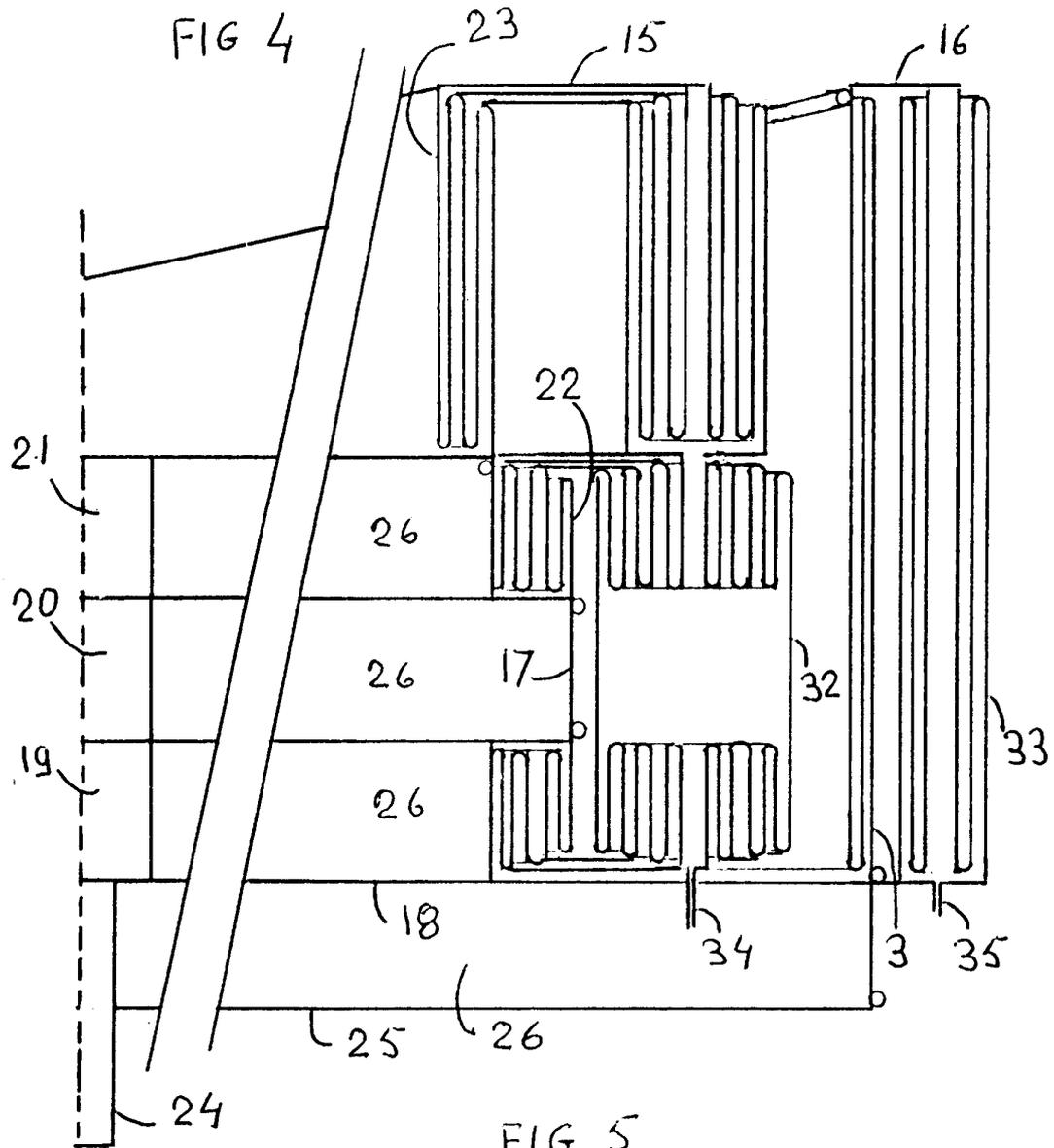
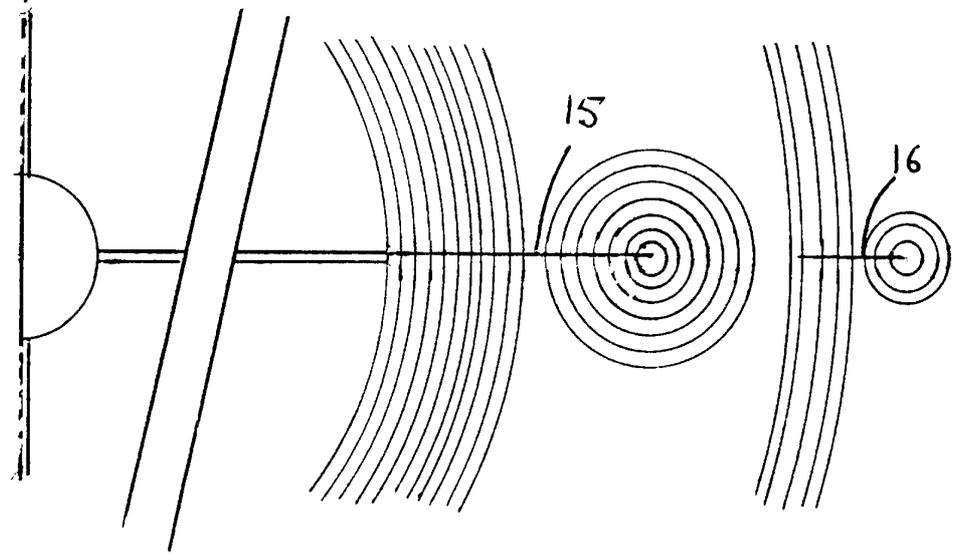


FIG 5



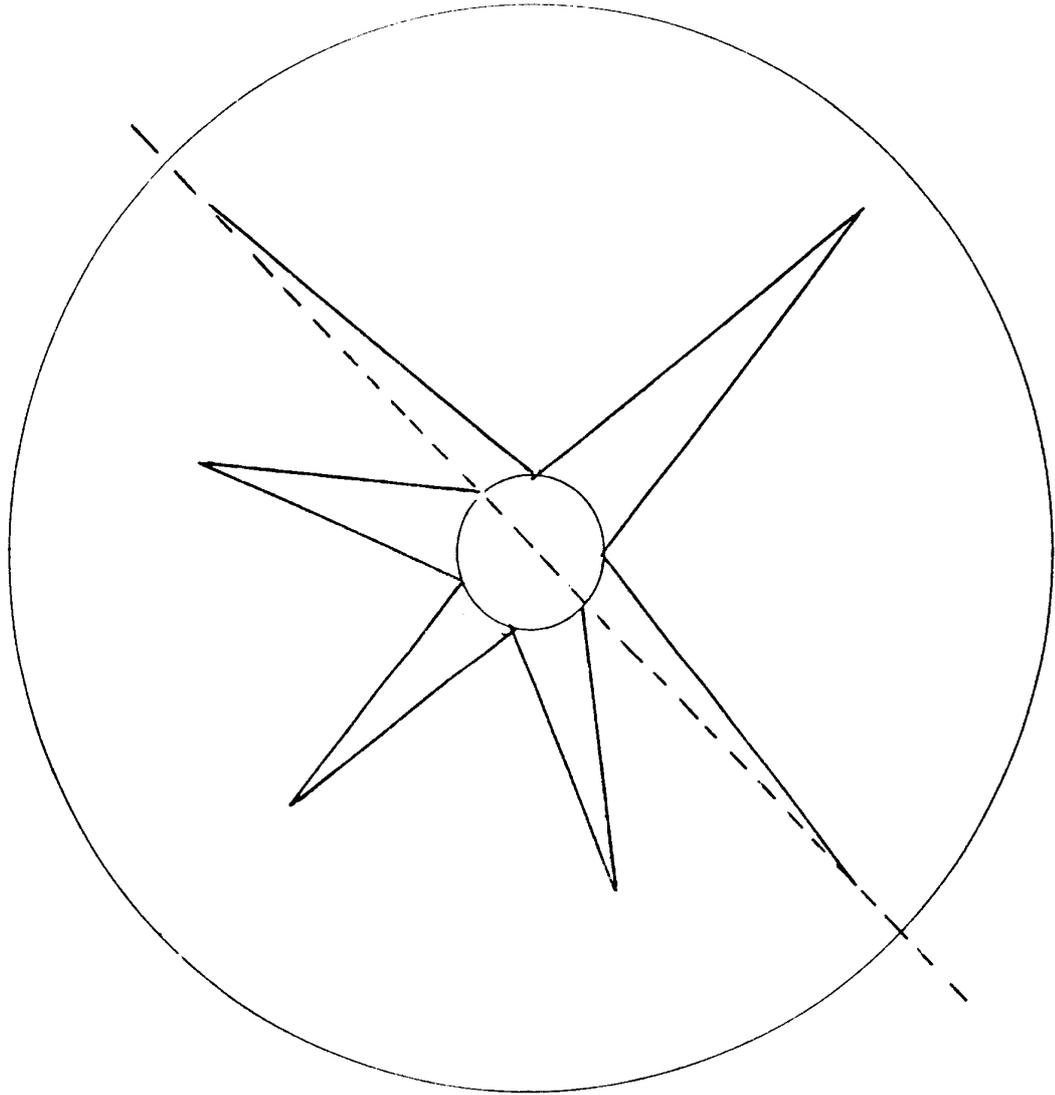
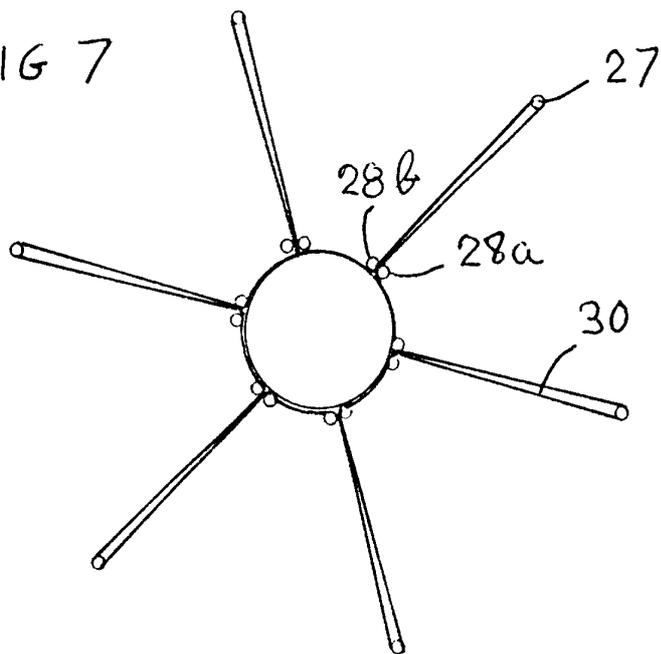


FIG 7



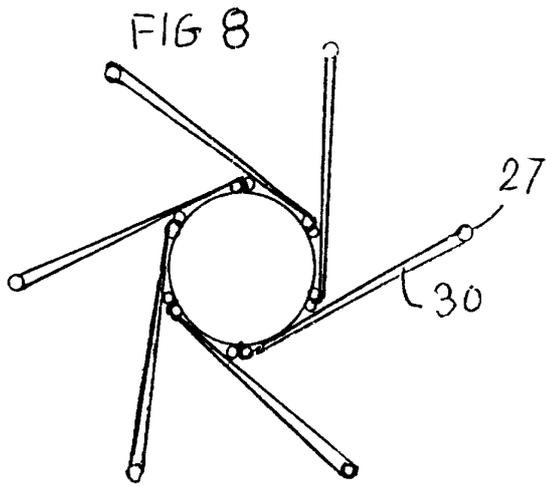


FIG 9

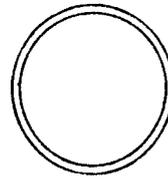
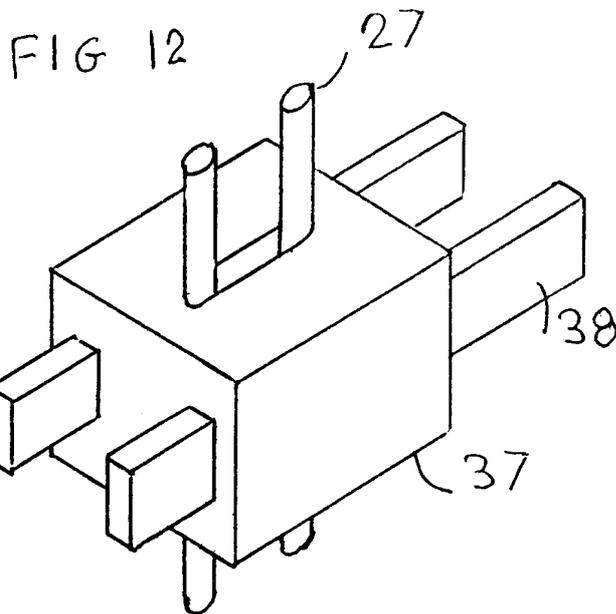
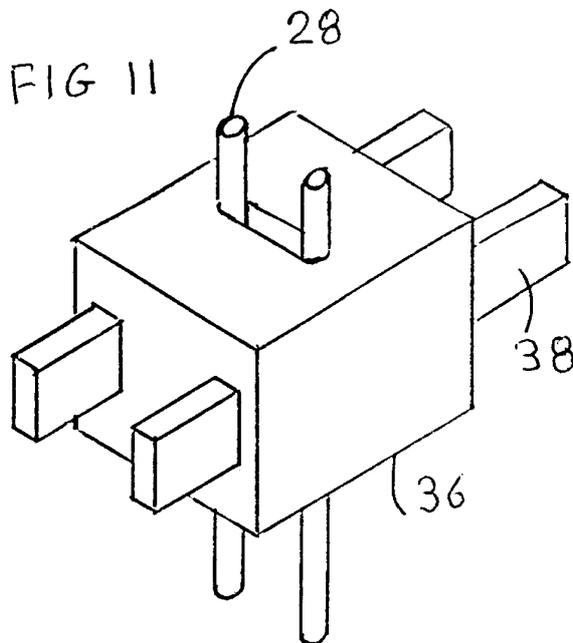
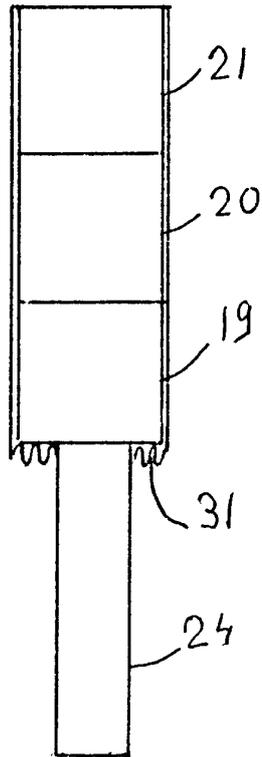


FIG 10



5/6

FIG 13

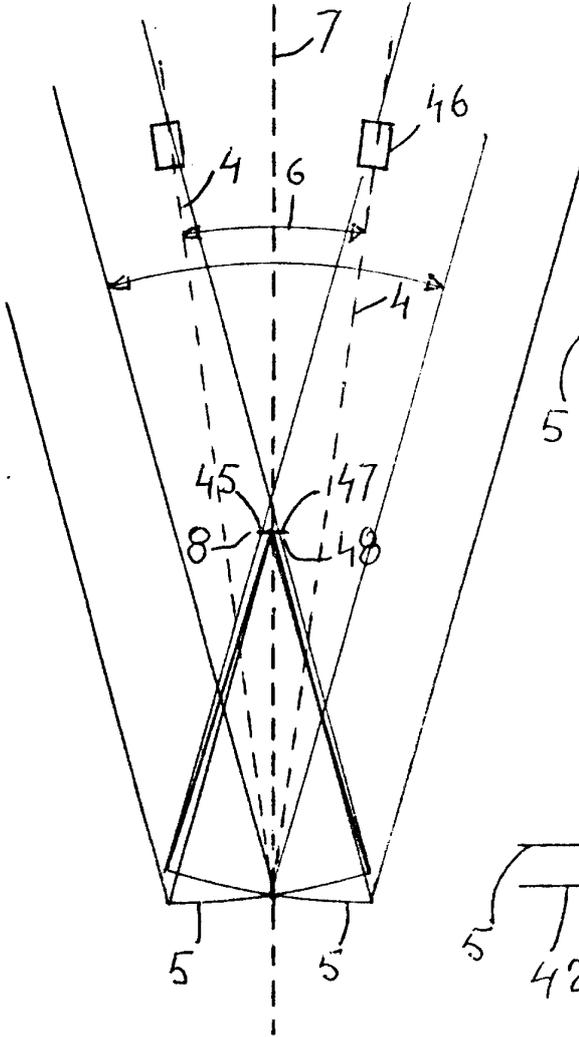


FIG 14

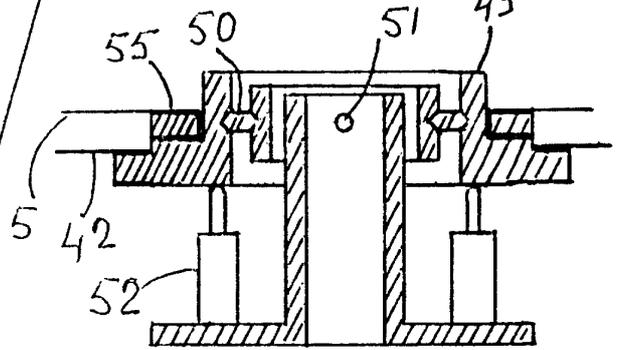


FIG 15

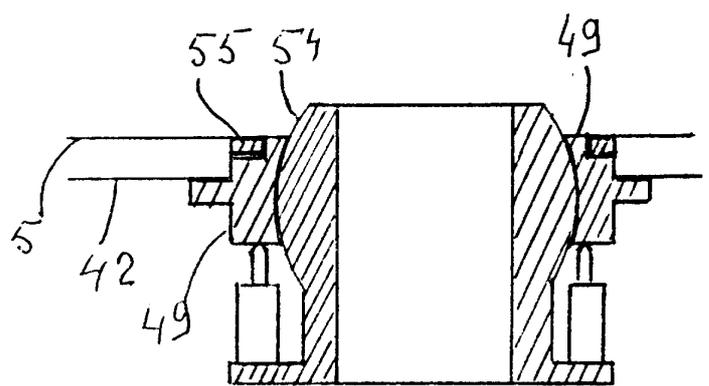


FIG 16

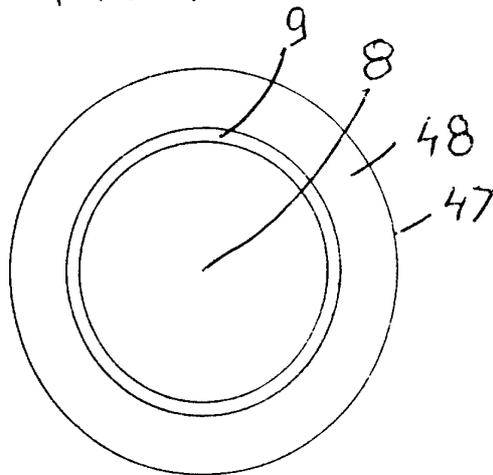
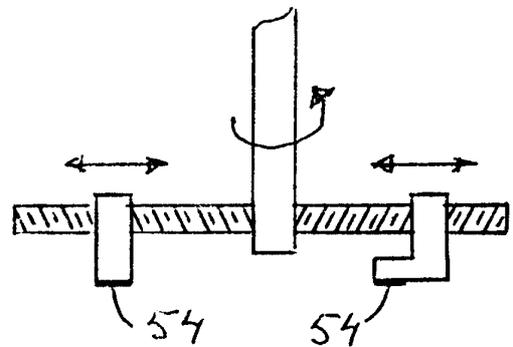


FIG 17



6/6

FIG 18

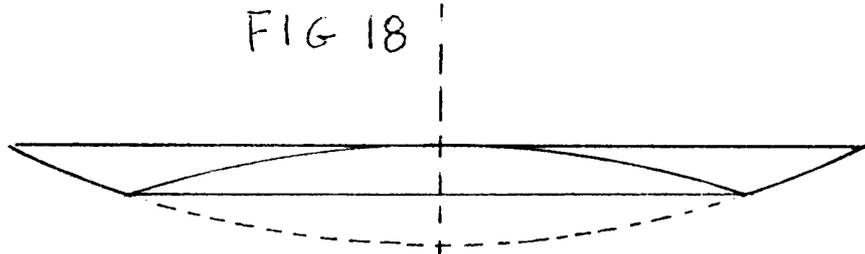


FIG 19

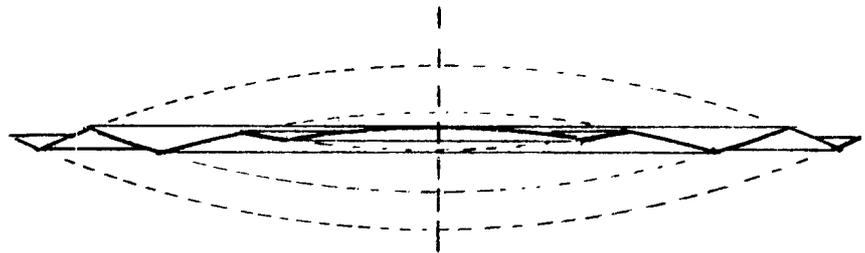
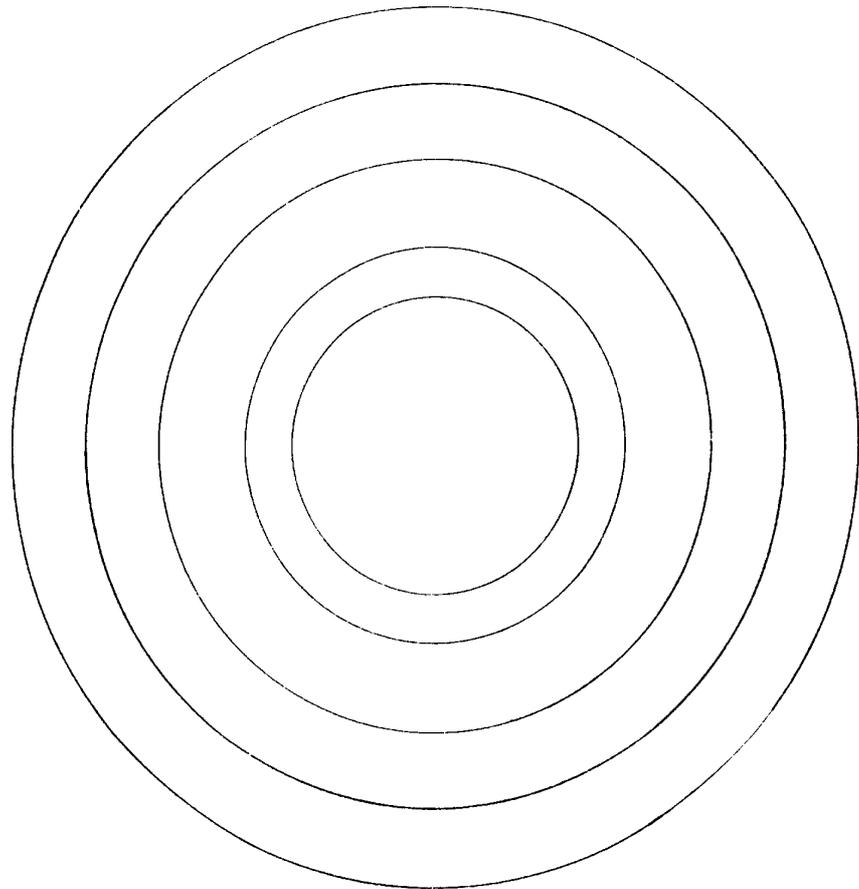


FIG 20



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	EP-A-0 432 618 (ZEISS CARL FA ; ZEISS STIFTUNG (DE)) 19 Juin 1991 * le document en entier * ---	1
A	US-A-5 058 993 (WAKUGAWA JASON M) 22 Octobre 1991 * le document en entier * ---	1
A	FR-A-2 676 549 (CARL ZEISS) 20 Novembre 1992 * le document en entier * ---	1
A	JP-A-05 224 133 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 3 Septembre 1993 * abrégé; figures * ---	1
A	EP-A-0 507 220 (NIPPON OIL CO LTD) 7 Octobre 1992 * le document en entier * ---	1
A	US-A-4 927 252 (BURR JAMES D) 22 Mai 1990 * le document en entier * ---	1
A	US-A-4 927 257 (ENTERLINE DAVID L ET AL) 22 Mai 1990 * le document en entier * ---	1
D,A	US-A-4 093 351 (PERKINS ET AL) * le document en entier * ---	1,12,13
D,A	WO-A-94 10721 (NORTH CAROLINA STATE UNIVERSITY) * le document en entier * ---	1,12,13
D,A	FR-A-2 662 512 (LE GRILL) * le document en entier * ---	1,12,13
-/--		
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
23 Avril 1996		Ward, S
<p style="text-align: center;">CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul                      Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie                      A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général                      O : divulgation non-écrite                      P : document intercalaire</p> <p style="text-align: center;">T : théorie ou principe à la base de l'invention                      E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.                      D : cité dans la demande                      L : cité pour d'autres raisons                      .....                      &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		

2

EPO FORM 1503 03.92 (P04C13)

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
D,A	US-A-5 182 569 (BUI-HAI ET AL) * le document en entier * ---	1
A	THE ASTROPHYSICAL JOURNAL, vol. 392, 10 Juin 1992, US, pages 375-383, XP002001084 BORRA ET AL: "The Case for Liquid Mirrors in Orbiting Telescopes" * le document en entier * ---	1
A	ASTRONOMY AND ASTROPHYSICS, vol. 77, no. 1-2, Août 1979, GERMANY, pages L1-L2, XP002001085 LABEYRIE: "Standing Wave and Pellicle: A Possible Approach to Very Large Space Telescopes" * le document en entier * -----	1
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
23 Avril 1996		Ward, S
<b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b> X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 03.92 (P04C13)