

BUREAU FÉDÉRAL DE LA

PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

## EXPOSÉ D'INVENTION

Brevet N° 24525

2 septembre 1901, 6<sup>3</sup>/<sub>4</sub> h. p.

Classe 12

Manuel Antonio Gomès HIMALAYA, à Boulogne s/Seine (France).

Installation pour l'obtention de hautes températures par la chaleur solaire.

La présente demande de brevet a pour objet une installation pour l'obtention de hautes températures par la chaleur solaire, spécialement applicable à la production de la vapeur et aux industries métallurgiques et chimiques.

Cette installation comprend au moins un réflecteur à surface réfléchissante constituée par une portion de la surface d'un tronc de paraboloïde de révolution et disposée pour faire converger les rayons solaires en un foyer situé à l'intérieur d'une chambre d'utilisation de la chaleur, dans laquelle peuvent pénétrer les rayons convergés et placée en dehors du réflecteur, et un mécanisme pour orienter le réflecteur de manière à maintenir la convergence des rayons audit foyer quelle que soit la hauteur du soleil sur l'horizon.

Les dessins annexés représentent, à titre d'exemple, plusieurs formes d'exécution de cette installation.

La fig. 1 est une coupe par l'axe d'un paraboloïde de révolution  $A B C$  (partiellement représenté) tronqué en  $X Y$  perpendiculairement à l'axe pour obtenir un tronc de paraboloïde;

La fig. 2 représente en plan, à échelle réduite, le tronc de paraboloïde  $A B X Y$  de la fig. 1, divisé en huit portions en forme de sec-

teurs  $S^1$  à  $S^8$ , montés sur un axe horizontal  $D D$  perpendiculaire à l'axe du paraboloïde au niveau du foyer  $Z$ , et supporté par deux colonnes 1,1 mobiles sur le chemin circulaire 2;

La fig. 3 représente en plan une première forme d'exécution de l'installation, objet de la présente invention, dans laquelle le réflecteur a une surface réfléchissante constituée par une des portions en forme de secteur  $a b c d$ , de la surface du tronc de paraboloïde des fig. 1 et 2 faisant converger les rayons solaires à l'intérieur d'un four  $E$ , le soleil étant supposé au zénith;

La fig. 4 est une coupe verticale suivant  $M-N$  de la fig. 3;

La fig. 5 est une variante de la fig. 4;

La fig. 6 est une vue de face, partie en coupe de l'installation de la fig. 5;

La fig. 7 représente, en coupe verticale partielle, une installation avec deux réflecteurs placés dos à dos et déterminant deux foyers dans deux fours symétriquement opposés;

La fig. 8 est une vue en plan à échelle réduite de l'installation de la fig. 7;

Les fig. 9 à 13 sont relatives à d'autres variantes de l'installation, objet de l'invention.

Dans les installations connues jusqu'ici pour l'utilisation de la chaleur solaire, le foyer

produit se formait autour de l'objet à chauffer, ce qui est défectueux et, de plus, cet objet se trouvait placé au foyer d'un paraboloïde, à l'intérieur de la cavité formée par celui-ci et, par suite, dans une position incommode, comme le montre la fig. 2.

Au contraire, dans l'installation qui fait l'objet de mon invention, la surface réfléchissante du réflecteur peut être considérée géométriquement comme obtenue en coupant près du sommet un paraboloïde de révolution suivant  $XY$  (fig. 1), en divisant la surface du tronc de paraboloïde ainsi obtenue, par exemple, en huit parties ou portions en forme de secteurs  $S^1$  à  $S^8$  (fig. 2), et en prenant l'une quelconque de ces portions, convenablement orientée, pour constituer à elle seule la surface réfléchissante.

En effet, en faisant tourner, de l'aube au coucher du soleil, le tronc de paraboloïde de la fig. 2 autour de l'axe horizontal  $D$ , de façon que la direction du soleil reste toujours celle de l'axe du paraboloïde, chacun des secteurs  $S^1$  à  $S^8$  produira un cône de rayons réfléchis et, par conséquent, un foyer en  $Z$ , qui pourra toujours être placé à l'intérieur d'un four  $E$ , si par la rotation du tronc de paraboloïde sur le chemin 2 de l'axe de paraboloïde, on a soin d'amener ce secteur en regard d'une ouverture de ce four.

L'installation des fig. 3 et 4 comporte uniquement un réflecteur ayant une surface réfléchissante constituée par seulement une portion en forme de secteur  $abcd$  de la surface d'un tronc d'un paraboloïde de révolution (fig. 1), pouvant faire converger les rayons solaires en un faisceau conique  $abZ$ , ayant un angle au sommet assez aigu pour que le foyer  $Z$  se forme à l'intérieur d'un four  $E$  d'utilisation de la chaleur ainsi concentrée, sans perte notable vers l'extérieur, ledit four étant placé à distance de la surface réfléchissante.

L'ouverture de ce secteur unique de paraboloïde  $abcd$  est de préférence d'environ  $45^\circ$ . La surface réfléchissante du réflecteur, au lieu d'être unie, sera de préférence formée par plusieurs facettes élémentaires dont la forme peut varier, c'est-à-dire que chacune de ces facettes peut avoir la forme d'un trapézoïde  $K$  qui est

celle montrée dans les fig. 1 et 3, ou bien d'un cercle  $K^1$  (fig. 1<sup>a</sup> et 1<sup>b</sup>) ou d'un hexagone  $K^2$  (fig. 1<sup>c</sup>), d'un triangle, d'un carré, etc., la surface de chacune de ces facettes pouvant être plane ou courbe suivant la grandeur de l'appareil.

Ces facettes élémentaires  $K$  sont disposées sur une armature 3, 3 (fig. 3 et 4), de façon que chaque faisceau de rayons solaires réfléchis par chacun d'elles soit renvoyé vers le foyer  $Z$ .

L'ensemble du réflecteur (fig. 3 et 4) peut recevoir deux mouvements d'orientation afin de maintenir la convergence des rayons au foyer  $Z$ .

Le premier mouvement est une rotation autour d'un axe horizontal  $D$  relié à l'armature 3, 3; le deuxième est une rotation autour d'un axe vertical  $O$  supportant l'axe  $D$  sans empêcher sa rotation et supporté lui-même par un bâti  $R$ . Ces deux mouvements, convenablement combinés, assurent la convergence des rayons au foyer  $Z$  quelle que soit la hauteur du soleil et l'époque de l'année.

L'inclinaison moyenne du réflecteur sur l'axe du soleil est de préférence de  $45^\circ$ , mais elle peut selon les cas être plus grande ou plus petite.

Le réflecteur de l'installation représentée fig. 3 et 4, occupe par rapport à l'arbre horizontal  $D$  la même position que le secteur  $S^1$  du tronc de paraboloïde de la fig. 2 occupe dans cette figure par rapport à l'axe horizontal  $D$  de cette fig. 2 et, comme celui-ci, produit un foyer  $Z$  qui reste toujours en prolongement de l'axe horizontal  $D$ .

Le four  $E$  est porté par un wagonnet  $e$  et les matières à fondre ou à traiter dans le four peuvent être introduites par la porte 10 dans une capacité tubulaire reposant sur la sole 11 du four et dans laquelle les rayons convergents viennent se réunir pour former le foyer, directement au contact de la matière à traiter. Les matières fondues tombent dans le récipient 12, d'où on les recueille par une poche de coulée 13. Le wagonnet portant le creuset  $E$  peut circuler sur une voie circulaire  $e^2$ .

Comme on le voit fig. 3 et 4, l'axe horizon-

tal  $D$  conserve toujours sa position relative par rapport au réflecteur auquel il est relié, il est incliné d'environ  $45^\circ$  sur la normale au centre du réflecteur  $a b c d$  et le foyer  $Z$  se trouve en prolongement de cet axe  $D$ . Le mouvement de rotation du réflecteur  $a b c d$  autour de l'axe  $D$  est obtenu en actionnant par des intermédiaires convenables un pignon 9 fixé à l'arbre  $D$ , et ce mouvement est guidé (fig. 4) par des pignons 4, 4 adaptés à l'armature 3 et roulant sur deux crémaillères circulaires 5, 5, fixes et concentriques à l'axe  $D$ . Ces deux crémaillères 5, 5 (fig. 4) sont portées par un bâti 6 mobile sur un chemin circulaire 2, concentrique à l'axe  $O$ , ledit bâti comportant la pièce 7 servant de contrepoids pour maintenir l'équilibre de l'appareil.

La rotation du réflecteur ou de la surface réfléchissante autour de l'axe vertical  $O$  est guidée par des galets 8 roulant sur le chemin 2. Cette rotation n'a lieu que quand l'axe du soleil ne reste pas dans un même plan avec le rayon de la terre, correspondant à l'endroit où est établi l'appareil.

Quand le soleil reste dans un même plan avec le rayon de la terre, le réflecteur ne reçoit qu'un mouvement de rotation autour de l'axe horizontal  $D$  et le foyer  $Z$  reste immobile pendant toute la journée.

Les fig. 5 et 6 montrent une installation semblable à celle de la fig. 4 avec des modifications du mécanisme d'orientation facilitant les deux mouvements de rotation du réflecteur.

Le réflecteur est ici supporté par l'axe  $O$  sur lequel il peut tourner. Les deux crémaillères 5, 5 concentriques à l'axe  $D$  sont montées ici sur un cadre 14 solidaire de l'armature 3 soutenant la surface réfléchissante (fig. 5 et 6) et sur la partie 7 formant contrepoids. Ces crémaillères 5, 5 engrenent avec des pignons 4 portés par deux consoles 6 solidaires de la colonne 1, tournant sur l'axe  $O$  et dans laquelle peut tourner l'axe  $D$  relié à l'armature 3. Le réflecteur est encore soutenu par des galets supplémentaires 15 roulant sur des voies 16 montées sur les consoles 6.

Pour obtenir la rotation autour de l'axe

horizontal  $D$ , on fait tourner les pignons 4 au moyen de manivelles 17.

La rotation autour de l'axe vertical  $O$  est obtenue par la vis tangente 18 en prise avec la roue hélicoïdale 19 solidaire de la colonne 1.

Dans cette installation, le centre de gravité est amené au croisement des deux plans verticaux médians des axes  $O$  et  $D$  au moyen non seulement du contrepoids 7, mais encore à l'aide de contrepoids 20.

Les fig. 7 et 8 représentent en coupe verticale et plan une installation ayant deux réflecteurs  $a b c d$  supportés par un même axe vertical  $O$ , sur lequel peut tourner la colonne 1 portant l'axe horizontal  $D$ , portant les deux réflecteurs de manière qu'ils soient symétriques par rapport à un plan vertical passant par l'axe  $O$ , les deux wagonnets  $e$  supportant les fours  $E$  devant naturellement aussi être symétriques par rapport au même plan. Le mouvement de rotation de cet ensemble de réflecteurs autour de l'axe  $O$  peut être obtenu en actionnant une roue 9 fixée à la colonne 1, et est guidé par des galets 8 portés par le bâti 6 et roulant sur le chemin 2.

Le mouvement de rotation autour de l'axe  $D$  est guidé par les crémaillères circulaires 5 portées par le bâti 6 au dessous de l'axe  $D$ , et par une crémaillère 21 portée par le même bâti au dessus de cet axe, toutes ces crémaillères étant concentriques à l'axe  $D$ . Ce mouvement peut être commandé en faisant tourner les pignons 4 ou le pignon 22.

Cette installation produit deux foyers  $Z Z$  (fig. 7 et 8) symétriquement placés en prolongement de l'axe  $D$  à l'intérieur des deux fours  $E E$  et placés sur le chemin circulaire  $e^2$ .

Les fig. 9 et 10 montrent en coupe et élévation verticale une installation dans laquelle l'axe horizontal de rotation du réflecteur est, comme c'est le cas pour le secteur  $S^3$  de la fig. 2, placé en dehors du réflecteur, c'est-à-dire n'est plus dirigé transversalement par rapport audit réflecteur, mais suit l'extrémité inférieure de celui-ci. Le châssis 3, 5, 6 par lequel le réflecteur est monté sur l'axe  $D$  porte, au moyen des poutres 23, la chambre d'utilisation de la chaleur, dans laquelle peu-

vent pénétrer les rayons solaires réfléchis et convergés par le réflecteur et qui est établie sous forme d'enveloppe d'une chaudière multitubulaire  $E^1$ .

Pour éviter le renversement de l'appareil  $E^1$  quand le soleil a passé au zénith, on peut faire tourner l'ensemble d'une demi-circonférence autour de l'axe  $O$  et ensuite l'orienter seulement par le mouvement de rotation autour de l'axe  $D$ .

Les contrepoids 7 et 20 maintiennent l'équilibre de l'appareil. Le mouvement de rotation autour de l'axe  $D$  est obtenu en actionnant à l'aide de manivelles 17 les pignons 4 portés par la colonne 1 et engrenant avec les crémaillères 5, tandis que le mouvement de rotation autour de l'axe  $O$  est obtenu par une vis sans fin 18 et une roue hélicoïdale 19.

La fig. 11 représente en coupe verticale une forme d'exécution semblable à la précédente, le réflecteur étant en position de travail pour recevoir les rayons solaires parallèlement à l'horizon.

L'axe horizontal  $D$  suit le dos du réflecteur. Les deux mouvements de rotation autour de l'axe  $D$  et autour de l'axe  $O$  sont obtenus par des dispositifs analogues à ceux des fig. 9 et 10.

Le foyer  $Z$  de cette installation n'est pas facilement applicable aux besoins de la métallurgie, parce que les matériaux fondus tomberaient sur la surface réfléchissante, mais il est applicable au chauffage d'une chaudière  $E^1$  comme dans l'installation des fig. 9 et 10.

L'axe du foyer  $Z$  est vertical quand le soleil est à l'horizon et horizontal quand le soleil est au zénith du lieu où est installé l'appareil.

Les fig. 12 et 13 représentent en deux coupes perpendiculaires une forme d'exécution dans laquelle le réflecteur occupe par rapport à un axe  $D^1 D^1$  une position semblable à l'un des secteurs  $S^5 S^6 S^7$  ou  $S^8$  de la fig. 2 par rapport à l'axe  $D D$  de cette dernière figure, ledit secteur étant en position de travail à la fig. 12 lorsque le soleil est au zénith, et en fig. 13 lorsque les rayons solaires sont parallèles à l'horizon.

Dans cette forme d'exécution, le mécanisme d'orientation du réflecteur permet de communiquer à celui-ci trois mouvements de rotation indépendants, à savoir:

1° un autour de l'axe vertical  $O$ , par l'intermédiaire de l'engrenage 18, 19; 2° un autre autour de l'axe  $D^1 D^1$ , le réflecteur étant guidé dans ce mouvement par un collier 24 solidaire du bâti 6 et actionné par une vis 26 engrenant avec la couronne dentée 25 solidaire du réflecteur; et 3° le troisième autour de l'axe horizontal  $D$  perpendiculaire à ceux  $O$  et  $D^1 D^1$ , le bâti 6 étant pour ce troisième mouvement pourvu d'une crémaillère circulaire 5 engrenant avec un pignon de commande 4.

Par ces trois mouvements, on peut orienter le réflecteur de façon que la convergence des rayons solaires ait lieu en  $Z$ , situé à l'intérieur du four  $E$ , qui peut rester horizontal et ne doit recevoir qu'un mouvement de déplacement semi-circulaire sur le chemin  $e^2$ , quelle que soit la direction du soleil.

#### RÉSUMÉ.

En résumé, je revendique:

- 1 Une installation pour l'obtention de hautes températures par la chaleur solaire, comprenant d'une part au moins un réflecteur à surface réfléchissante constituée par une portion de la surface d'un tronc de paraboloïde de révolution et disposée pour faire converger les rayons solaires en un foyer situé à l'intérieur d'une chambre d'utilisation de la chaleur, dans laquelle peuvent pénétrer les rayons réfléchis convergés et placée en dehors du réflecteur, et d'autre part un mécanisme pour orienter le réflecteur de manière à maintenir la convergence des rayons audit foyer quelle que soit la hauteur du soleil sur l'horizon, la chaleur des rayons solaires réfléchis pouvant ainsi être concentrés à l'intérieur de la chambre d'utilisation sans perte de chaleur notable vers l'extérieur;
- 2 Une installation suivant la revendication

- 1, dans laquelle le réflecteur comprend des facettes réfléchissantes élémentaires juxtaposées;
- 3 Une installation suivant la revendication 1, dans laquelle le réflecteur est supporté par deux axes perpendiculaires l'un à l'autre et dont l'un est horizontal et l'autre vertical, le mécanisme d'orientation étant établi de manière à pouvoir communiquer au réflecteur un mouvement de rotation autour de chacun desdits axes;
- 4 Une installation suivant la revendication 1, dans laquelle le réflecteur est supporté par trois axes dont un est vertical, un autre horizontal et le troisième perpendiculaire à ce dernier, le mécanisme d'orientation étant établi de manière à pouvoir communiquer au réflecteur un mouvement de rotation autour de chacun desdits axes;
- 5 Une installation suivant la revendication 1, dans laquelle la chambre d'utilisation de la chaleur solaire est montée sur un wagonnet mobile sur une voie circulaire;
- 6 Une installation suivant la revendication 1, dans laquelle la chambre d'utilisation de la chaleur solaire est portée par un cadre relié au réflecteur;
- 7 Une installation suivant la revendication 1, ayant deux réflecteurs placés symétriquement dos à dos et deux chambres d'utilisation également symétriques.

Manuel Antonio Gomès HIMALAYA.

Mandataire: A. RITTER, à Bâle.



Manuel Antonio Gomès Himalaya.

Fig. 2.

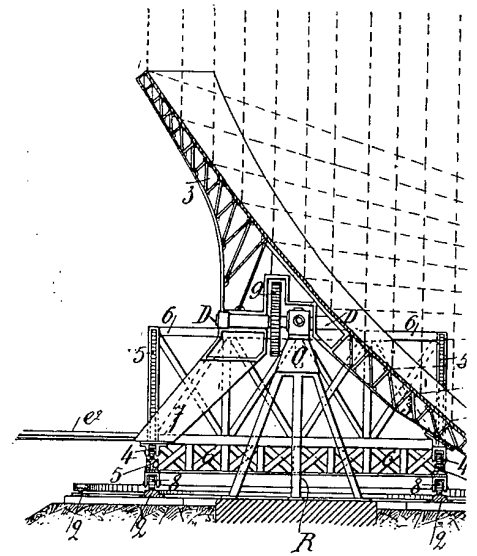
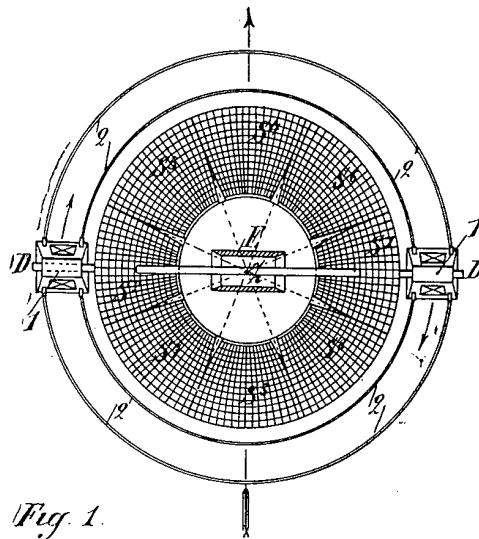
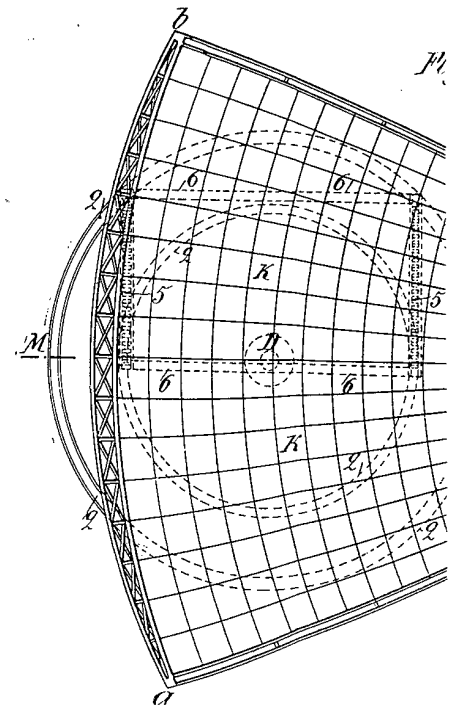
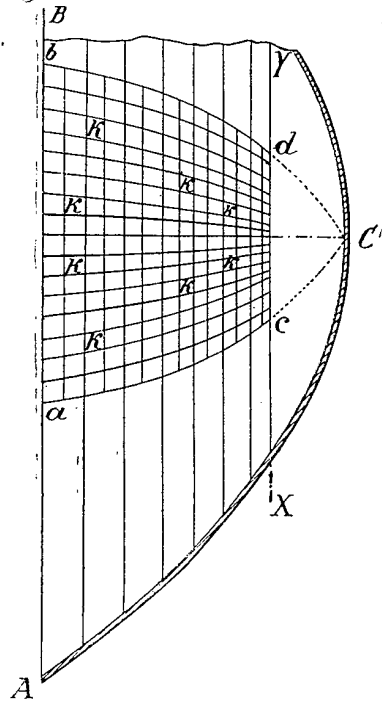
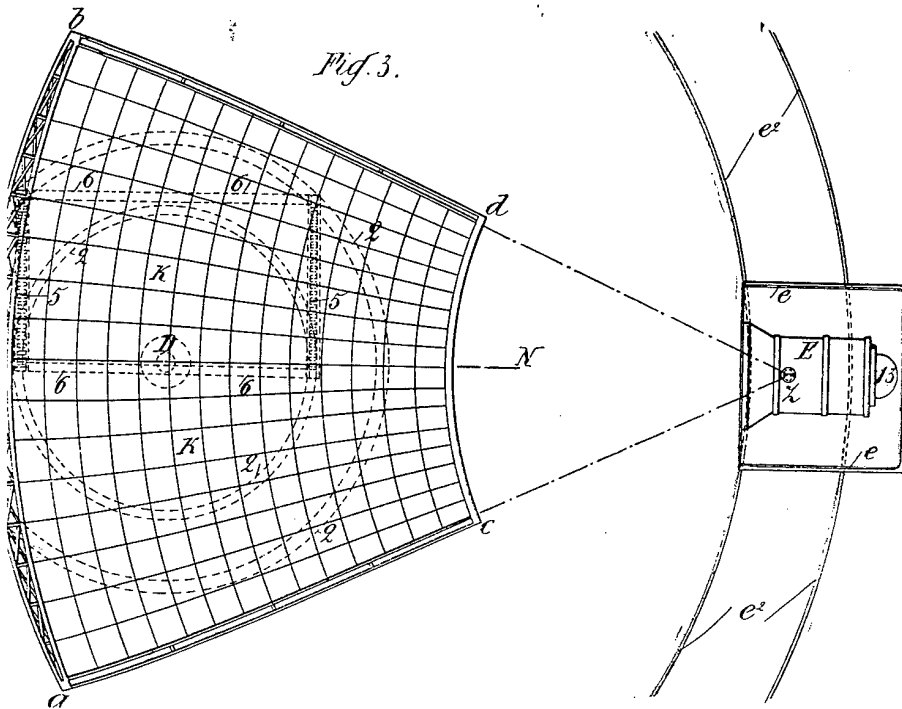
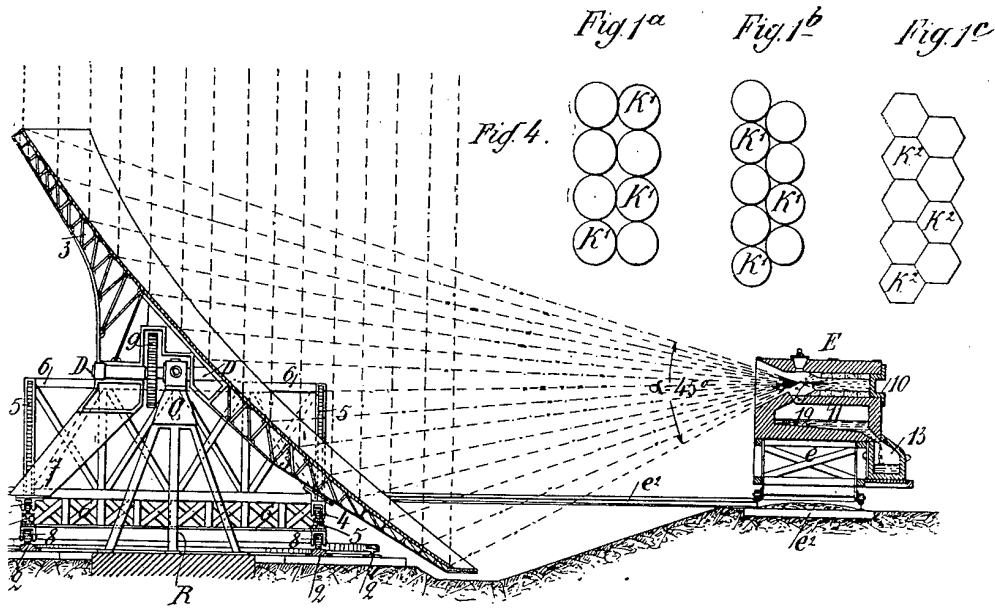


Fig. 1.





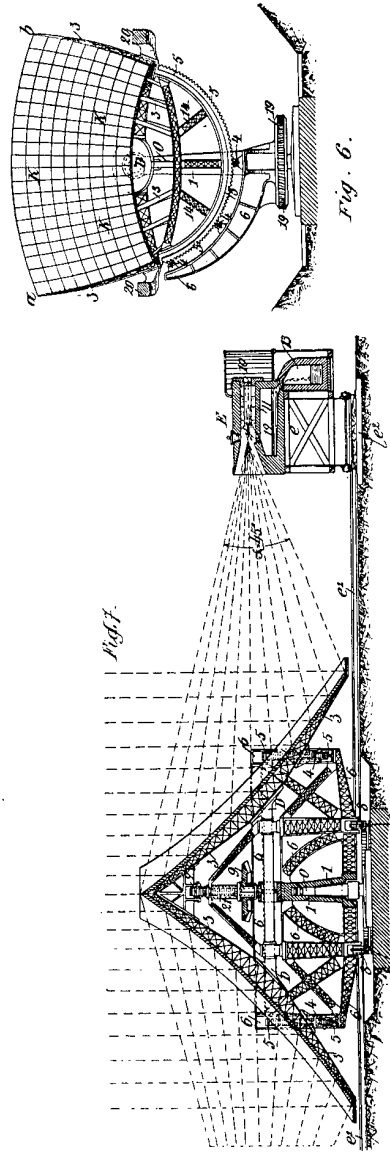
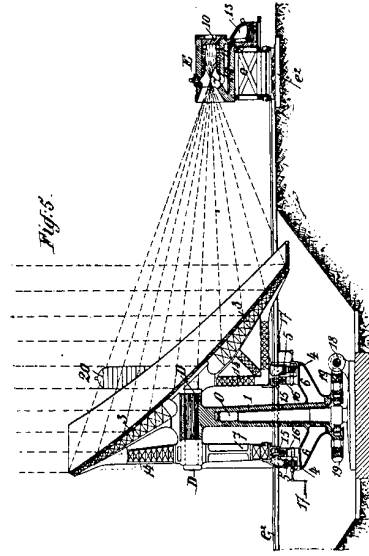
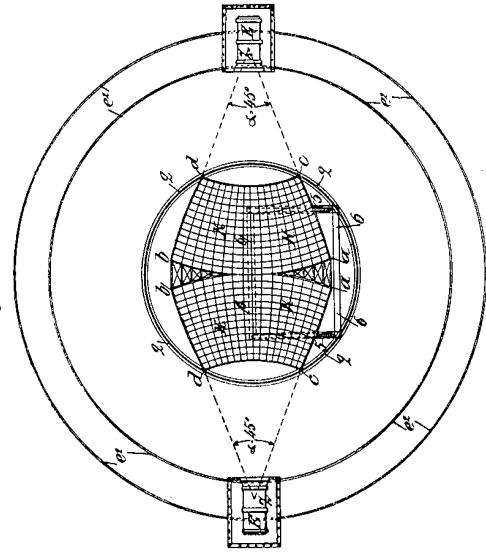


Fig. 8.



Manuel Antonio Gomès Himalaya.

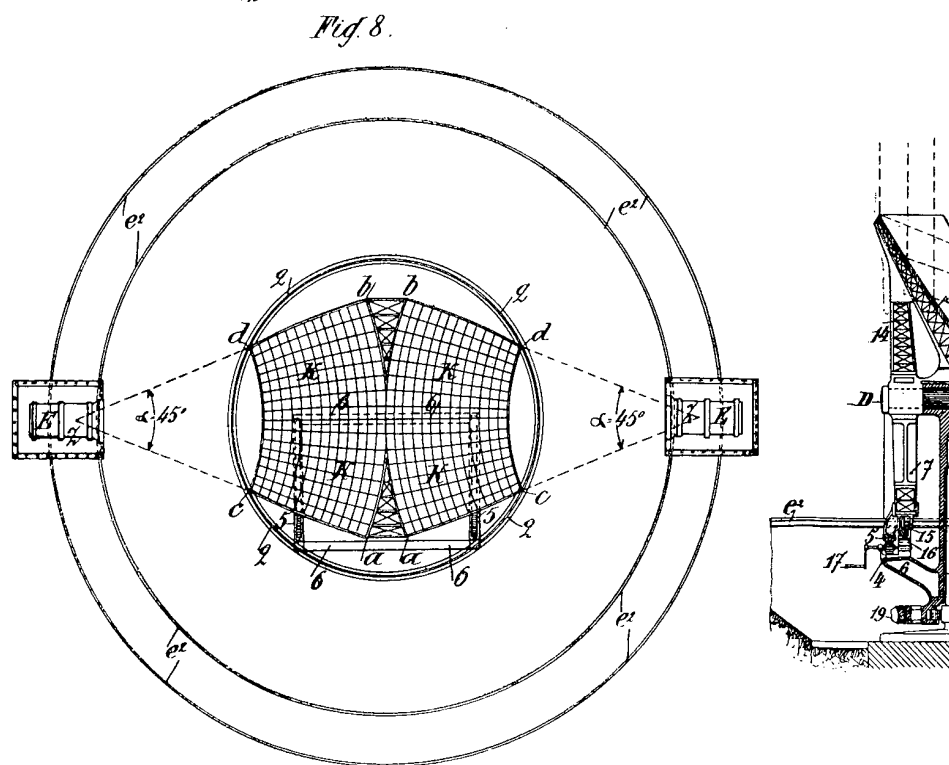
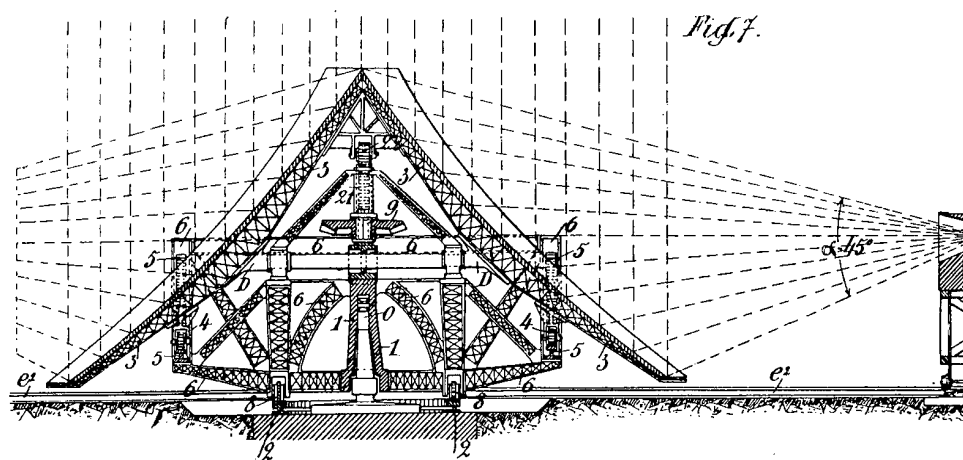


Fig. 7.

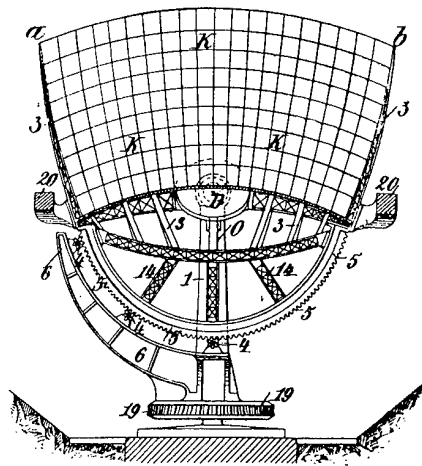
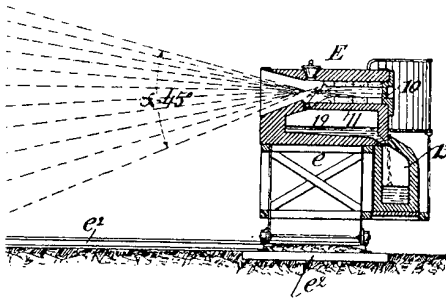
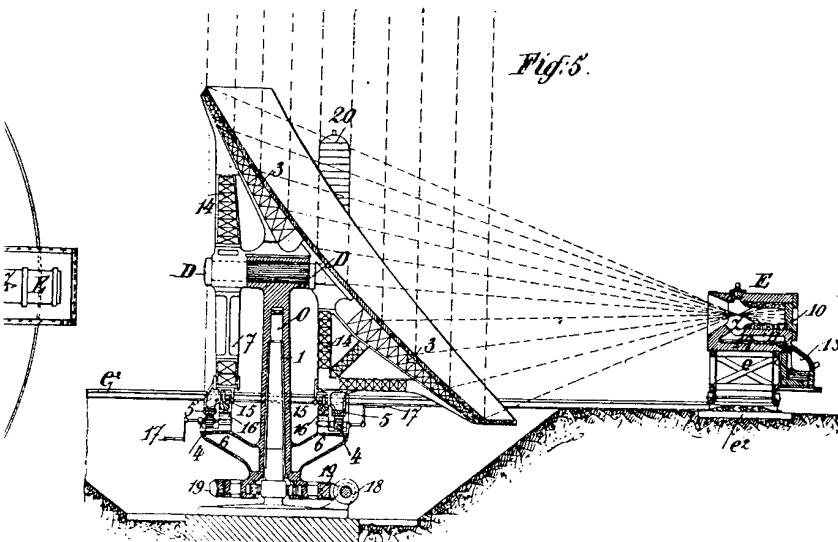
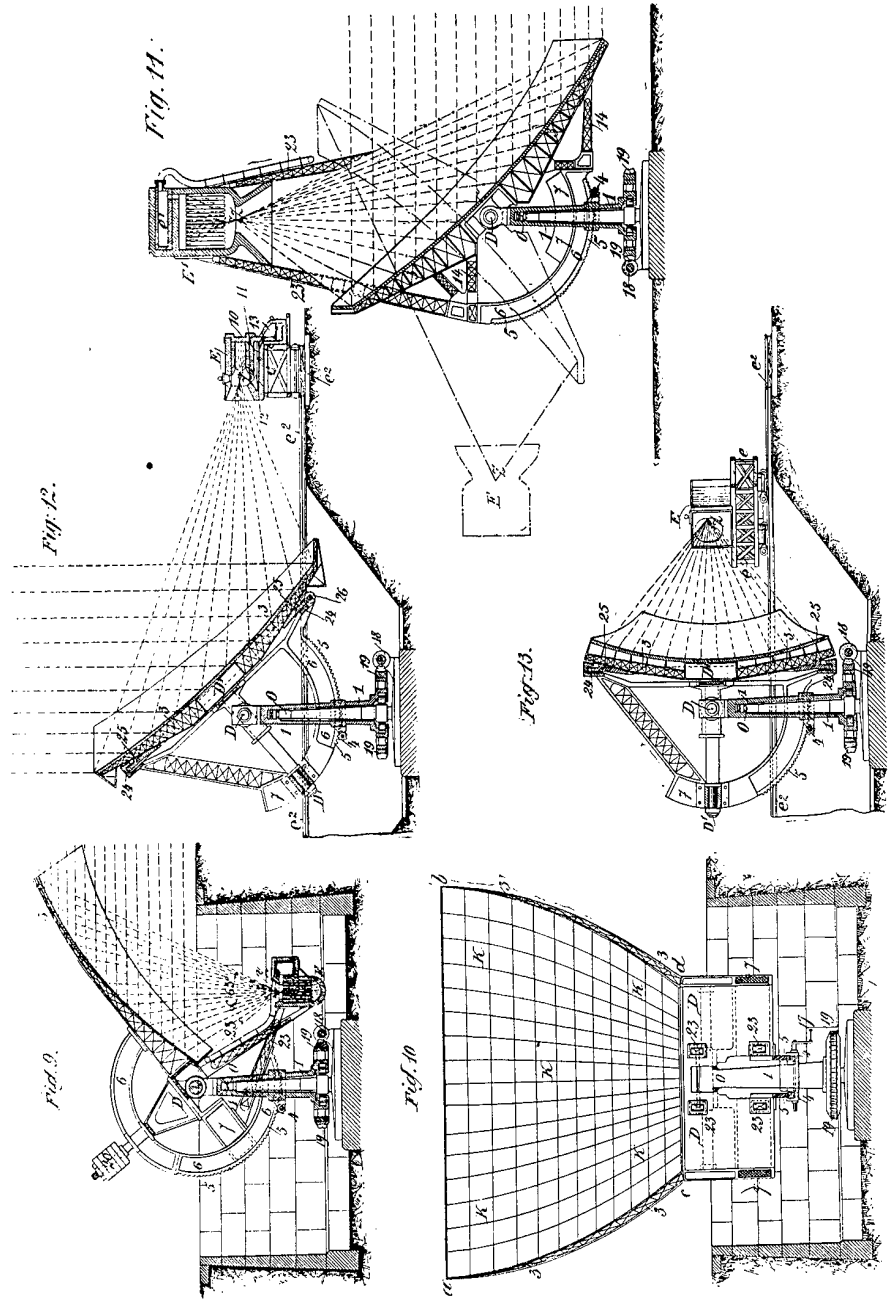


Fig. 6.





Manuel Antonio Gomès Himalaya.

Fig. 9.

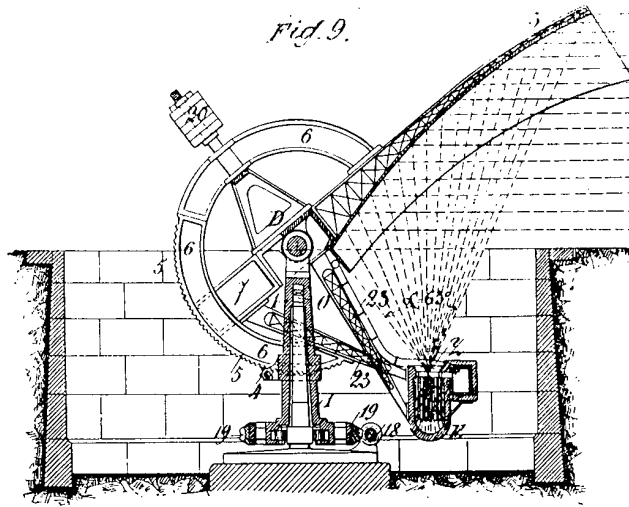


Fig. 10.

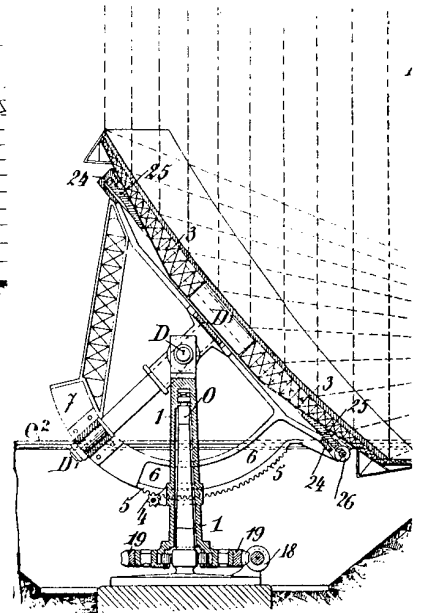
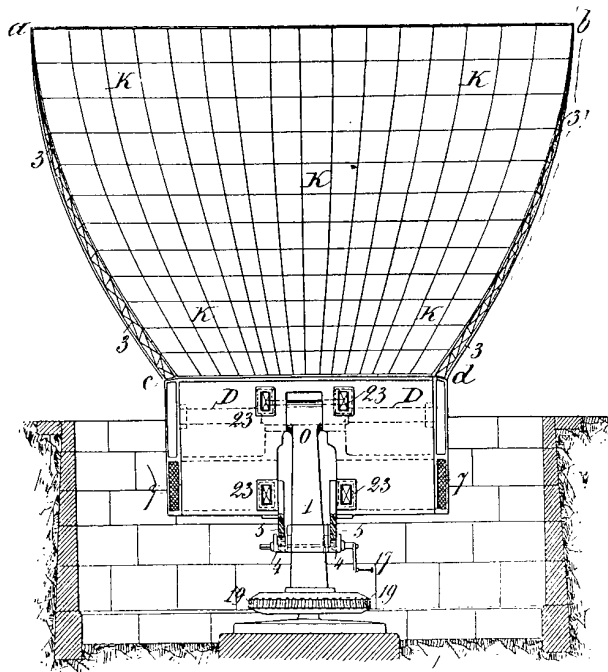


Fig. 13.

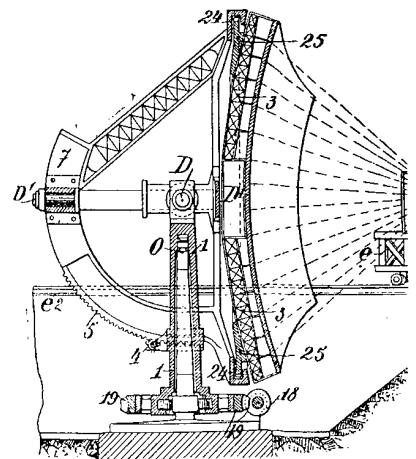


Fig. 12.

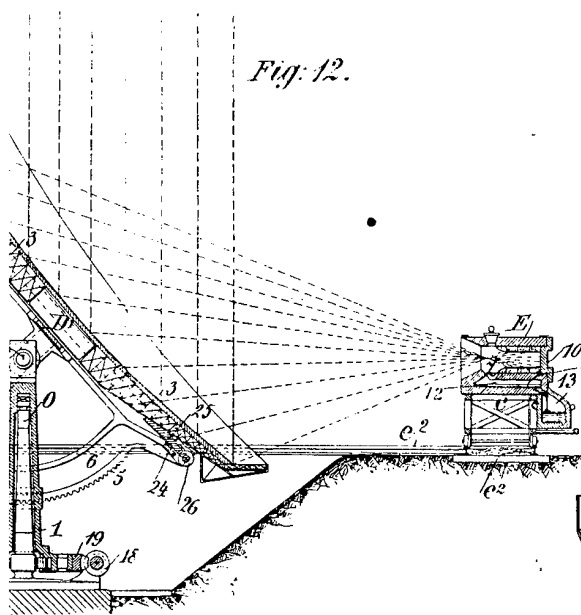


Fig. 11.

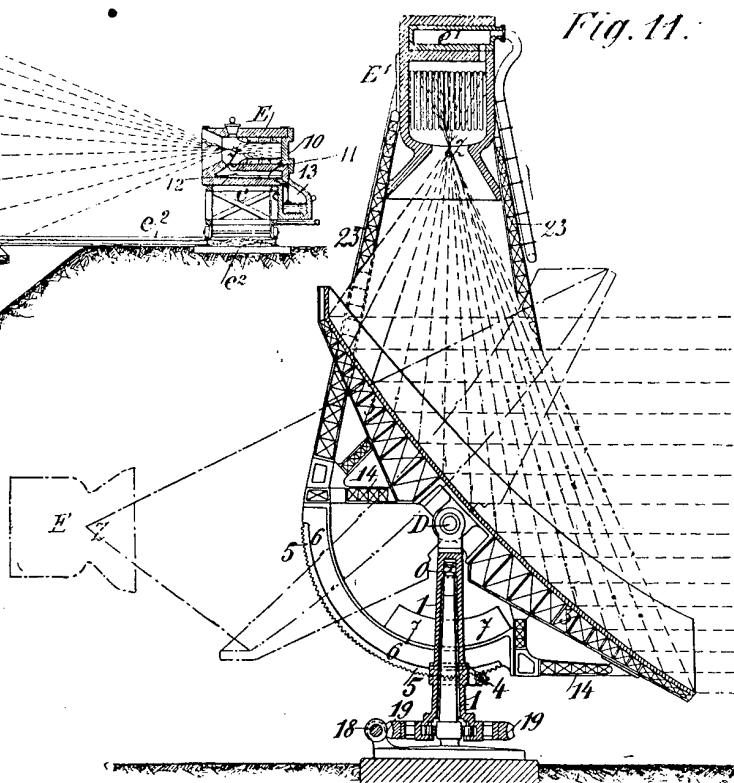


Fig. 13.

