



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Scheinwerfer für Fahrzeuge mit einem zwei Brennpunkte aufweisenden schalenförmigen Reflektor und mit einer zwischen einer Linse und dem Reflektor angeordneten Blendenwelle, die um eine horizontale und quer zur optischen Achse verlaufende Drehachse in mehrere Drehstellungen verstellbar angeordnet ist, wobei die Mantelfläche der Blendenwelle für jede Drehstellung eine Brennpunktlinie aufweist, welche eine Hell-Dunkel-Grenze einer Lichtfigur erzeugt.

**[0002]** Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Herstellen einer Blendenwelle für einen Fahrzeugscheinwerfer.

**[0003]** Aus der DE 197 39 089 A1 ist ein Scheinwerfer für Fahrzeuge mit einem zwei Brennpunkte aufweisenden schalenförmigen Reflektor bekannt, dem eine Linse und eine Blendenwelle zugeordnet sind. Die Blendenwelle erstreckt sich quer zur optischen Achse der im Scheitelpunktbereich des Reflektors angeordneten Lichtquelle. Die Blendenwelle ist drehbar um ihre Drehachse gelagert und weist zur Bildung von Hell-Dunkel-Grenzen unterschiedlicher Lichtfiguren eine Mantelfläche auf, die in unterschiedlichen Drehstellungen entsprechend unterschiedliche Brennpunktlinien bilden. An den gegenüberliegenden Enden der Blendenwelle ist ein Antriebsmittel bzw. Lagerungsmittel angeordnet, so dass die Blendenwelle in die vorgegebenen Drehstellungen positioniert und in andere Drehstellungen verstellbar ist.

**[0004]** Die bekannte Blendenwelle kann aus Magnesium mittels Druckgießen hergestellt sein.

**[0005]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Scheinwerfer für Fahrzeuge sowie ein Verfahren zum Herstellen einer Blendenwelle derart anzugeben, dass zum einen die Genauigkeit der zu bildenden Brennpunktlinien des Scheinwerfers verbessert wird und dass zum anderen die Herstellungskosten verringert werden.

**[0006]** Zur Lösung dieser Aufgabe ist die Erfindung in Verbindung mit dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 dadurch gekennzeichnet, dass die Blendenwelle als ein langgestreckter Hohlkörper ausgebildet ist, wobei die Kontur des Hohlkörpers bzw. der Brennpunktlinie durch Erzeugen eines inneren Hochdrucks hergestellt ist.

**[0007]** Zur Lösung der Aufgabe ist das erfindungsgemäße Verfahren dadurch gekennzeichnet, dass ein Rohrwerkstück in eine aus zwei Werkzeughälften vorgegebener Kontur bestehende Werkzeugform eingelegt wird, dass die Stirnseiten des Rohrwerkstücks mittels zweier Dichtstempel, von denen mindestens ein Dichtstempel mit Bohrungen versehen ist, abgedichtet werden, dass die Werkzeughälften unter Umschließen der Mantelfläche des Rohrwerkstücks geschlossen werden, dass durch die Bohrungen des Dichtstempels ein flüssiges Wirkmedium in den Hohlraum des Rohrwerkstücks eingepresst wird, derart, dass die Mantelfläche des Rohrwerkstücks entsprechend der Kontur der

Werkzeugform umgeformt wird.

**[0008]** Nach der Erfindung erfolgt die Formgebung der Blendenwelle durch die Bildung eines hohen Innendruckes innerhalb der als Hohlkörper ausgebildeten und abgedichteten Blendenwelle. Als Halbzeug dient lediglich ein rohrförmiges Werkstück, das in eine aus zwei Werkzeughälften vorgegebener Kontur bestehende Werkzeugform eingelegt wird. Stirnseitige Dichtstempel dichten das Rohrwerkstück ab, so dass nachfolgend durch Einleiten eines flüssigen Wirkmediums in den Hohlraum des Rohrwerkstücks die Mantelfläche des Rohrwerkstücks entsprechend der Form der Werkzeughälften ausgeformt wird. Vorteilhaft lässt sich hierdurch eine hohe Form- und Maßgenauigkeit unter Einhaltung der Wiederholgenauigkeit erzielen. Die Blendenwelle kann vorteilhaft aus verschiedenen Werkstoffen, wie beispielsweise Stahl, Aluminium oder Messing hergestellt werden. Eine ansonsten anfallende Nachbearbeitung der Blendenwelle kann entfallen. Insgesamt lassen sich hierdurch die Herstellungskosten wesentlich verringern.

**[0009]** Nach einer bevorzugten Ausführungsform weist die als Hohlkörper ausgebildete Blendenwelle hohlzylindrische und/oder hohlprismatische Abschnitte auf, so dass an den Enden Antriebsmittel und/oder Lagerungsmittel angekoppelt bzw. integriert werden können. Hierdurch lässt sich eine wesentliche Bauraumreduzierung der aus Blendenwelle und Motor bestehenden Baueinheit erzielen. Vorteilhaft kann die rohrförmige Blendenwelle als Trägerelement dienen für die Aufnahme verschiedenster Funktionsteile, wie zum Beispiel eine umlaufende Dichtung zur Dämpfung, Spreizdome, Führungsmittel, Zentrierdome, Hebel, Verriegelungen, Exzenter, Nocken oder dergleichen. Diese Funktionsteile können aus einem Kunststoff, glasfaserverstärkten oder kohleverstärkten Kunststoff ausgebildet und mit der Blendenwelle fest verbunden sein, so dass die Blendenwelle als ein Mehrkomponentenbauteil ausgestaltet ist.

**[0010]** Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist zumindest ein Teil eines Motors, vorzugsweise eines Rotors, in ein Ende der Blendenwelle integriert angeordnet, so dass der Bauraumbedarf des Motors reduziert ist.

**[0011]** Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist die Wanddicke des in die Werkzeugform eingelegten Rohrwerkstücks bzw. die Kontur der Werkzeughälften der Werkzeugform derart ausgebildet, dass durch das Pressen des innerhalb des Rohrwerkstücks wirkenden flüssigen Wirkmediums Lochungen in der Mantelfläche des Rohrwerkstücks gebildet werden. Hierdurch können in einer vorgegebenen Drehstellung der Blendenwelle gezielt Änderungen im Strahlengang des Scheinwerfers erfolgen, so dass zum Beispiel ein Überkopflicht erzeugt werden kann.

**[0012]** Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Unteransprüchen.

**[0013]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird

nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert.

**[0014]** Es zeigen:

Figur 1 eine perspektivische Vorderansicht eines Scheinwerfers nach dem Projektionsprinzip mit einer Blendenwelle, an dessen einen Ende ein Antriebsmittel angeordnet ist,

Figur 2 eine Seitenansicht einer Blendenwelle,

Figur 3 einen Querschnitt durch die Blendenwelle gemäß Figur 2 entlang der Linie III - III

Figur 4 einen Querschnitt durch die Blendenwelle gemäß Figur 2 entlang der Linie IV - IV und

Figur 5 einen Querschnitt durch die Blendenwelle gemäß Figur 2 entlang der Linie V - V.

**[0015]** Ein in Figur 1 dargestellter Scheinwerfer 1 für Fahrzeuge ist als ein Projektions-Modul ausgebildet, dass einen Reflektor 2, eine im Scheitelpunkt des Reflektors 2 angeordnete nicht dargestellte Lichtquelle, eine Linse 3 sowie eine zwischen dem Reflektor 2 und der Linse 3 angeordnete Blendenwelle 4 aufweist.

**[0016]** Die Blendenwelle 4 ist senkrecht zur optischen Achse der Lichtquelle in horizontaler Richtung gelagert. An einem Ende der Blendenwelle 4 ist als Antriebsmittel ein Motor 5 angeordnet, mittels dessen die Blendenwelle 4 in vorgegebene Drehstellungen verbringbar ist. Eine Mantelfläche 6 der Blendenwelle 4 ist derart ausgebildet, dass in unterschiedlichen um die Drehachse der Blendenwelle 4 verstellten Drehstellungen Brennnlinien des optischen Lichtsystems gebildet werden, mittels derer Hell-Dunkel-Grenzen unterschiedlicher Lichtfiguren erzeugt werden.

**[0017]** Die Lichtquelle, die beispielsweise als Gasentladungslampe ausgebildet sein kann, ist an einem ersten Brennpunkt des Reflektors 2 angeordnet.

**[0018]** Nach der vorliegenden Ausführungsform gemäß Figur 1 ist das Antriebsmittel zur Verstellung der Blendenwelle 4 in die vorgegebenen Drehstellungen als ein Rotationsaktor 5 ausgebildet. Der Rotationsaktor 5 erstreckt sich in axialer Verlängerung der Blendenwelle 4 an einer Stirnseite derselben. Der Rotationsaktor 5 weist einen rahmenförmigen Träger 7 auf zur Halterung eines Stators 8 und eines Rotors 9. Der Rotor 9 ist als Permanentmagnet ausgebildet und ist drehfest an oder innerhalb der Blendenwelle 4 angeordnet.

**[0019]** Der Träger 7 des Rotationsaktors 5 ist einstückig mit einem Blendrahmen 10 verbunden, der sich entlang eines vorderen Randes des Gehäuses bzw. des Reflektors 2 erstreckt. Der Blendrahmen 10 weist eine Abdeckfläche 11 auf, die den Bereich der Gehäuseöffnung unterhalb der Blendenwelle 4 vollständig abdeckt. Der Träger 7 wird durch zwei die Stirnseiten des Rotationsaktors 5 abdeckende Stirnflächen 12 gebildet, die über zwei gegenüberliegende Verbindungsstege 13

miteinander verbunden sind.

**[0020]** Durch elektrische Ansteuerung des Stators 8 kann die Blendenwelle 4 in die vorgegebenen Drehstellungen um die Längsmittelachse derselben verbracht werden.

**[0021]** Wie besser aus Figur 2 zu ersehen ist, ist die Blendenwelle 4 als ein langgestreckter Hohlkörper ausgebildet, der an einem dem Motor 5 zugewandten stirnseitigen Ende einen hohlzylinderförmigen Abschnitt 14 sowie in einem mittleren Bereich bzw. gegenüberliegenden Bereich einen hohlprismatischen Abschnitt 15 bzw. 16 aufweist.

**[0022]** Der hohlprismatische Abschnitt 15 gemäß Figur 4 im mittleren Bereich weist eine solche Kontur auf, dass in den entsprechenden Drehstellungen die vorgegebenen Brennnlinien für die Hell-Dunkel-Grenze gebildet werden können.

**[0023]** Der hohlprismatische Abschnitt 16 gemäß Figur 5 am anderen stirnseitigen Ende der Blendenwelle 4 ist an die Form von nicht dargestellten Lagerungsmitteln zur Lagerung der Blendenwelle 4 angepasst.

**[0024]** Die Wanddicke der Blendenwelle 4 kann in einem Bereich von 0,2 mm bis 1 mm liegen. Die Blendenwelle 4 kann aus einem Aluminium- oder Stahl- oder Messingmaterial hergestellt sein.

**[0025]** Vorzugsweise ist die Blendenwelle 4 aus einem Aluminiummaterial der Wanddicke 0,5 mm oder 0,8 mm oder aus einem Stahlmaterial der Wanddicke 0,6 mm hergestellt.

**[0026]** Die Blendenwelle 4 ist vorzugsweise als eine rotatorische Freiformwalze ausgebildet. Die Blendenwelle 4 weist eine Mantelfläche auf, die in einem mindestens zwei Brennnlinien verbindenden Flächenabschnitt unterschiedlich zu einer Zylinderfläche ausgebildet ist. Die Mantelfläche verläuft somit in dem Flächenabschnitt unregelmäßig.

**[0027]** Zur Herstellung der Blendenwelle 4 wird als Halbzeug ein Rohrwerkstück in eine durch zwei Werkzeughälften vorgegebener Kontur bestehende Werkzeugform eingelegt. Die Stirnseiten des Rohrwerkstücks werden mittels Dichtstempeln, von denen mindestens ein Dichtstempel mit Bohrungen versehen ist, abgedichtet. Nachdem die Werkzeughälften die Mantelfläche des Rohrwerkstücks umschlossen haben und somit das Rohrwerkstück vollständig umschlossen ist, wird durch die Bohrungen des Dichtstempels ein flüssiges Wirkmedium, vorzugsweise eine Wasser-Öl-Emulsion, eingepresst, so dass sich innerhalb des Rohrwerkstücks ein erhöhter Druck einstellt. Durch diesen erhöhten Druck innerhalb des Rohrwerkstücks wird das Rohrwerkstück aufgeweitet unter Anlage der Mantelfläche an die Werkzeughälften. Es stellt sich somit eine Umformung des Rohrwerkstücks ein, wobei die Mantelflächen des Rohrwerkstücks entsprechend der Kontur der Werkzeughälften ausgebildet werden. Nach Beendigung des Umformvorgangs werden die stirnseitigen Dichtstempel entfernt, so dass die so hergestellte Blendenwelle 4 zur Montage des Scheinwerfers 1 bereitge-

stellt werden kann.

**[0028]** Nach einer nicht dargestellten Ausführungsform der Erfindung kann nachfolgend ein oder mehrere Kunststoffteile an die Blendenwelle angespritzt werden, die an den Stirnseiten Teil der Antriebsmittel bzw. Lagerungsmittel dienen.

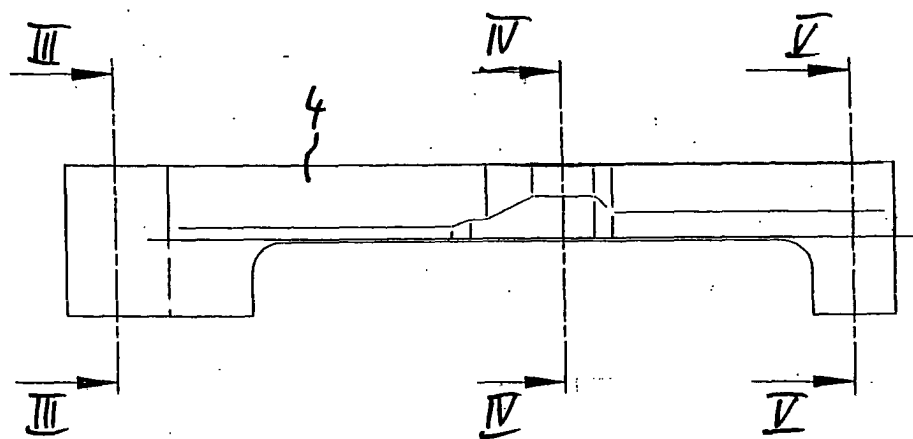
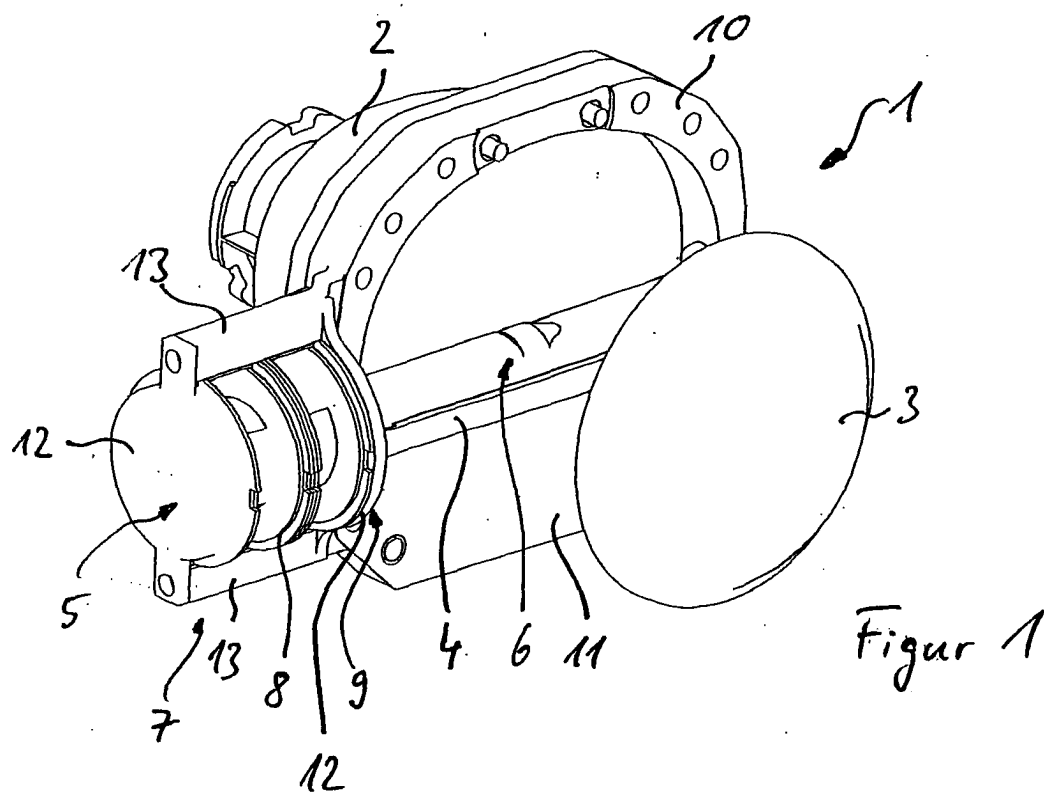
**[0029]** Nach einer alternativen Ausführungsform kann die Kontur der Werkzeughälften bzw. die Wanddicke des Rohrwerkstücks derart ausgebildet sein, dass während des Umformvorgangs Lochungen in die Mantelfläche des Rohrwerkstücks erzeugt werden. Hierdurch kann eine Änderung der Lichtverteilung, beispielsweise die Erzeugung von Überkopflicht erzielt werden.

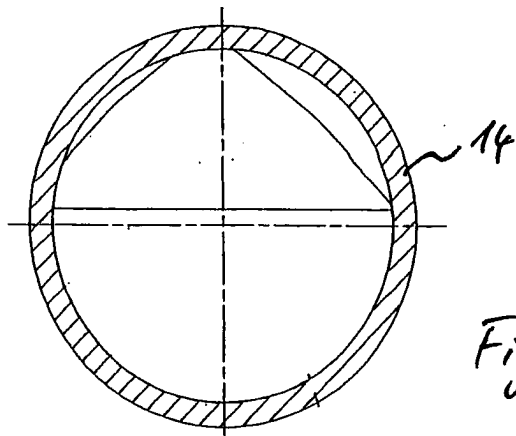
### Patentansprüche

1. Scheinwerfer für Fahrzeuge mit einem zwei Brennpunkte aufweisenden schalenförmigen Reflektor und mit einer zwischen einer Linse und dem Reflektor angeordneten Blendenwelle, die um eine horizontale und quer zur optischen Achse verlaufende Drehachse in mehrere Drehstellungen verstellbar angeordnet ist, wobei die Mantelfläche der Blendenwelle für jede Drehstellung eine Brennlinie aufweist, welche eine Hell-Dunkel-Grenze einer Lichtfigur erzeugt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blendenwelle (4) als ein langgestreckter Hohlkörper ausgebildet ist, wobei die Kontur des Hohlkörpers bzw. der Brennlinie durch Erzeugen eines inneren Hochdrucks hergestellt ist.
2. Scheinwerfer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mantelfläche der Blendenwelle (4) mindestens in einem zwei Brennpunkten verbindenden Flächenabschnitt bezogen auf eine Zylinderfläche abweichend und unregelmäßig verläuft.
3. Scheinwerfer nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hohlkörper hohlzylindrische und/oder hohlprismatische Abschnitte (14, 15, 16) aufweist, derart, dass Antriebsmittel (5) und/oder Lagerungsmittel mit dem Hohlkörper gekoppelt und/oder in dem Hohlkörper zumindest teilweise integriert sind.
4. Scheinwerfer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem Ende der Blendenwelle (4) zumindest teilweise ein Rotor (9) eines als Antriebsmittel dienenden Motors (5) angeordnet ist.
5. Scheinwerfer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Antriebsmittel (5) als ein Schrittmotor ausgebildet ist.
6. Scheinwerfer nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

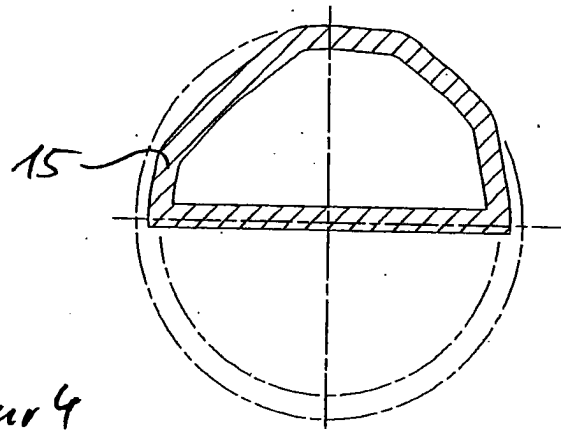
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Manteldicke der Blendenwelle (4) in einem Bereich zwischen 0,2 mm bis 1 mm liegt.

7. Scheinwerfer nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blendenwelle (4) aus Aluminium oder Stahl oder Messing hergestellt ist.
8. Scheinwerfer nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Blendenwelle (4) als ein Hybridbauteil mit mindestens einem angespritzten Kunststoffteil ausgebildet ist.
9. Verfahren zum Herstellen einer Blendenwelle für einen Fahrzeugscheinwerfer, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Rohrwerkstück in eine aus zwei Werkzeughälften vorgegebener Kontur bestehende Werkzeugform eingelegt wird, dass die Stirnseiten des Rohrwerkstücks mittels zweier Dichtstempel, von denen mindestens ein Dichtstempel mit Bohrungen versehen ist, abgedichtet werden, dass die Werkzeughälften unter Umschließen der Mantelfläche (6) des Rohrwerkstücks geschlossen werden, dass durch die Bohrungen des Dichtstempels ein flüssiges Wirkmedium in den Hohlraum des Rohrwerkstücks eingepresst wird, derart, dass die Mantelfläche (6) des Rohrwerkstücks entsprechend der Kontur der Werkzeugform umgeformt wird.
10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rohrwerkstück während des Einpressens des flüssigen Wirkmediums vollständig abgedichtet ist.
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wanddicke des Rohrwerkstücks und/oder die Kontur der Werkzeughälfte derart ausgebildet ist, dass durch das in den Hohlraum gepresste Wirkmedium Lochungen in der Mantelfläche des Rohrwerkstücks gebildet werden.

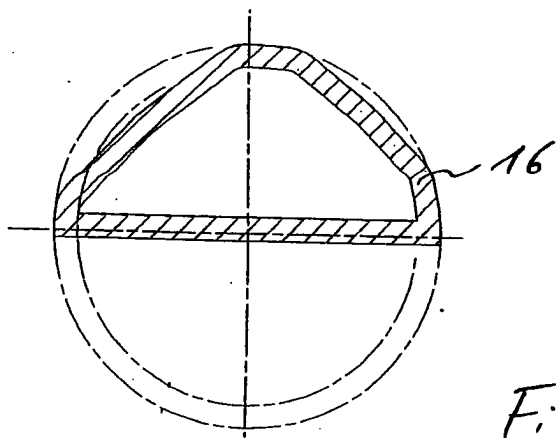




Figur 3



Figur 4



Figur 5