



## PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung zum Verstellen der Reflektoren und/oder Refraktoren von Leuchten für befahrbare, der Witterung ausgesetzte Verkehrsflächen, insbesondere Strassen, dadurch gekennzeichnet, dass ein auf durch Nasswerden der Verkehrsfläche bedingte Änderungen von deren Leuchtdichte Verteilung ansprechender Befehlsgeber (13) vorgesehen ist, der bei Über- bzw. Unterschreiten eines Schwellenwerts die Verstellorgane (15) der Reflektoren (16) und/oder Refraktoren im jeweils entsprechenden Verstell Sinn beaufschlagt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Befehlsgeber (13) ein auf Änderungen des Spiegelgrads der Verkehrsfläche ansprechendes Gerät ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Gerät zunächst eine dem Belag der Verkehrsfläche entsprechende Messfläche (4) aufweist, die denselben Witterungsbedingungen wie die Verkehrsfläche ausgesetzt ist, weiter mit einer Lichtquelle (5) versehen ist, welche auf der Messfläche (4) die gleiche Leuchtdichte Verteilung wie die Leuchten (17) auf der Verkehrsfläche erzeugt, und schliesslich ein lichtempfindliches Messgerät (8) besitzt, das auf Änderungen des Spiegelgrads der Messfläche (4) anspricht, die sich aufgrund der durch das Nasswerden der Messfläche (4) verursachten Änderung der Leuchtdichte Verteilung ergeben.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtquelle entweder eine dem Gerät eigens zugeordnete (5) oder eine zur Beleuchtung der Verkehrsfläche dienende (17) Leuchte ist.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die durch den Befehlsgeber (13) ausgelöste Verstellbewegung der Reflektoren (16) und/oder Refraktoren lediglich ein Mass aufweist, das dem jeweiligen Spiegelgrad der Verkehrsfläche entspricht.

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Verstellen der Reflektoren und/oder Refraktoren von Leuchten für befahrbare, der Witterung ausgesetzte Verkehrsflächen, insbesondere Strassen.

Reflektoren erzeugen die gewünschte Strahlenverteilung des von der Lichtquelle ausgehenden Lichtes durch Reflexion; bei Refraktoren wird die gewünschte Strahlenverteilung durch Brechung der Strahlen erreicht. Reflektoren oder Refraktoren können, je nach Bedarf, einzeln oder kombiniert in einer Leuchte verwendet werden. Bislang werden Strassenbeleuchtungsanlagen ausschliesslich für Strassen im trockenen Zustand geplant und gebaut (s. dazu auch die einschlägigen DIN-Vorschriften, z.B. DIN 5044). Dabei werden als wesentliche Kriterien angesehen:

1. Bereitstellung einer ausreichenden Beleuchtungsstärke E.
2. Bereitstellung einer ausreichenden Leuchtdichte L.
3. Gleichmässigkeit der Verteilung der Leuchtdichte L.
4. Vermeidung von Blendung.

Diese vier Grössen stehen in einem festen Zusammenhang, und zwar die Beleuchtungsstärke E mit der Leuchtdichte L, die als die für den im Auge hervorgerufenen Helligkeitseindruck wesentlich massgebende lichttechnische Grundgrösse zu gelten hat, über die Beziehung

$$L = q \cdot E,$$

worin q der Leuchtdichtekoeffizient ist, der seinerseits wiederum den die Blendung beeinflussenden Spiegelfaktor IC p und damit den Spiegelgrad bestimmt. Beim Nasswerden einer Strasse bzw. Verkehrsfläche durch Regen ändern sich die drei vorgenannten Grössen z.T. erheblich. Das beruht in erster Li-

nie auf der dadurch verursachten Steigerung des Spiegelgrads, die wiederum die Gleichmässigkeit der Leuchtdichte Verteilung ungünstig beeinflusst, wodurch eine erhöhte Blendung, nämlich ein Blendstreifen in Richtung auf die Lichtquelle, hervorgerufen wird. Das Ausmass der Steigerung des Spiegelgrads bei Regen hängt von der Art des Fahrbahnbelags und von dem Grad der Benutzung ab.

Es könnte nun daran gedacht werden, Strassenbeleuchtungsanlagen für Strassen im nassen Zustand zu planen und zu bauen. Dem steht jedoch entgegen, dass die Lichtpunktstände, d.h. also die Abstände zwischen den einzelnen Leuchten, erheblich verringert werden müssten, was einen erhöhten Material- und Energiebedarf zur Folge hätte und so die Kosten erheblich steigern würde; ausserdem sprechen dagegen auch städtebauliche Gesichtspunkte.

Diese bei Regen eintretende Steigerung des Spiegelgrads und Beeinträchtigung der Leuchtdichte Verteilung verschlechtern die Sichtverhältnisse, die bsp. bei Nieselregen mit Dunst ohnehin schon recht ungünstig sind, in einer Weise, dass eine verkehrsgerechte Orientierung kaum mehr möglich ist. Bedenkt man dann noch, dass bei nasser Fahrbahn der Bremsweg eines Kraftfahrzeugs wesentlich länger als unter normalen Bedingungen ist, so wird klar, warum die Unfallhäufigkeit bei regnerischem Wetter und künstlicher Beleuchtung erheblich zunimmt.

Der Erfindung liegt also die Aufgabe zugrunde, die Voraussetzung dafür zu schaffen, dass Strassenbeleuchtungsanlagen, die unter Beachtung der vorstehend angegebenen Kriterien geplant und gebaut werden, auch bei nasser Strasse bzw. Verkehrsfläche den Anforderungen entsprechen, d.h. also eine ausreichende Gleichmässigkeit der Leuchtdichte Verteilung gewährleisten und dadurch die Blendung auf ein unschädliches Mass verringern.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird eine Vorrichtung der eingangs beschriebenen Gattung erfindungsgemäss derart ausgestaltet, dass ein auf durch Nasswerden der Verkehrsfläche bedingte Änderungen von deren Leuchtdichte Verteilung ansprechender Befehlsgeber vorgesehen ist, der bei Über- bzw. Unterschreiten eines Schwellenwerts die Verstellorgane der Reflektoren und/oder Refraktoren im jeweils entsprechenden Verstell Sinn beaufschlagt.

Üblicherweise sind die Reflektoren und/oder Refraktoren derartiger Leuchten so eingestellt, dass sich eine breitstrahlende Lichtverteilung ergibt; dadurch treten beim Nasswerden der Strasse bzw. Verkehrsfläche starke Änderungen der Leuchtdichte Verteilung und damit eine hohe Blendung auf. Erreicht diese Änderung der Leuchtdichte Verteilung nun ein Mass, das oberhalb des genannten Schwellenwerts liegt, spricht der Befehlsgeber an und lässt die Verstellorgane der Reflektoren und/oder Refraktoren in Tätigkeit treten, wobei eine Verstellung erzielt wird, die eine tiefstrahlende Lichtverteilung mit einer stärkeren Lichtstrahlung gegen die Strassenlängsachse zur Folge hat.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Befehlsgeber ein auf Änderungen des Spiegelgrads der Verkehrsfläche ansprechendes Gerät ist. Bei einer besonders vorteilhaften Realisierung dieser Ausgestaltung weist das Gerät zunächst eine dem Belag der Verkehrsfläche entsprechende Messfläche auf, die denselben Witterungsbedingungen wie die Verkehrsfläche ausgesetzt ist, ist weiter mit einer Lichtquelle versehen, welche auf der Messfläche die gleiche Leuchtdichte Verteilung wie die Leuchten auf der Verkehrsfläche erzeugt, und besitzt schliesslich ein lichtempfindliches Messgerät, das auf Änderungen des Spiegelgrads der Messfläche anspricht, die sich aufgrund der durch das Nasswerden der Messfläche verursachten Änderung der Leuchtdichte Verteilung ergeben; dabei kann die Lichtquelle entweder eine

dem Gerät eigens zugeordnete oder eine zur Beleuchtung der Verkehrsfläche dienende Leuchte sein.

Um eine genaue Anpassung der Beleuchtungssituation an die bestehenden Wetterverhältnisse zu erreichen, kann es sich empfehlen, die durch den Befehlsgeber ausgelöste Verstellbewegung der Reflektoren und/oder Refraktoren lediglich ein Mass aufweisen zu lassen, das dem jeweiligen Spiegelgrad der Verkehrsfläche entspricht.

Anhand der Zeichnung wird die Erfindung im folgenden beispielshalber erläutert.

Es zeigen

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht der erfindungsgemässen Vorrichtung,

Fig. 2 einen Längsschnitt durch die Vorrichtung gemäss Fig. 1,

Fig. 3a und 3b zwei Systemschaltbilder und

Fig. 4a bis 4c drei Anordnungsmöglichkeiten der erfindungsgemässen Vorrichtung innerhalb des Systems.

Die in den Fig. 1 und 2 dargestellte Vorrichtung baut auf einem Chassis 1 auf, das mit stirnseitig aufragenden Halteansätzen 2a und 2b versehen ist, an denen Gehäuse 3a und 3b befestigt sind. Im mittleren Bereich der Oberseite des Chassis 1 ist eine Messfläche 4 auswechselbar gelagert, deren Oberflächenstruktur der des Belags der Strasse bzw. Verkehrsfläche entspricht, welcher die Vorrichtung zugeordnet ist.

In dem Gehäuse 3a ist eine Lichtquelle 5 mit Reflektor 6 und elektrischer Zuleitung 7 angeordnet, während sich im Gehäuse 3b ein lichtempfindliches Messgerät 8 mit elektrischer Ableitung 9 befindet. Weiter kann das Gehäuse 3a zugleich oder nur mit einem Refraktor 6' versehen sein. Mit 10 und 11 sind Schutzrohre bezeichnet, welche die Lichtquelle 5 bzw. das Messgerät 8 gegen mechanische Einwirkungen, insbesondere gegen Witterungseinflüsse, schützen sollen; ausserdem soll das Schutzrohr 10 dafür sorgen, dass die gesamte von der Lichtquelle 5 ausgehende Strahlung ausschliesslich auf die Messfläche 4 gelangt, während das Schutzrohr 11 die Einwirkung fremder Lichtstrahlung auf das Messgerät 8 verhindern soll. Die Neigung der Schutzrohre 10 und 11, deren Durchmesser und der Abstand von deren Mündungen sind so gewählt, dass bei spiegelnder Messfläche 4 die von der Lichtquelle 5 ausgesandten Lichtstrahlen dem jeweiligen Spiegelgrad der Messfläche 4 entsprechend in das Schutzrohr 11 und damit zum Messgerät 8 gelangen.

Die Systemschaltbilder gemäss Fig. 3a und 3b verdeutlichen die Funktionsweise der Vorrichtung bei trockener (Fig. 3a) und bei nasser (Fig. 3b) Strasse bzw. Verkehrsfläche. In den Schaltbildern sind – in Übereinstimmung mit den Fig. 1 und 2 – mit 5 die Lichtquelle, mit 6 deren Reflektor, mit 7 die elektrische Zuleitung zur Lichtquelle 5, mit 8 das lichtempfindliche Messgerät und mit 9 deren elektrische Ableitung bezeichnet; ausserdem sind darin noch folgende Bauteile dargestellt:

Transformator 12, Messstromverstärker, Schwellenwerthalter und Befehlsgeber 13, Magnetschalter 14, elektrisch beaufschlagtes Verstellorgan 15, Reflektor 16 und zugehörige Lichtquelle 17. Die Funktionsweise ist folgende:

Der dem Netz entnommene Strom wird mittels des Transformators 12 auf eine Kleinspannung gebracht, die einen Betrieb der Lichtquelle 5 mit möglichst langer Lebensdauer gewährleistet. Die von der Lichtquelle 5 ausgesandte Lichtstrahlung wird vom Reflektor 6 der Messfläche 4 zugeleitet, von der sie je nach deren Oberflächenbeschaffenheit, insbesondere nach deren Spiegelgrad, in grösserer oder kleinerer Menge zu dem lichtempfindlichen Messgerät 8 gelangt. Je nach der von diesem Messgerät 8 empfangenen Lichtmenge wird ein mehr oder minder starker Messstrom erzeugt und über die Ableitung 9 dem Bauteil 13 zugeführt. In diesem Bauteil 13 wird der Messstrom einem vorgegebenen Faktor entsprechend verstärkt; überschreitet der so verstärkte Messstrom einen in dem Bauteil 13 eingestellten Schwellenwert, wirkt das Bauteil 13 als Befehlsgeber: Es wird ein Kontakt geschlossen, der eine Beaufschlagung des Magnetschalters 14 mittels Netzstrom bewirkt. Wenn der verstärkte Messstrom den in dem Bauteil 13 eingestellten Schwellenwert unterschreitet, bleibt der vorerwähnte Kontakt offen oder aber er wird geöffnet.

Dieser Offenstellung des Kontakts entspricht das Systemschaltbild gemäss Fig. 3a (= trockene Strasse bzw. Verkehrsfläche → geringer Spiegelgrad → kleine Lichtmenge zum Messgerät 8 → niedriger Messstrom → nach Verstärkung unterhalb Schwellenwert); mangels Beaufschlagung des Magnetschalters 14 bleibt dieser offen, so dass die nachgeschalteten Bauteile 15 und 16 unbetätigt bleiben. Umgekehrt entspricht das Systemschaltbild gemäss Fig. 3b der Schliessstellung des Kontakts (= nasse Strasse bzw. Verkehrsfläche → hoher Spiegelgrad → grosse Lichtmenge zum Messgerät 8 → hoher Messstrom → nach Verstärkung oberhalb Schwellenwert); durch Beaufschlagung des Magnetschalters 14 wird dieser geschlossen, so dass Netzstrom dem Verstellorgan 15 zufliesst und dieses betätigt, wodurch die Stellung des Reflektors 16 verändert wird. Bei erneutem Unterschreiten des Schwellenwerts öffnet der Kontakt 14, wodurch der dahinter liegende Bereich wieder stromlos wird und das Verstellorgan 15 in seine Ausgangsstellung zurückkehrt.

Die in den Fig. 4a bis 4c dargestellten Anordnungsmöglichkeiten sind folgende:

Gemäss Fig. 4a ist die Vorrichtung (Bauteil 1–11) in der Nähe der Leuchte, z.B. am Leuchtenmast, angeordnet. Die restlichen Bauteile 12–17 bilden mit der Leuchte eine Einheit.

Die Anordnung gemäss Fig. 4b unterscheidet sich von der gemäss Fig. 4a dadurch, dass das Bauteil 13 und der Magnetschalter 14 in einem zur Versorgung einer Beleuchtungsanlage (Bauteile 15–17) bestimmten Verteilerschrank angeordnet sind.

Bei der Anordnung gemäss Fig. 4c sind die Vorrichtung (Bauteil 1–11) mit dem Transformator 12 und dem Bauteil 13 zu einer Baueinheit zusammengefasst, die bsp. an einem Leuchtenmast angeordnet werden kann, während in dem Verteilerschrank allein noch der Magnetschalter 14 angeordnet ist.

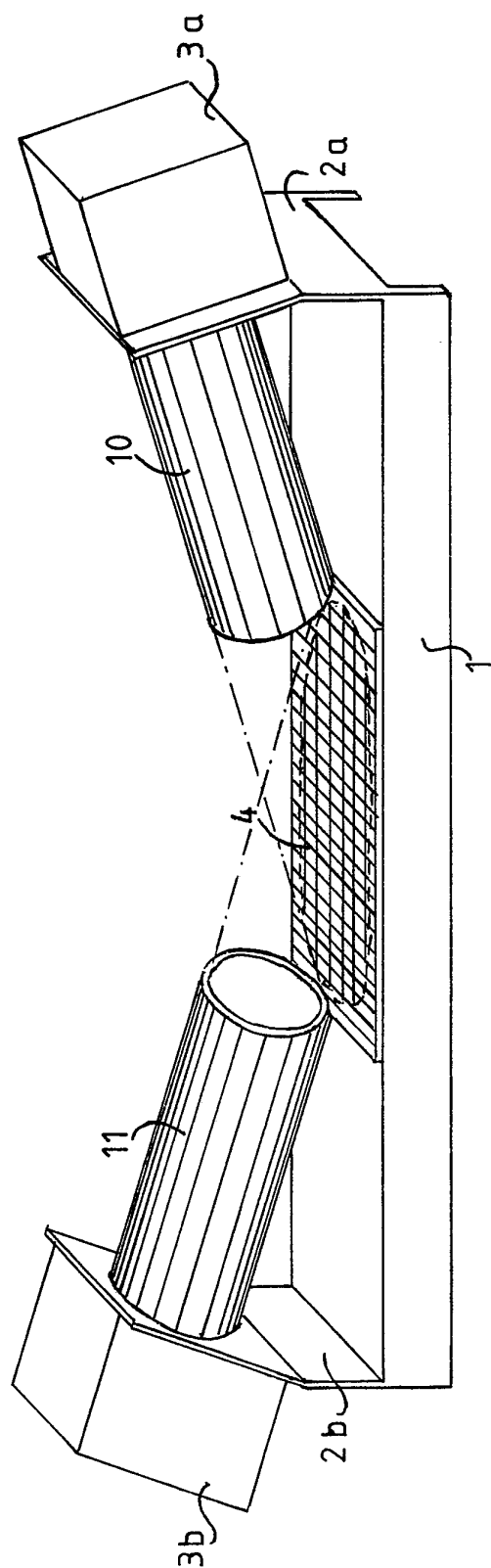


Fig. 1

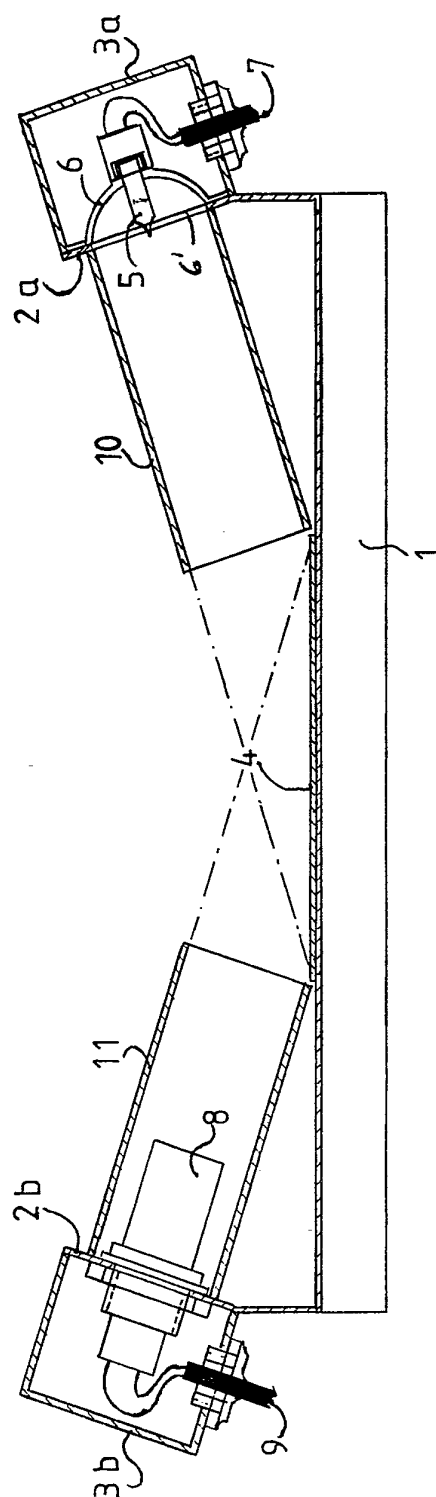


Fig. 2

Fig. 3

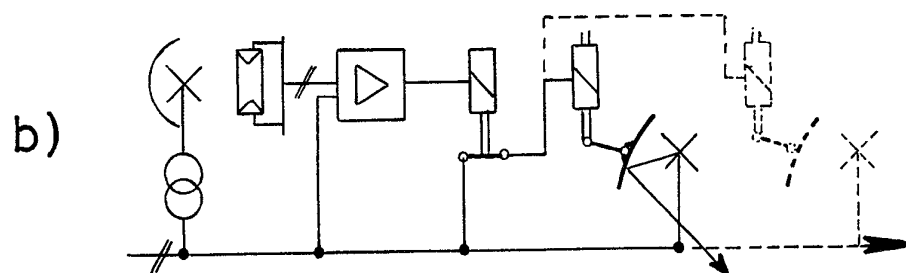
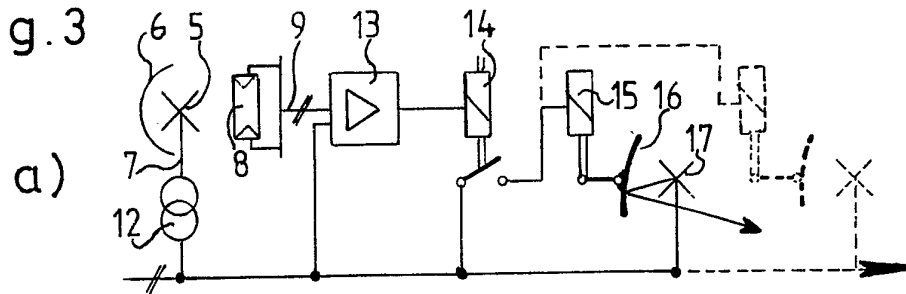


Fig. 4

