

5

LED-Beleuchtungsanordnung

10 Die Erfindung betrifft eine LED-Beleuchtungsanordnung.

Aus der US 2011/0063840 A1 ist eine LED-Beleuchtungsanordnung bekannt, die als allgemeinen Aufbau ein Linsenfeld umfasst, welches dazu dient, das divergente Licht von einzelnen LED-Elementen zu sammeln. Dazu ist jedem LED-Element eine Linse zugeordnet. Im Übrigen befasst sich diese
15 Druckschrift mit der Form der Oberfläche der Linse, um den Wirkungsgrad beim Bündeln des Lichtes von dem LED-Elementfeld zu erhöhen.

Der Erfindung liegt folglich die Aufgabe zugrunde, eine LED-Beleuchtungsanordnung bereitzustellen, mit der auf einfache und kostengünstige Weise verschiedene Ausleuchtungsmuster auf einer zu
20 beleuchtenden Fläche erzeugt werden können. Beispiele sind eine gleichmäßige Ausleuchtung eines größeren Beleuchtungsfeldes oder dass die Leuchtausbeute aus den LED-Elementen auf einen Punkt oder eine kleine Fläche auf der Beleuchtungsebene fokussiert wird.

Dazu weist die erfindungsgemäße LED-Beleuchtungsanordnung ein Gehäuse, in dem ein Feld von
25 LED-Elementen angeordnet ist, eine Vielzahl von Linsen, die den LED-Elementen zugeordnet sind, sowie eine Aufnahmeplatte mit Öffnungen zur Aufnahme der Linsen auf, wobei die Öffnungen für die Linsen in der Aufnahmeplatte wenigstens zum Teil außermittig in Bezug auf die LED-Elemente angeordnet sind. Durch diese LED-Beleuchtungsanordnung wird in vorteilhafter Weise erreicht, dass durch die Auswahl der Exzentrizität oder der außermittigen Lage der Linsen in Bezug auf die LED-
30 Elemente verschiedene Beleuchtungsmuster erzeugt werden können, indem die relative Lage zwischen den Linsen und den LED-Elementen entsprechend eingestellt wird.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen LED-Beleuchtungsanordnung ist dadurch gekennzeichnet, dass die LED-Elemente in dem Feld unter gleichmäßigen Abständen zu einander

angeordnet sind. Dadurch wird in vorteilhafter Weise erreicht, dass auf einfache Weise ein genauer geometrischer Bezug zwischen den LED-Elementen und der Aufnahmeplatte erreicht wird. Die Ausrichtung der ebenen Aufnahmeplatte gegenüber den LED-Elementen ist eine wichtige

Voraussetzung für die exakte Führung der Lichtstrahlen, die für die jeweilige Ausgestaltung der

5 Beleuchtung auf der Beleuchtungsfläche notwendig ist. Daher ist diese Anordnung auch vorteilhaft in Bezug auf die Ausgestaltung der Optik.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen LED-Beleuchtungsvorrichtung ist

dadurch gekennzeichnet, dass die Linsen jeweils einen Führungsansatz aufweisen, mit dem sie in den

10 Öffnungen der Aufnahmeplatte zentriert sind. Dadurch wird eine exakte Relation zwischen der Lage der

LED-Elemente und der Aufnahmeplatte bzw. den darin vorgesehenen Öffnungen hergestellt, in der die

Linsen angeordnet sind, sodass eine einfache und sichere Bestückung der Aufnahmeplatte mit den

Linsen gewährleistet wird. Dabei sitzen die Linsen immer zentrisch zu den Öffnungen, wobei die LED-

Elemente je nach Anwendungszweck außermittig in Bezug auf die LED-Elemente angeordnet sein

15 können.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen LED-Beleuchtungsvorrichtung ist

dadurch gekennzeichnet, dass der Führungsansatz eine zylindrische Wand ist, wobei die LED-

Elemente sich auch bei außermittiger Lage derselben in den Führungsansatz erstrecken. Dadurch

20 können die LED-Elemente nahe an die Linsen herangebracht werden, und die gesamte Lichtausbeute der LED-Elemente wird von der Linse erfasst und verarbeitet.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen LED-Beleuchtungsvorrichtung ist

dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnungen in der Aufnahmeplatte gegenüber den LED-Elementen an

25 solchen Positionen liegen, dass von den LED-Elementen abgestrahlte Lichtstrahlen eine homogene

Ausleuchtung einer zu beleuchtenden Fläche bewirken. Dabei ist vorteilhaft, wenn eine gegenüber einer

Senkrechten durch die Mitte des Feldes der LED-Elemente von der Senkrechten weg nach außen

gerichtete Ablenkung der Lichtstrahlen der LED-Elemente mit zunehmendem Abstand von der

Senkrechten größer ist. Diese Ausgestaltung ermöglicht in vorteilhafter Weise eine homogene

30 Ausleuchtung der zu beleuchtenden Fläche selbst dann, wenn die zu beleuchtende Fläche eine größere Flächenausdehnung hat als die Flächenausdehnung des LED-Feldes.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen LED-Beleuchtungsanordnung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnungen in der Aufnahmeplatte und damit die Linsen gegenüber den LED-Elementen an solchen Positionen liegen, dass von den LED-Elementen abgestrahlte Lichtstrahlen auf einen Fokussierungsbereich auf einer zu beleuchtenden Fläche fokussiert sind. Zu dieser Ausgestaltung kann in vorteilhafter Weise erreicht werden, dass ein Punkt oder eine kleine Fläche vor der LED-Beleuchtungsanordnung durch die fokussierte Strahlung der einzelnen LED-Elemente stärker beleuchtet wird als im Fall einer homogenen Ausleuchtung. Die Ausgestaltung nach diesem Ausführungsbeispiel eignet sich besonders dafür, dass die von den LEDs abgegebene Strahlung als Anregung in einem Wärme-Fluss-Thermographieverfahren verwendet wird.

10

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen LED-Beleuchtungsanordnung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnungen in der Aufnahmeplatte und damit die Linsen gegenüber den LED-Elementen an solchen Positionen liegen, dass von Gruppen von LED-Elementen abgestrahlte Lichtstrahlen auf einen Fokussierungsbereich pro Gruppe auf einer zu beleuchtenden Fläche fokussiert sind. Es ist folglich nicht nur möglich, sämtliche Lichtstrahlen der LEDs auf einen Punkt zu fokussieren, sondern die Strahlen der einzelnen LEDs können auf zwei oder mehrere Bereiche auf der zu beleuchtenden Fläche fokussiert werden.

15

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen LED-Beleuchtungsanordnung ist dadurch gekennzeichnet, dass jeder Beleuchtungsart eine Aufnahmeplatte mit entsprechenden Öffnungen zur Aufnahme der Linsen zugeordnet ist, und dass die Aufnahmeplatte austauschbar an dem Gehäuse befestigt ist. Dadurch wird in vorteilhafter Weise erreicht, dass ein und dieselbe Vorrichtung für die unterschiedliche Ausleuchtung der zu beleuchtenden Fläche benutzt werden kann, wobei lediglich die Platte mit den Linsen ausgetauscht werden muss, insbesondere, wenn die LED-Elemente in einem gleichmäßigen Feld mit gleichen Abständen untereinander angeordnet sind.

20

25

Die Erfindung ermöglicht es somit unterschiedliche Beleuchtungsmuster auf der zu beleuchtenden Fläche zu erzeugen und zwar mit einfachen Mitteln und ohne dass jeweils eine separate Vorrichtung für ein bestimmtes Beleuchtungsmuster bereitgestellt werden muss.

30

Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung in Verbindung mit den in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen.

In der Beschreibung, in den Ansprüchen und in den Zeichnungen werden die in der unten aufgeführten Liste der Bezugszeichen verwendeten Begriffe und zugeordneten Bezugszeichen verwendet. In der Zeichnung bedeutet:

- 5 Fig. 1 ist eine Seitenansicht der LED-Beleuchtungsanordnung, wobei die hauptsächlichen Bestandteile der Vorrichtung gezeigt sind;
- Fig. 2 ist eine Draufsicht auf die Aufnahmeplatte, wobei die Positionen der Öffnungen in der Aufnahmeplatte relativ zu den jeweiligen LED-Elementen dargestellt ist;
- 10 Fig. 3 ist eine schematische Detaildarstellung einer Linse und eines LED-Elements wie sie an der Aufnahmeplatte angeordnet sind;
- Fig. 4 ist eine schematische Darstellung, die zeigt, wie die relative Lage zwischen den Linsen und den LED-Elementen die Richtung der von der Linse abgestrahlten Lichtstrahlen beeinflusst;
- 15 Fig. 5 zeigt eine Anordnung, die zur homogenen Ausleuchtung der zu beleuchtenden Fläche dient;
- Fig. 6 zeigt eine Anordnung, die dazu dient, die Lichtstrahlen der einzelnen LED-Elemente über die zugehörigen Linsen auf einen kleinen Fokussierungsbereich zu fokussieren; und
- 20 Fig. 7 zeigt eine Anordnung, bei der jeweils die Lichtstrahlen von zwei LED-Elementen und zugehörigen Linsen auf einen jeweiligen Fokussierungsbereich fokussiert werden.
- 25 Fig. 1. zeigt ein Ausführungsbeispiel der LED-Beleuchtungsanordnung, die ein Gehäuse 2 mit einer Kühleinrichtung 4, die Kühlrippen umfasst, und einen Stromanschluss 6 zur Stromversorgung der Vorrichtung umfasst. Das Gehäuse umfasst eine rückseitige (in Fig. 2 oben liegende) Halteplatte 8 und ist über eine Grundplatte 10 mit der Kühleinrichtung 4 verbunden. In dem Gehäuse 2 sind die elektrischen Zuleitungen für das LED-Feld untergebracht. Die Platte 8 ist mit einem Sockel 10
- 30 verbunden, der über ein Kugelgelenk 12 mit einem Handgriff 14 verbunden ist.

Das Kugelgelenk 12 ermöglicht es, dass die Winkellage des Gehäuses gegenüber dem Handgriff beliebig eingestellt werden kann. Das Kugelgelenk 12 kann in der eingestellten Lage durch einen Hebel 16 fixiert werden, der die Teile des Kugelgelenks drehfest aneinander befestigt. An der Außenseite der

Kühleinrichtung 4 (Unterseite der Kühleinrichtung 4 in Fig. 1) ist eine Halteplatte 20 gezeigt, die über Distanzstücke 22 an der Kühlvorrichtung unter Abstand gehalten und durch Schrauben 24 befestigt ist. Zwischen der Aufnahmeplatte 20 und der Kühleinrichtung 4 sind die einzelnen LED-Elemente 26 schematisch dargestellt. Zur Vereinfachung der Zeichnungen ist nur eine Linse 28 gezeigt, die in einer
5 Öffnung 34 in der Aufnahmeplatte 20 eingesetzt ist. Die anderen Öffnungen 34 der Aufnahmeplatte 20 sind ebenfalls entsprechend mit Linsen 26 bestückt.

Schließlich hat die LED-Vorrichtung nach Fig. 1 noch eine Schutzplatte 30, die über Abstandshalter 32 mit der Kühleinrichtung 4 verbunden und vor der optischen Einrichtung mit den LED-Elementen 26 und
10 den Linsen 28 angeordnet ist.

Fig. 2 zeigt eine Draufsicht auf die Aufnahmeplatte 20 mit Öffnungen 34 zur Aufnahme der Linsen 28. Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, sind die Öffnungen 34 für die Linsen 28 in der Aufnahmeplatte 20 wenigstens zum Teil außermittig in Bezug auf die LED-Elemente 26 angeordnet, während die LED-
15 Elemente 26 selbst in einem regelmäßigen Muster zueinander in dem Feld angeordnet sind.

Wie in Fig. 3 im Einzelnen zu sehen ist, sind die Linsen 28 in der Aufnahmeplatte 20 dadurch gelagert, dass die Linsen 28 jeweils einen in diesem Beispiel runden Führungsansatz 36 aufweisen, mit dem sie in den in diesem Beispiel runden Öffnungen 34 der Aufnahmeplatte 20 zentriert sind. Die Öffnungen 34
20 und die Führungsansätze 36 können auch eine andere Form als die runde Form haben. Wie in Fig. 3 gezeigt, sind die LED-Elemente 26 in dem Feld unter gleichmäßigen Abständen zueinander angeordnet. Das schematisch in Fig. 3 gezeigte LED-Element 26 ist außermittig zu der Mittellinie der Linse 28 angeordnet. Ferner ist der Führungsansatz 36 eine zylindrische Wand, wobei das LED-Element 26 sich auch bei außermittiger Lage derselben in den Führungsansatz erstreckt, da von dem
25 Führungsansatz 36 bzw. der Wand genügend Platz für das LED-Element 26 bereitgestellt wird.

Fig. 4 zeigt das Prinzip, nach dem die von den LED-Elementen 40a bis 40c über die Linsen 42a bis 42c abgegebenen Lichtstrahlen in eine solche Richtung abgelenkt werden, dass das gewünschte Beleuchtungsmuster an der zu beleuchtenden Fläche erzeugt wird. Dazu sind schematisch drei LED-
30 Elemente 40a, 40b, 40c gezeigt, die in jeweils die entsprechenden Linsen 42a, 42b, 42c zugeordnet sind. Die Kombination des LED-Elements 40a mit der Linse 42a bewirkt, dass der von der Kombination abgegebene Lichtstrahl 44a von der Mittellinie der Anordnung nach außen (links in Fig. 4) gegenüber der Mittellinie ausgelenkt wird, was dadurch erreicht wird, dass das LED-Element 40a gegenüber der Mittellinie der Linse 42a nach links versetzt ist. Die Kombination des LED-Elements 40b mit der Linse

42b führt zu einem Lichtstrahl 44b, der senkrecht zu der Ebene der Aufnahmeplatte 20 verläuft, weil das LED-Element 40b mittig unter der Linse 42b angeordnet ist. Entsprechend wird ein Lichtstrahl 44c der Kombination aus dem LED-Element 40c und der Linse 42c nach außen gegenüber der Mittellinie der Anordnung ausgelenkt (nach rechts in Fig. 4), was dadurch erreicht wird, dass das LED-Element 40c gegenüber der Mitte der Linse 42c nach rechts verlagert ist.

Fig. 5 zeigt eine Ausgestaltung der Beleuchtung der zu beleuchtenden Fläche 46, bei der eine gleichmäßige homogene Ausleuchtung der zu beleuchtenden Fläche 46 erreicht wird, in dem die gegenüber einer Senkrechten durch die Mitte des Feldes der LED-Elemente 50a bis 50g von der Senkrechten auf das LED-Feld weg nach außen gerichtete Ablenkung der Lichtstrahlen 54a bis 54g mit zunehmendem Abstand von der Senkrechten größer wird. Dies wird durch die jeweilige außermittige Lage der LED-Elemente 50a bis 50c und 50e bis 50g gegenüber den entsprechenden Linsen 52a bis 52c und 52e bis 52g erreicht.

Fig. 6 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem die Öffnungen in der Aufnahmeplatte 20 gegenüber den LED-Elementen 60a bis 60c an solchen Positionen liegen, dass von den LED-Elementen 60a bis 60c abgestrahlte Lichtstrahlen 64a, 64b, 64c auf einen Fokussierungsbereich 66 auf der zu beleuchtenden Fläche 46 fokussiert sind. Dies wird dadurch erreicht, dass die LED-Elemente 60a und 60c gegenüber der Mitte der jeweiligen Linsen 62a und 62c jeweils in Richtung auf das mittlere LED-Elemente 60b verschoben sind.

Fig. 7 zeigt das Ausführungsbeispiel, bei dem die Öffnungen in der Aufnahmeplatte 20 gegenüber den LED-Elementen 70a bis 70d an solchen Positionen liegen, dass die von Gruppen von LED-Elementen 70a, 70b bzw. 70c und 70d abgestrahlte Lichtstrahlen 74a, 74b bzw. 74c, 74d durch die Linsen 72a bis 72d auf einen Fokussierungsbereich 76 bzw. 78 pro Gruppe auf einer zu beleuchtenden Fläche 20 fokussiert sind.

Da die Aufnahmeplatte 20 austauschbar an dem Gehäuse 2 bzw. an der Kühlvorrichtung 4 befestigt ist, kann die LED-Beleuchtungsvorrichtung insgesamt sehr einfach von einem Anwendungsfall zum anderen umgerüstet werden, indem lediglich die Aufnahmeplatte 20 ausgetauscht wird.

Die Erfindung ist nicht auf die gezeigten Ausführungsbeispiele beschränkt. Vielmehr ist es für den Durchschnittsfachmann ersichtlich, dass beliebige Beleuchtungsmuster an der zu beleuchtenden Fläche 46 erzeugt werden können, in dem die von den Kombinationen aus LED-Elementen und Linsen

abgegebene Lichtstrahlen entsprechend gegenüber der Senkrechten durch die Aufnahmeplatte bzw. das LED-Feld angepasst werden.

5

Bezugszeichenliste

10	2	Gehäuse
	4	Kühleinrichtung
	6	Stromanschluss
	8	Halteplatte
	10	Grundplatte
15	12	Kugelgelenk
	14	Handgriff
	16	Hebel
	20	Halteplatte
	22	Distanzstück
20	24	Schrauben
	26	LED-Elemente
	28	Linsen
	30	Schutzplatte
	32	Abstandshalter
25	34	Öffnungen
	36	Führungsansatz
	40a – 40c	LED-Element
	42a – 42c	Linsen
	46a - 46g	Lichtstrahlen
30	50a – 50g	LED-Elemente
	52a – 52g	Linsen
	54a – 54g	Lichtstrahlen
	60a – 60c	LED-Elemente
	62a – 62c	Linsen

	64a – 64c	Lichtstrahlen
	66	Fokussierungsbereich
	70a – 70d	LED-Elemente
	72a – 72d	Linsen
5	74a – 74d	Lichtstrahlen
	76	Fokussierungsbereich
	78	Fokussierungsbereich

5

P a t e n t a n s p r ü c h e

- 10 1. LED-Beleuchtungsanordnung umfassend:
ein Gehäuse (2), in dem ein Feld von LED-Elementen (26) angeordnet ist,
eine Vielzahl von Linsen (28), die den LED-Elementen (26) zugeordnet sind, sowie
eine Aufnahmeplatte (20) mit Öffnungen (34) zur Aufnahme der Linsen (28), wobei
die Öffnungen (34) für die Linsen (28) in der Aufnahmeplatte (20) wenigstens zum Teil
15 außermittig in Bezug auf die LED-Elemente (26) angeordnet sind.
2. LED-Beleuchtungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die LED-
Elemente (26) in dem Feld unter gleichmäßigen Abständen zu einander angeordnet sind.
- 20 3. LED-Beleuchtungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die
Linsen (28) jeweils einen Führungsansatz (36) aufweisen, mit dem sie in den Öffnungen (34)
der Aufnahmeplatte (20) zentriert sind.
- 25 4. LED-Beleuchtungsanordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der
Führungsansatz (36) eine zylindrische Wand ist, wobei die LED-Elemente (26) sich auch bei
außermittiger Lage derselben in den Führungsansatz (36) erstrecken.
- 30 5. LED-Beleuchtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die Öffnungen (34) in der Aufnahmeplatte (20) gegenüber den LED-Elementen an solchen
Positionen liegen, dass von den LED-Elementen abgestrahlte Lichtstrahlen eine homogene
Ausleuchtung einer zu beleuchtenden Fläche (46) bewirken.
6. LED-Beleuchtungsanordnung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine
gegenüber einer Senkrechten durch die Mitte des Feldes der LED-Elemente von der

Senkrechten weg nach außen gerichtete Ablenkung der Lichtstrahlen der LED-Elemente mit zunehmendem Abstand von der Senkrechten größer ist.

- 5 7. LED-Beleuchtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Öffnungen (34) in der Aufnahmeplatte (20) und damit die Linsen gegenüber den LED-Elementen an solchen Positionen liegen, dass von den LED-Elementen abgestrahlte Lichtstrahlen auf einen Fokussierungsbereich (66) auf einer zu beleuchtenden Fläche (46) fokussiert sind.
- 10 8. LED-Beleuchtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Öffnungen (34) in der Aufnahmeplatte (20) und damit die Linsen gegenüber den LED-Elementen an solchen Positionen liegen, dass von Gruppen von LED-Elementen abgestrahlte Lichtstrahlen auf einen Fokussierungsbereich (76, 78) pro Gruppe auf einer zu beleuchtenden Fläche (46) fokussiert sind.
- 15 9. LED-Beleuchtungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeder Beleuchtungsart eine Aufnahmeplatte (20) mit entsprechenden Öffnungen (34) zur Aufnahme der Linsen (28) zugeordnet ist, und dass die Aufnahmeplatte (20) austauschbar an dem Gehäuse (2) befestigt ist.