

EXAMEN EUROPEEN DE QUALIFICATION 2005

EPREUVE A ELECTRICITE / MECANIQUE

Cette épreuve contient :

* Lettre du client	2005/A(E/M)/f/1-5
* Dessins du client	2005/A(E/M)/f/6-9
* Document D1	2005/A(E/M)/f/10
* Dessins du document D1	2005/A(E/M)/f/11
* Document D2	2005/A(E/M)/f/12
* Dessin du document D2	2005/A(E/M)/f/13
* Document D3	2005/A(E/M)/f/14
* Dessin du document D3	2005/A(E/M)/f/15

Lettre du client

Cher monsieur Hal Sangel,

Notre société est un fournisseur de composants pour véhicules automobiles, notamment de composants d'éclairage et de composants électriques.

La législation prescrit que l'éclairage d'un véhicule doit comprendre un feu de route et un feu de croisement, destinés à éclairer la route devant le véhicule. Le feu de croisement est utilisé lorsque le véhicule croise ou suit un autre véhicule, en produisant un éclairage optimal de la route et en empêchant que les autres conducteurs ne soient éblouis. Le feu de croisement est produit généralement en utilisant un cache pour masquer la partie supérieure du faisceau de lumière.

Pour l'éclairage des motos, un problème particulier, qui est expliqué ci-après à l'aide des figures 1 à 4, se pose.

La fig. 1 montre une moto 1 roulant sur une route droite (pour un pays avec circulation automobile à droite), le phare en position de feu de croisement éclairant la chaussée devant la moto, comme représenté par la partie hachurée. La fig. 2 montre le diagramme de répartition lumineuse du feu de croisement dans le plan vertical A-A de la fig. 1. H-H représente un plan horizontal et V-V un plan vertical. Le diagramme de répartition lumineuse selon la fig. 2 comprend un bord supérieur défini de façon à éviter que la lumière atteigne les yeux des conducteurs venant en sens inverse.

La fig. 3 montre la moto 1 effectuant un virage. La prise de virage avec une moto, notamment à grande vitesse, s'effectue plus en inclinant la moto qu'en tournant la roue avant. Le conducteur fait pencher la moto vers le côté où il souhaite tourner. Le degré d'inclinaison est proportionnel à la vitesse de la moto et aussi à la courbure du virage. Le phare est fixé à la moto et s'incline également, ce qui produit le diagramme de répartition lumineuse représenté à la fig. 4. Il en résulte qu'une surface inadéquate de la route est éclairée, comme le montre la partie hachurée de la fig. 3. Le motocycliste peut donc ne pas voir d'éventuels obstacles. La visibilité continue même de se réduire lorsque le rayon de courbure de la route diminue. De plus, dans un virage à droite, comme cela est représenté, le faisceau de lumière peut éblouir les conducteurs venant en sens inverse. Cela constitue un sérieux risque en matière de sécurité.

Vu les problèmes précédents, notre équipe de recherche a étudié les améliorations possibles de l'éclairage des motos. Les solutions suivantes ont été développées.

La fig. 5 est une vue de côté de l'un de nos nouveaux phares. Il est basé sur un type connu de phare, qui comprend un boîtier 10, une ampoule 11 servant de source de lumière, un réflecteur parabolique 12 et un verre de protection ou une lentille 13, monté(e) au niveau de l'ouverture avant du boîtier 10. L'axe de symétrie du réflecteur 12 est l'axe optique X-X du phare. Comme représenté plus en détail à la fig. 6, une ampoule halogène 11 conventionnelle à deux filaments est utilisée pour obtenir le feu de route et le feu de croisement. Une telle ampoule est insérée, sans rotation, dans un support de réception où elle est maintenue en place par un étrier à ressort (non représentés). Des parties en saillies 21, 22, 23 assurent une orientation correcte de l'ampoule. L'ampoule 11 comprend un premier filament 14 pour produire le feu de croisement et un second filament 15 pour produire le feu de route. Comme représenté à la fig. 5, le premier filament 14 se trouve devant le point focal F du réflecteur, de sorte que les rayons lumineux émis vers le haut par ce filament sont réfléchis vers le bas par le réflecteur 12 en direction de la route, comme représenté par les flèches. Pour bloquer les rayons lumineux qui seraient alors émis vers le haut par le phare, un cache 17 doit être placé dans la moitié inférieure du phare. Le cache 17 masque le premier filament 14 par-dessous et a une forme permettant d'obtenir un diagramme de distribution de lumière avec un bord supérieur comme représenté par exemple à la fig. 2.

Pour résoudre le problème décrit plus haut, les modifications suivantes ont été apportées. On utilise une roue dentée 20 qui comprend un support approprié (non représenté) pour recevoir la l'ampoule 11. L'ampoule 11 est de plus supportée par un roulement à billes 16. La roue dentée 20 engrène le pignon d'entraînement 19 d'un moteur électrique 18. La rotation du pignon d'entraînement 19 provoque une rotation de la roue dentée 20, entraînant une rotation de l'ampoule 11, et par conséquent du diagramme de distribution de lumière. L'axe de rotation de l'ampoule 11 correspond à l'axe optique X-X.

Un type différent de phare est représenté sur les fig. 7 et 8. Ce type de phare produit seulement un feu de croisement. Il comprend une portion de boîtier 110 et un réflecteur elliptique 112. L'axe de symétrie du réflecteur 112 est l'axe optique X-X du phare. Une ampoule à décharge de gaz 111 produit une source de lumière placée au niveau du premier point focal F1 du réflecteur 112. Une autre possibilité consiste à utiliser une ampoule halogène à simple filament. Du fait de cette disposition géométrique, tous les rayons lumineux émis par l'ampoule 111 et réfléchis par le réflecteur 112 convergent vers un second point focal F2. Un cache 117 est disposé dans la moitié inférieure du phare entre l'ampoule 111 et le second point focal F2 du réflecteur 112. Comme le montre la fig. 8, le cache 117 comprend une première arête 124, qui est inclinée d'un angle d'environ 15° par rapport à une seconde arête 125. En se référant de nouveau à la fig. 7, une lentille 113 projette une image optique inversée du cache 117, ce qui conduit à un diagramme de répartition lumineuse avec un bord supérieur comme représenté par exemple à la fig. 2.

Dans notre nouveau phare, le cache 117 peut pivoter autour de l'axe X-X. Pendant la rotation, le cache 117 est guidé au moyen de deux tiges 126 reliées à la portion de boîtier 110 et se déplaçant dans un évidement en forme d'arc, pratiqué dans le cache. Le cache 117 comporte une partie dentée 120. Celle-ci engrène un pignon 119 entraîné par un moteur électrique 118, de telle sorte que le cache 117, et par conséquent le diagramme de distribution de lumière, pivotent autour de l'axe X-X.

Comme pour la première configuration du phare de la fig. 5, cette configuration permet l'utilisation de composants d'entraînement légers et de petite taille, qui sont tous montés à l'intérieur d'un boîtier de phare de taille normale. En conséquence, nos nouveaux phares peuvent remplacer des phares traditionnels.

Une troisième configuration consisterait à combiner l'ampoule 11 et le mécanisme de rotation 18, 19, 20 de la fig. 5 avec un réflecteur elliptique et une lentille du type montré à la fig. 7.

Dans toutes les configurations, une rotation du diagramme de répartition lumineuse d'un angle approprié compense l'effet de l'inclinaison de la moto, ce qui permet de maintenir un éclairage satisfaisant de la route pendant le virage.

Pour établir l'angle approprié de rotation du diagramme de répartition lumineuse, il est nécessaire de déterminer l'angle d'inclinaison de la moto. Comme représenté à la fig. 9, un capteur de distance électronique 31, 32 est fixé de chaque côté de la moto. Un plus grand nombre de ces capteurs pourrait être installé afin d'accroître la précision et de créer une certaine redondance. Chaque capteur comprend un émetteur de rayons infrarouges ou d'ultrasons ainsi qu'un récepteur pour détecter le rayonnement réfléchi par la chaussée. Les capteurs envoient des signaux électriques, qui sont proportionnels à l'intensité du rayonnement détecté. Ces signaux permettent de calculer l'angle d'inclinaison de la moto.

Comme indiqué à la fig. 10, la moto est aussi équipée d'une unité de commande électronique (UCE) 30 qui reçoit les signaux des capteurs 31, 32. Un capteur de vitesse du véhicule 33 est également relié à l'UCE 30. L'UCE 30 calcule l'angle d'inclinaison et détermine le côté vers lequel la moto penche. Sur la base de ces données, l'UCE 30 détermine ensuite l'angle approprié de rotation du diagramme de répartition et active le moteur électrique 18, 118 pour compenser l'effet de l'inclinaison de la moto. Le système ne fonctionne seulement lorsque la vitesse du véhicule est supérieure à une valeur prédéfinie, par exemple 30 km/h.

Nous avons effectué une recherche pour trouver des systèmes similaires et nous joignons en annexe des copies des documents D1, D2 et D3 qui ont été publiés voici plusieurs années. Nous espérons que la description ci-dessus et ces documents seront utiles à l'établissement d'une demande de brevet européen couvrant toutes nos configurations.

Veuillez agréer l'expression de mes sentiments distingués.

E. C. Rider

R. Lee David & Son Ltd.

Dessins du client

1/4

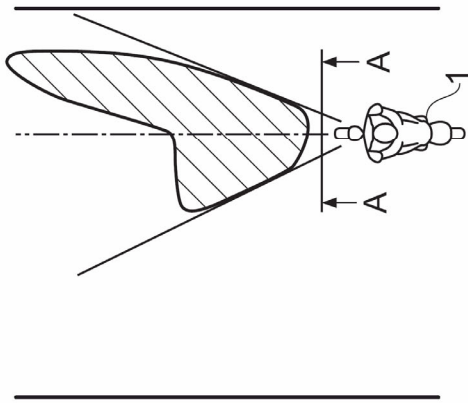


Fig. 1

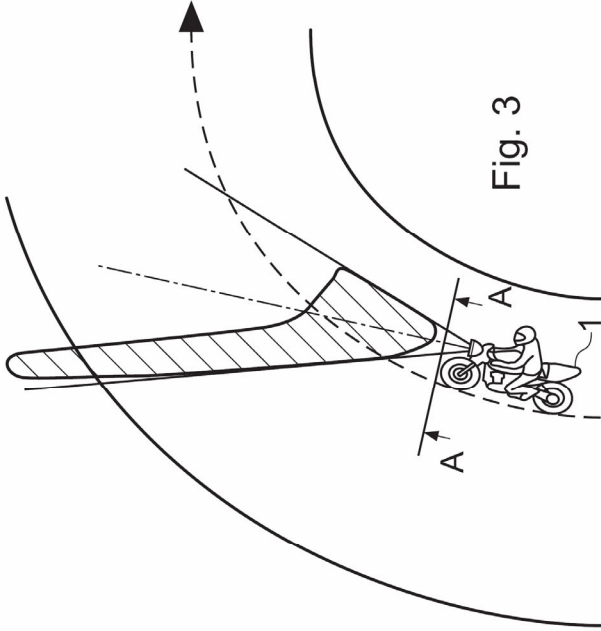


Fig. 3

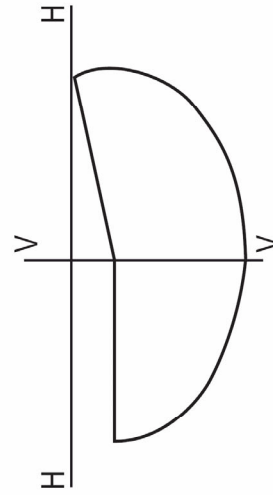


Fig. 2

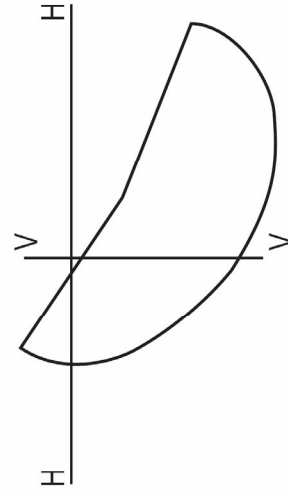


Fig. 4

2/4

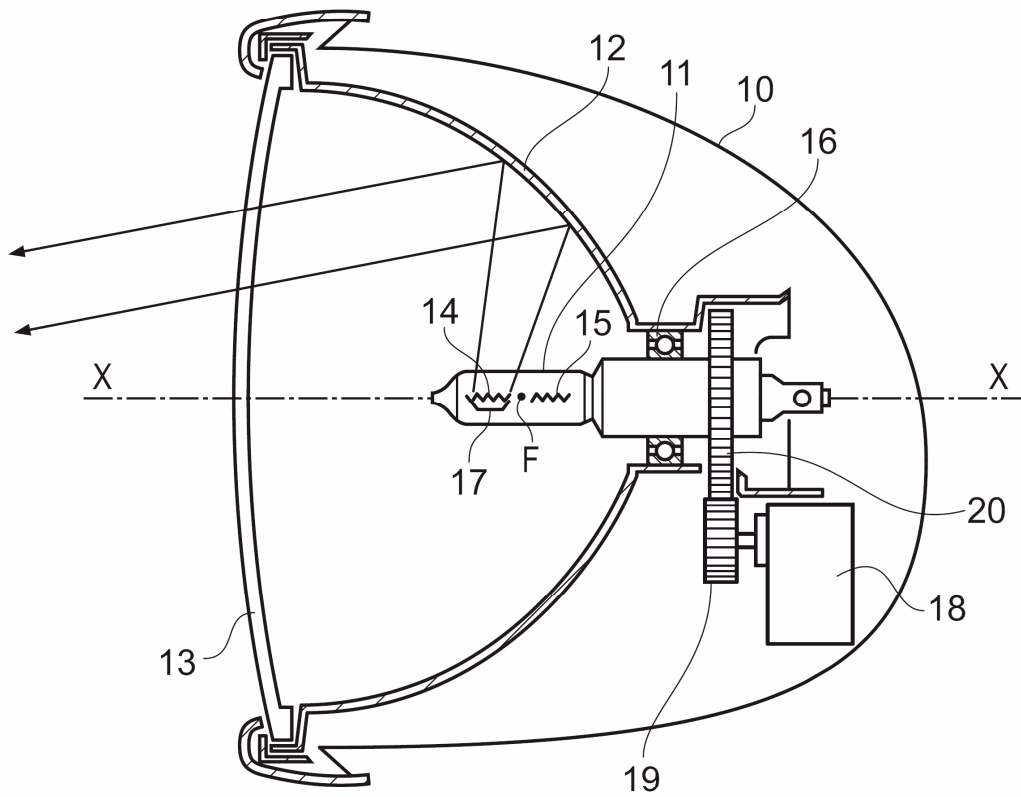


Fig. 5

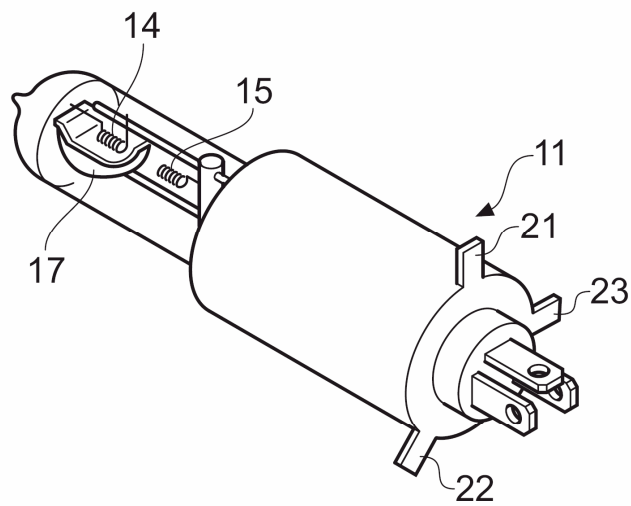


Fig. 6

3/4

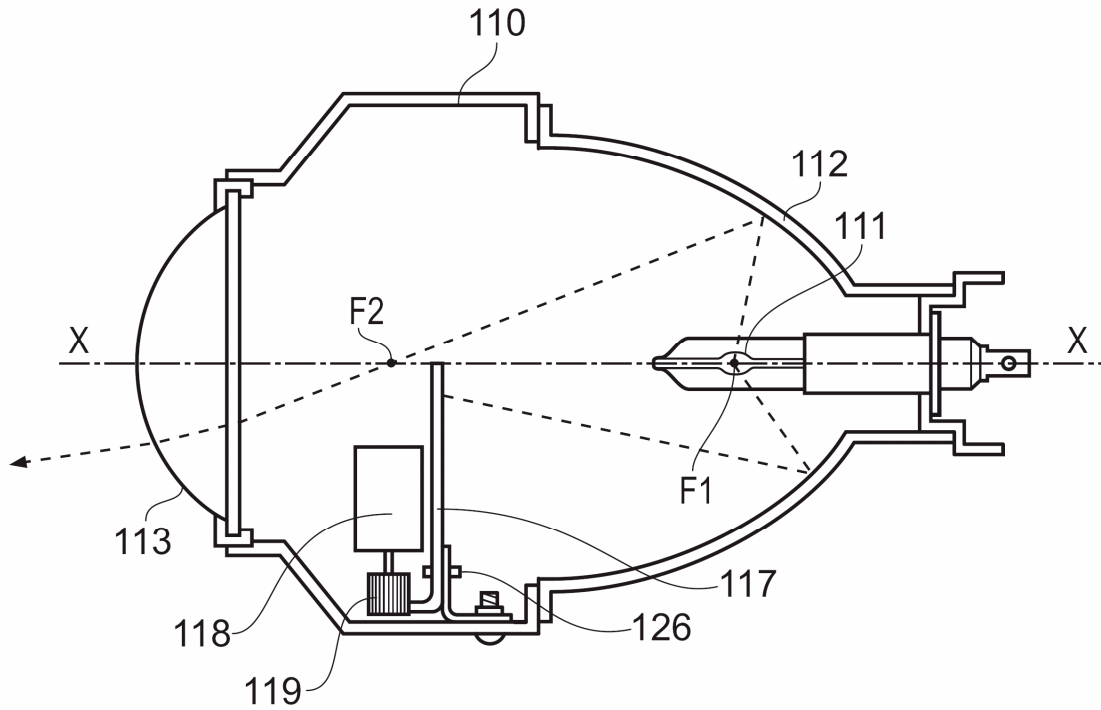


Fig. 7

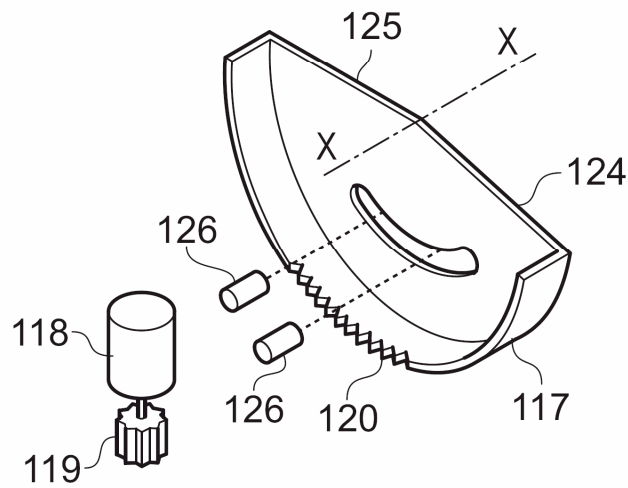


Fig. 8

4/4

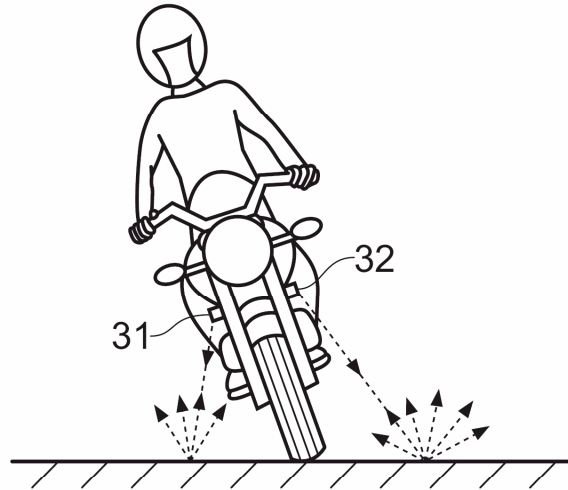


Fig. 9

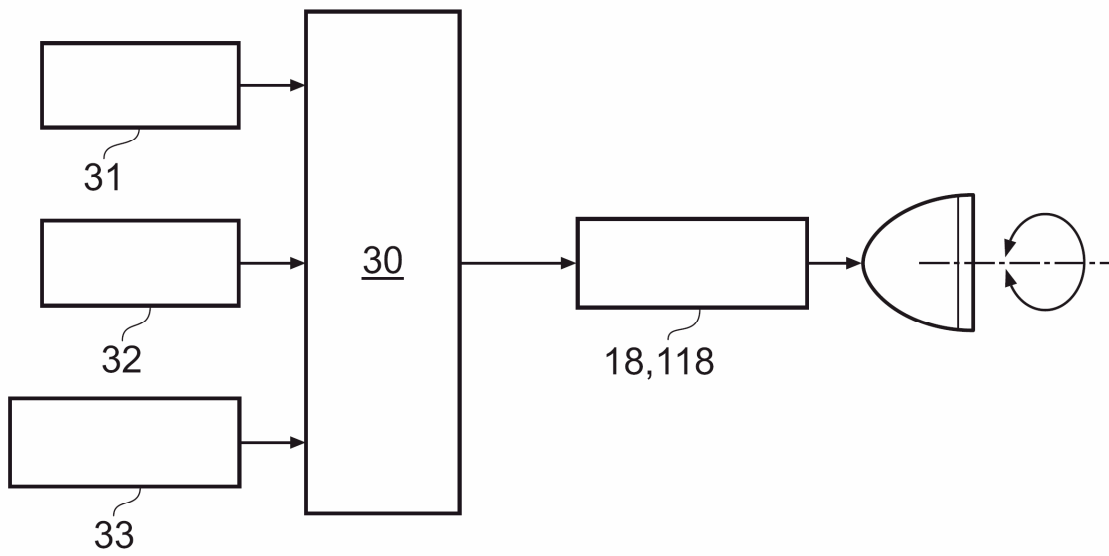


Fig. 10

Document D1 (article de magazine)

L'industrie automobile travaille actuellement sur une nouvelle technique pour garantir un éclairage adéquat de la route dans les virages. Il y a quelques décennies, la Citroën DS
5 était déjà équipée de phares pivotants, qui étaient reliés mécaniquement à la colonne de direction par l'intermédiaire d'un câble de commande. Cependant, l'installation de câbles ou d'autres éléments de connexion mécaniques entre la colonne de direction et les phares est compliquée. Par ailleurs, un espace volumineux est nécessaire pour le montage de toutes les pièces.

10

Aujourd'hui, ces problèmes peuvent être résolus en remplaçant les anciens systèmes mécaniques par des moteurs électriques et des capteurs. Les composants électriques ont de plus une précision et une fiabilité accrues, et offrent la possibilité d'utiliser des algorithmes de contrôle qui prennent en compte d'autres paramètres tels que la vitesse
15 du véhicule.

La fig. 1 montre un véhicule effectuant un virage. Le faisceau lumineux s'oriente dans la direction du virage. Le système utilisé pour produire cet effet est représenté de façon simplifiée à la fig. 2. Pour chaque phare 43, ce système comprend un moteur
20 électrique 40, un engrenage à vis sans fin 41, 44 et un arbre tournant 42 relié au phare 43. Le phare peut pivoter autour d'un axe vertical comme indiqué par les flèches. Le moteur est commandé par un microprocesseur, de telle sorte que le phare pivote d'un angle adéquat pour obtenir un éclairage optimal.

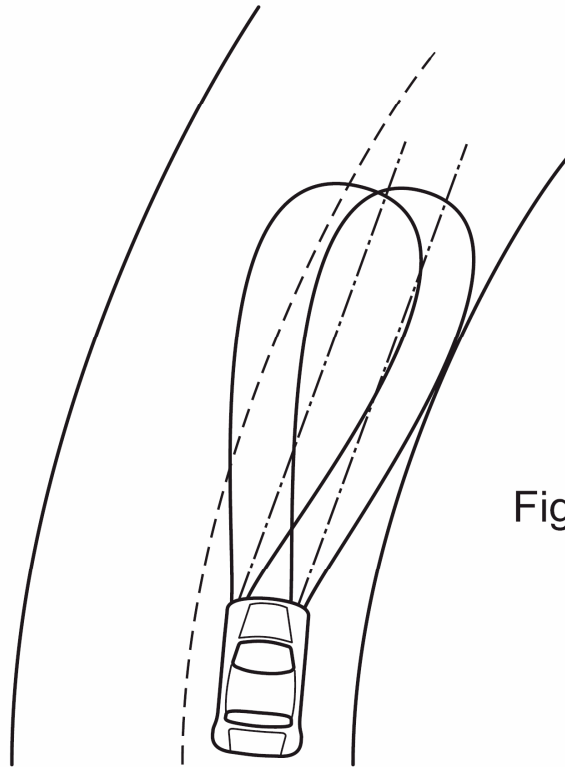


Fig. 1

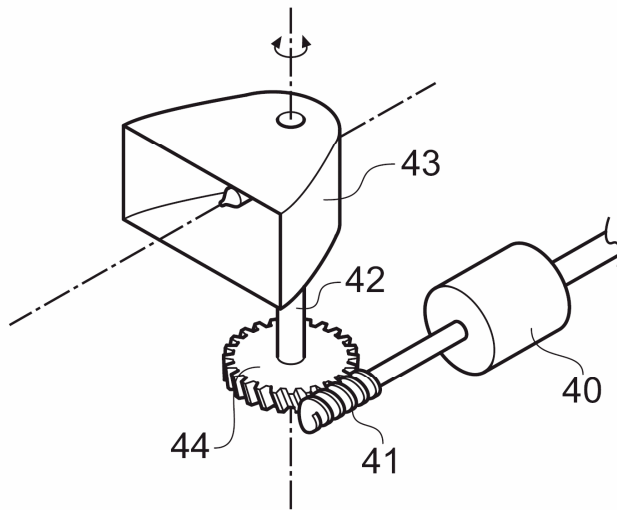


Fig. 2

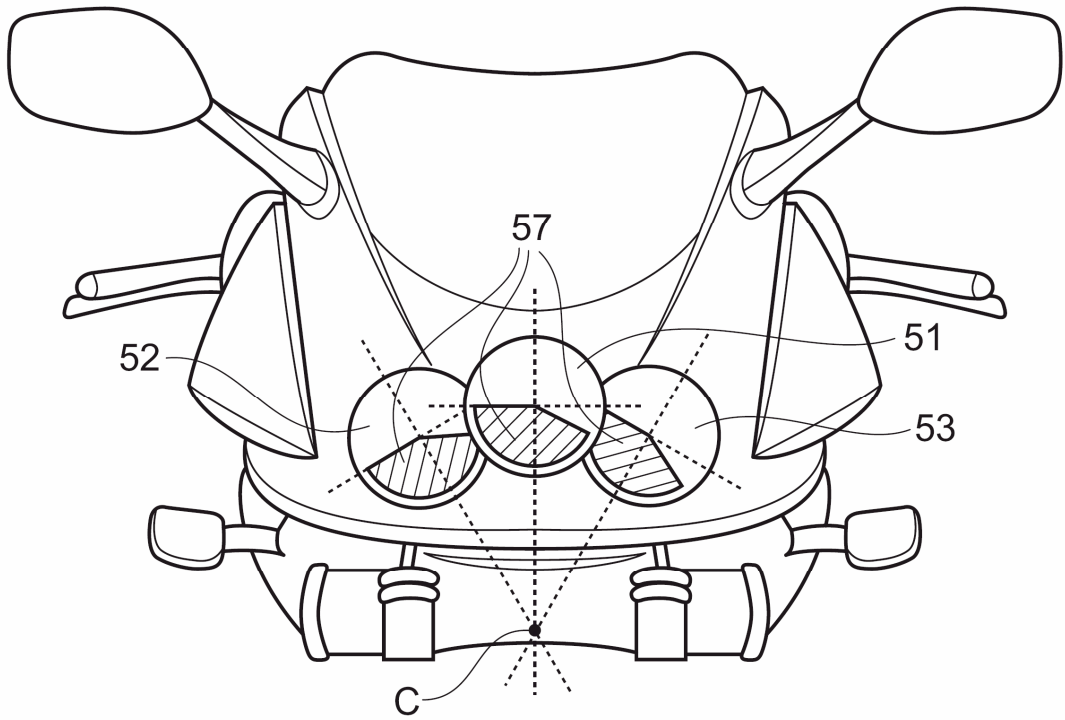
Document D2 (fascicule de brevet)

La présente invention concerne le domaine de l'éclairage de moto. Un inconvénient connu des phares traditionnels de moto est que, lorsque la moto se penche dans une
5 courbe, le faisceau lumineux n'éclaire pas suffisamment la route. Dans la présente invention, l'éclairage est amélioré pour la prise de virages par l'utilisation d'un agencement particulier des phares.

Comme représenté sur le dessin joint, l'invention comprend trois phares, à savoir un
10 phare principal central 51 et deux phares auxiliaires 52, 53. Chacune des phares 51, 52, 53 comprend un cache 57 pour produire un éclairage de feu de croisement. Les positions des phares auxiliaires 52, 53 sont déterminées par une rotation théorique du phare principal 51 autour d'un axe commun C, comme représenté sur le dessin. Avec cette disposition, lorsque le degré d'inclinaison de la moto atteint 25°, un des phares
15 auxiliaires 52, 53 fournit sensiblement le même éclairage que celui du phare principal 51 lorsque la moto n'est pas inclinée.

Quand la moto avance sur une route droite, seul le phare principal 51 est allumé. Dans un virage, lorsque l'angle d'inclinaison de la moto excède une certaine valeur, le phare
20 auxiliaire du côté opposé au sens de la courbe s'allume et le phare principal 51 s'éteint.

Un inclinomètre avec un gyroscope est utilisé pour déterminer l'angle d'inclinaison. Il serait toutefois également possible d'utiliser des capteurs de distance à ultrasons. Tous les signaux de sorties de ces appareils sont transmis à un microprocesseur programmé
25 pour calculer l'angle d'inclinaison de la moto et pour commander l'allumage des phares.



Document D3 (fascicule de brevet)

La présente invention concerne un système d'éclairage pour les véhicules à deux roues, par exemple les motos. D'une façon générale, l'éclairage d'un tel véhicule devient moins performant lorsque le véhicule aborde un virage. Pendant la prise de virage, le véhicule
5 est incliné. Le phare et donc le faisceau de lumière projeté suivent l'inclinaison du véhicule.

L'invention vise à fournir des moyens permettant de corriger l'orientation du phare du
10 véhicule de façon appropriée lorsque le véhicule tourne.

Comme le montre la figure, un phare comprend un réflecteur 61, une lentille frontale 66 et une ampoule avec un cache intégré (non représentée), par exemple une ampoule halogène à deux filaments conventionnelle. Le phare est monté dans un support 62 pour
15 pivoter autour d'un axe Y-Y. Le phare est relié à une première roue dentée 63 coopérant avec une seconde roue dentée 64. Cette seconde roue dentée 64 est libre en rotation autour d'un axe parallèle Y'-Y' et est pourvue à une partie radialement extérieure d'un poids 65.

20 Lorsque la moto amorce le virage, le poids 65 met en rotation la seconde roue dentée 64. Comme indiqué par les flèches, cela produit une rotation de la première roue dentée 63 et donc du phare dans la direction souhaitée.

A cause de sa taille, cet agencement ne passe pas dans un boîtier de phare traditionnel.
25 Cependant, un boîtier de phare spécialement construit peut être utilisé pour protéger tous les composants de la pluie et de la neige.

