



(10) **AT 516416 A1 2016-05-15**

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50752/2014
 (22) Anmeldetag: 21.10.2014
 (43) Veröffentlicht am: 15.05.2016

(51) Int. Cl.: **H01L 25/075** (2006.01)
H01L 27/15 (2006.01)
H05K 7/20 (2006.01)
H01L 33/62 (2010.01)

(56) Entgegenhaltungen:
 JP S61237484 A
 JP 2004006582 A
 EP 1553641 A1
 JP 2006210949 A
 JP 2008072141 A
 JP 2012089887 A
 WO 2005022654 A2
 US 2011316009 A1

(71) Patentanmelder:
 Zizala Lichtsysteme GmbH
 3250 Wieselburg (AT)

(72) Erfinder:
 Weber Emanuel
 2500 Baden (AT)
 Gruber Thomas
 2880 Kirchberg am Wechsel (AT)

(74) Vertreter:
 Patentanwaltskanzlei Matschnig & Forsthuber
 1010 Wien (AT)

(54) **Leiterplatte mit einer Mehrzahl von an der Leiterplatte in zumindest einer Gruppe angeordneter elektronischer Bauteile**

(57) Leiterplatte (1) mit einer Mehrzahl von an der Leiterplatte (1) in zumindest einer Gruppe (G1, G2, G3) angeordneter elektronischer Bauteile (2, 2', 2'', 2''', 2''''), wobei die elektronischen Bauteile (2, 2', 2'', 2''', 2''') jeweils eine erste und eine zweite der Leiterplatte (1) zugewandte elektrische Bauteilkontaktfläche (3', 3'') aufweisen, wobei die Bauteilkontaktflächen (3', 3'') mit korrespondierenden auf der Leiterplatte (1) angeordneten Leiterplattenkontaktflächen (6, 7, 8) verbunden sind, wobei aufeinander folgende elektronische Bauteile (2, 2', 2'', 2''', 2''') durch Serienschaltung einen Strang bilden, wobei der Strang wellenförmig verläuft, wobei die elektronischen Bauteile (2, 2', 2'', 2''', 2''') des Stranges entsprechend einer Matrix mit zumindest zwei Zeilen (Z1, Z2, Z3) und zumindest zwei Spalten (S1, ..., S6) an der Leiterplatte (1) angeordnet sind und der Strang entlang nebeneinander angeordneter Spalten (S1, ..., S6) abwechselnd auf- und abwärts verläuft.

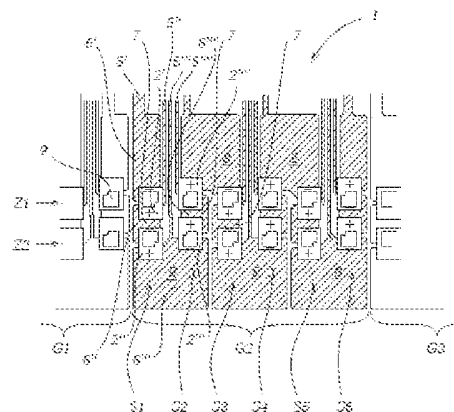


Fig. 3

ZUSAMMENFASSUNG

Leiterplatte (1) mit einer Mehrzahl von an der Leiterplatte (1) in zumindest einer Gruppe (G1, G2, G3) angeordneter elektronischer Bauteile (2, 2', 2'', 2''', 2'''), wobei die elektronischen Bauteile (2, 2', 2'', 2''', 2''') jeweils eine erste und eine zweite der Leiterplatte (1) zugewandte elektrische Bauteilkontaktfläche (3', 3'') aufweisen, wobei die Bauteilkontaktflächen (3', 3'') mit korrespondierenden auf der Leiterplatte (1) angeordneten Leiterplattenkontaktflächen (6, 7, 8) verbunden sind, wobei aufeinander folgende elektronische Bauteile (2, 2', 2'', 2''', 2''') durch Serienschaltung einen Strang bilden, wobei der Strang wellenförmig verläuft, wobei die elektronischen Bauteile (2, 2', 2'', 2''', 2''') des Stranges entsprechend einer Matrix mit zumindest zwei Zeilen (Z1, Z2, Z3) und zumindest zwei Spalten (S1, ..., S6) an der Leiterplatte (1) angeordnet sind und der Strang entlang nebeneinander angeordneter Spalten (S1, ..., S6) abwechselnd auf- und abwärts verläuft.

Fig. 3

LEITERPLATTE MIT EINER MEHRZAHL VON AN DER LEITERPLATTE IN ZUMINDEST EINER GRUPPE ANGEORDNETER ELEKTRONISCHER BAUTEILE

Die Erfindung betrifft eine Leiterplatte mit einer Mehrzahl von an der Leiterplatte in zumindest einer Gruppe angeordneter elektronischer Bauteile, wobei die elektronischen Bauteile jeweils eine erste und eine zweite der Leiterplatte zugewandte elektrische Bauteilkontaktfläche aufweisen, wobei die Bauteilkontaktflächen mit korrespondierenden auf der Leiterplatte angeordneten Leiterplattenkontaktflächen verbunden sind, wobei aufeinander folgende elektronische Bauteile durch Serienschaltung einen Strang bilden.

Eine Mehrzahl an elektronischen Bauteilen bedeutet dabei, dass es sich um zumindest vier elektronische Bauteile handeln muss.

In einem zweiten Aspekt betrifft die Erfindung einen Scheinwerfer, insbesondere einen Kraftfahrzeugscheinwerfer, zur Erzeugung einer dynamischen Lichtverteilung.

In einem dritten Aspekt betrifft die Erfindung ein Fahrzeugscheinwerfersystem mit zwei Scheinwerfern.

Zunehmende Miniaturisierung und eine gesteigerte Leistungsdichte bei elektronischen Bauteilen haben dazu geführt, dass an Leiterplatten, an denen eine Mehrzahl elektronischer Bauelemente angeordnet ist, Flächen vorgesehen sind, die zur Kühlung der Bauteile eingerichtet sind. So gibt es vergrößerte Leiterplattenkontaktflächen, sogenannte Kontaktpads, die dazu eingerichtet sind, einerseits eine elektrische Verbindung mit einem Bauteil herzustellen und/oder Wärme von dem Bauteil in die Leiterplatte, in nachgeordnete Kühlkörper oder ein anderes benachbartes Bauteil einzuleiten. Sollte eine Mehrzahl an elektronischen Bauelementen in Serie geschaltet werden, so ist bei der Dimensionierung der Leiterplattenkontaktflächen bzw. beim Erstellen eines Leiterplattenlayouts darauf zu achten, dass diese für die Ansteuerung der Bauelemente notwendige Durchgänge für Leiterbahnen nicht verstellen bzw. versperren, sodass eine elektrische Kontaktierung bzw. Verschaltung einzelner Bauelemente möglich ist. Durch diese Leiterbahnen wird die Größe der Leiterplattenkontaktflächen im Allgemeinen deutlich eingeschränkt.

Beispielsweise offenbart das Dokument US 2011/0316009 A1 eine Beleuchtungsvorrichtung, bei welcher eine Mehrzahl an LEDs in Serie geschaltet sind, wobei die LEDs in Zeilen gruppiert sind und sämtliche LEDs einer Zeile parallel geschaltet sind. Die Serienschaltung der LEDs erfolgt von Zeile zu Zeile. Die in US 2011/0316009 A1 gezeigte Anordnung unterbindet die Möglichkeit einer separaten Ansteuerung einzelner LEDs und weist nachteilige Kühleigenschaften auf.

Eine Aufgabe der Erfindung besteht daher darin, eine Leiterplatte mit einer Mehrzahl von an der Leiterplatte angeordneter elektronischer Bauteile zu schaffen, welche eine möglichst kompakte Anordnung der elektronischen Bauelemente an der Leiterplatte bei gleichzeitig hoher Leistungsdichte der Bauteile erlaubt und darüber hinaus robust ist und kostengünstig hergestellt werden kann.

Diese Aufgabe wird mit einer Leiterplatte der eingangs genannten Art gelöst, bei welcher der Strang wellenförmig verläuft, wobei die elektronischen Bauteile des Stranges entsprechend einer Matrix mit zumindest zwei Zeilen und zumindest zwei Spalten an der Leiterplatte angeordnet sind und der Strang entlang nebeneinander angeordneter Spalten abwechselnd auf- und abwärts verläuft.

Dank der erfindungsgemäßen Anordnung der Bauteile ist es möglich, einzelne elektronische Bauteile besonders effizient und platzsparend unter Ermöglichung einer optimierten Kühlung in Serie zu schalten. Die Bauteile sind dabei vorzugsweise in Richtung des Stranges orientiert. Das bedeutet, dass die Bauteile, die beispielsweise eine Kathode und eine gegenüberliegende Anode aufweisen, so orientiert sind, dass eine Anode oder Kathode der Kathode oder Anode des nachfolgenden Bauteils unmittelbar gegenüberliegt, sodass aufeinander folgende Bauteile vorzugsweise auf kürzestem Wege miteinander in Serie verbunden sind. Bei der Leiterplatte kann es sich grundsätzlich um eine beliebige im Stand der Technik bekannte Leiterplatte handeln, zum Beispiel einer Trägerplatine mit einem Metallkern. Die Erfindung ermöglicht eine Anordnung von elektronischen Bauteilen zur Optimierung des thermischen Haushaltes.

Günstigerweise kann vorgesehen sein, dass innerhalb einer Spalte aufeinander folgende elektronische Bauteile jeweils ein in Serie geschaltetes vertikales Bauteilpaar bilden, indem jedes vertikale Bauteilpaar mit einer dem vertikalen Bauteilpaar zugeordneten gemeinsamen verti-

kalen Leiterplattenkontaktfläche verbunden ist. Die gemeinsame vertikale Leiterplattenkontaktfläche ist im Vergleich zu einer herkömmlichen Leiterbahn vergrößert und weist beispielsweise die doppelte, dreifache oder mehr als vierfache Breite einer Leiterbahn auf. Eine Leiterbahn ist beispielsweise zwischen 100 µm und 400 µm, vorzugsweise 250 µm breit. Eine Leiterplattenkontaktfläche weist beispielsweise eine Breite von zumindest 1000 µm, vorzugsweise 1400 µm auf. Sie erlaubt eine besonders gute Ableitung der Wärme von einzelnen elektronischen Bauteilen in die Leiterplatte oder in mit der Leiterplatte verbundene Elemente. Insbesondere ist die verbreitete Leiterplattenkontaktfläche dann von besonders großem Nutzen, wenn eines der beiden das Bauteilpaar bildenden Bauteile außer Betrieb ist, da in diesem Fall das verbleibende in Betrieb befindliche Bauteil die gesamte Kühlfläche bzw. Leiterplattenkontaktfläche für sich nutzen kann, wodurch die Kühlleistung insbesondere im dynamischen Betrieb (bei welchem einzelne Bauteile ein- und ausgeschaltet werden) besonders gesteigert werden kann.

Auch kann es vorgesehen sein, dass

- die elektronischen Bauteile jeder geradzahligen Spalte der obersten Zeile mit dem elektronischen Bauteil einer nachfolgenden Spalte der obersten Zeile ein horizontales Bauteilpaar bilden und die elektronischen Bauteile jeder ungeradzahligen Spalte der untersten Zeile mit dem elektronischen Bauteil der untersten Zeile einer nachfolgenden Spalte ein horizontales Bauteilpaar bilden, oder

- die elektronischen Bauteile jeder ungeradzahligen Spalte der obersten Zeile mit dem elektronischen Bauteil einer nachfolgenden Spalte der obersten Zeile ein horizontales Bauteilpaar bilden und die elektronischen Bauteile jeder geradzahligen Spalte der untersten Zeile mit dem elektronischen Bauteil der untersten Zeile einer nachfolgenden Spalte ein horizontales Bauteilpaar bilden,

indem jedes horizontale Bauteilpaar mittels einer dem horizontalen Bauteilpaar zugeordneten gemeinsamen horizontalen Leiterplattenkontaktfläche verbunden ist. Analog zu der vertikalen Leiterplattenkontaktfläche können auch die horizontalen Leiterplattenkontaktflächen eine Verbreiterung gegenüber den herkömmlichen Leiterbahnen aufweisen. So weisen diese bei-

spielsweise die doppelte, dreifache oder mehr als vierfache Breite einer herkömmlichen Leiterbahn auf (für die horizontalen Leiterplattenkontaktflächen gelten vorzugsweise die gleichen Maßangaben wie für die vertikalen Leiterplattenkontaktflächen).

Eine Zuordnung einzelner Leiterbahnen zu den jeweiligen Leiterplattenkontaktflächen erlaubt es, die elektronischen Bauteile mit vorgebbaren elektrischen Potentialen zu verbinden, wodurch ein gezieltes Ein- und Ausschalten der einzelnen elektronischen Bauteile ermöglicht wird. Dies ändert allerdings nichts an der prinzipiellen Serienschaltung der einzelnen elektronischen Bauteile an der Leiterplatte. Ein Strang wird durch die Summe der aufeinander folgenden, miteinander elektrisch verbundenen elektronischen Bauteile gebildet.

Besonders vorteilhaft kann es sein, wenn jeder Leiterplattenkontaktfläche eine Leiterbahn zugeordnet ist (eine Leiterbahn kann auch als sog. Stichleitung bezeichnet werden). Damit ist es möglich, die elektrischen Potentiale der Leiterplattenkontaktflächen gezielt vorzugeben und so sämtliche an den Leiterplattenkontaktflächen angebundene elektronische Bauteile gezielt ein- und auszuschalten.

In einer besonders günstigen Ausgestaltung der Erfindung kann es vorgesehen sein, dass einer Anzahl von n elektronischen Bauteilen $n+1$ Leiterplattenkontaktflächen zugeordnet sind. Dies erlaubt eine besonders effiziente Kühlung der einzelnen elektronischen Bauteile. Die Zahl n ist dabei eine natürliche Zahl. Jedem Bauteil ist in diesem Fall zumindest eine Kontaktfläche zugeordnet. Typischerweise ist dem ersten oder dem letzten Bauteil eines Stranges eine zweite Leiterplattenkontaktfläche zugeordnet.

Es kann besonders vorteilhaft sein, wenn die Leiterbahnen im Wesentlichen parallel zueinander verlaufen. Dadurch wird eine besonders geordnete und kompakte Anordnung der Leiterbahnen ermöglicht.

Besonders günstig kann es sein, wenn die Leiterbahnen zwischen innerhalb derselben Zeile angeordneten einander gegenüberliegenden horizontalen Leiterplattenkontaktflächen herausgeführt sind. dadurch kann die kompakte Anordnung der elektronischen Bauteile zusätzlich verbessert werden bzw. die Bauteildichte an der Leiterplatte weiter erhöht werden.

Insbesondere kann es vorgesehen sein, dass die Leiterbahnen hin zu genau einer Seite der Leiterplatte herausgeführt sind. Dies ermöglicht eine besonders einfache und platzsparende Kontaktierung der elektronischen Bauteile. Dabei kann es besonders günstig sein, wenn die Leiterbahnen nur vor jeder zweiten Spalte herausgeführt sind, wodurch die Leiterplattenkontaktflächen besonders großflächig ausgestaltet werden können.

Insbesondere kann es vorgesehen sein, dass die Leiterplattenkontaktflächen eine Fläche von zumindest 2mm^2 , vorzugsweise von zumindest 4mm^2 , besonders bevorzugt von zumindest 10mm^2 , aufweisen. Dadurch wird eine besonders effiziente Kühlung der elektronischen Bauteile ermöglicht, wodurch einerseits Bauteile mit hoher Leistungsdichte eingesetzt werden können und oder Bauteile nahe aneinander angeordnet werden können.

In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann das elektronische Bauteil ein lichtemittierendes elektronisches Bauteil, insbesondere ein Halbleiterbauelement, besonders bevorzugt eine LED oder eine Laserdiode sein, dem vorzugsweise ein optisches Abbildungssystem nachgeschaltet ist. Dadurch ist eine besonders kompakte und/ oder effiziente Realisierung einer Leiterplatte mit lichtemittierenden elektronischen Bauteilen möglich. Bei dem optischen Abbildungssystem kann es sich beispielsweise um eine Linse, einen Reflektor oder einer Kombination aus Reflektor und Linse handeln, wobei die Linse beispielsweise als Projektionslinse ausgebildet sein kann, wobei die Projektionslinse vorzugsweise eine Abbildungslinse eines Projektionsmoduls ist. Bei der Verwendung von LEDs als lichtemittierendes elektronisches Bauteil können an der Lichtaustrittsfläche der LEDs zusätzliche Vorsatz- oder Primäroptiken vorgesehen sein. Vorzugsweise ist jedem lichtemittierenden elektronischen Bauteil jeweils eine Linse nachgeschaltet.

Günstigerweise kann das lichtemittierende elektronische Bauteil eine lichtemittierende Fläche aufweisen, wobei die lichtemittierenden Flächen benachbarter elektronischer Bauteile den gleichen Abstand zueinander aufweisen. Dadurch ist ein besonders homogenes Lichtbild, welches durch die Abstrahlung der einzelnen elektronischen Bauteile erzielt wird, gegeben.

Vorteilhafterweise kann vorgesehen sein, dass jedes elektronische Bauteil eine lichtemittierende Fläche aufweist, wobei die lichtemittierende Fläche zumindest $0,05\text{ mm}^2$, $0,2\text{ mm}^2$, $0,4\text{ mm}^2$, $0,5\text{ mm}^2$ oder 1 mm^2 beträgt. Damit wird eine besonders effiziente und oder homogene Abstrahlung ermöglicht.

Die Grundfläche der elektronischen Bauteile kann beispielsweise zwischen $0,5 \text{ mm}^2$ und 10 mm^2 betragen, wodurch die Vorteile der Erfindung besonders gut nutzbar sind. Die Grundfläche eines elektronischen Bauteils ist dabei die der Leiterplatte zugewandte Fläche des jeweiligen elektronischen Bauteils.

Günstigerweise kann vorgesehen sein, dass die Leiterplatte eine Länge und eine Breite von jeweils zumindest 3cm, 4cm, 5cm oder 6cm aufweist.

In einer besonders kompakten Anordnung kann es vorgesehen sein, dass die elektronischen Bauteile in genau zwei Zeilen angeordnet sind. Dadurch kann die Anzahl der Leiterbahnen besonders gering gehalten werden und damit das Verhältnis von Isolierfläche zu Leiterplattenkontaktfäche besonders niedrig und daher vorteilhaft gehalten werden (der Anteil der Isolierfläche an der Gesamtfläche der Leiterplatte steigt mit einer steigenden Anzahl an Leiterbahnen, da die Leiterbahnen voneinander mittels der Isolierflächen beabstandet sind).

Alternativ dazu kann es vorgesehen sein, dass die elektronischen Bauteile in zumindest drei, vier oder mehr als vier Zeilen angeordnet sind. Dadurch kann eine besonders hohe Anzahl an elektronischen Bauteilen an einer Leiterplatte befestigt werden.

Des Weiteren kann es vorgesehen sein, dass die elektronischen Bauteile in zumindest drei, vier oder mehr als vier Spalten angeordnet sind.

Alternativ dazu kann es vorgesehen sein, dass zwischen fünf und zehn Spalten an elektronischen Bauteilen vorgesehen sind. Insbesondere kann es vorgesehen sein, dass vier Gruppen zu je 6 Spalten angeordnet sind, die zwischen zwei Gruppen mit jeweils drei Spalten angeordnet sind. Die Anzahl der seriell in einer Gruppe zu verschaltenden elektronischen Bauteile kann von der Maximalspannung der speisenden elektrischen Energiequelle abhängig sein.

Insbesondere kann es vorgesehen sein, dass zumindest zwei Gruppen vorgesehen sind, wobei die Gruppen um 180° zueinander verdreht angeordnet sind und die Leiterbahnen zwischen den horizontalen Leiterplattenkontaktfäche jeweils jener Zeile herausgeführt sind, die am weitesten von der gegenüberliegenden Gruppe beabstandet ist (also die jeweils außenliegende Zeile). Die Leiterplatte bzw. die elektronischen Bauteile innerhalb einer Gruppe können die

obig genannten Eigenschaften aufweisen. Die Anordnung zweier gegenüberliegender Gruppen erlaubt es, eine besonders hohe Anzahl an elektronischen Bauteilen effizient und kompakt an einer Leiterplatte anzuordnen.

Sämtliche vorangegangene Angaben beziehen sich auf eine Gruppe. Es können einzelne Gruppen einen oder mehrere der genannten Aspekte aufweisen.

Alternativ dazu kann es ebenso vorgesehen sein, dass zumindest zwei Gruppen, vorzugsweise vier Gruppen vorgesehen sind, wobei die Gruppen um 90° zueinander verdreht angeordnet sind. Dabei ist es günstig, wenn die den einzelnen Gruppen zugeordneten Leiterbahnen sternförmig in Richtung Außenseiten der Leiterplatte verlaufen.

Um die Wirkung der Leiterplatte zusätzlich zu verbessern, kann es vorgesehen sein, dass die Leiterplatte mit einem Kühlkörper thermisch verbunden ist, wobei vorzugsweise an dem Kühlkörper ein Lüfter angeordnet ist.

Eine besonders kompakte Anordnung einzelner elektronischer Bauteile kann insbesondere bei Scheinwerfern erforderlich sein. Ein zweiter Aspekt Erfindung betrifft einen Scheinwerfer, insbesondere Kraftfahrzeugscheinwerfer, zur Erzeugung einer dynamischen Lichtverteilung, umfassend zumindest eine Leiterplatte mit daran angeordneten elektronischen lichtemittierenden Bauteilen gemäß der Erfindung, wobei es sich bei den lichtemittierenden elektronischen Bauteilen insbesondere um Halbleiterbauelemente und besonders bevorzugt um LEDs handeln kann.

Zur gezielten Beeinflussung des Lichtbildes eines solchen erfindungsgemäßen Scheinwerfers kann es vorgesehen sein, dass die elektronischen Bauelemente einzeln ansteuerbar sind.

In einem dritten Aspekt betrifft die Erfindung ein Fahrzeugscheinwerfersystem mit zwei erfindungsgemäßen Scheinwerfern, wobei der in einem in das Fahrzeug eingebauten Zustand linke Scheinwerfer auf der Fahrbahn den linken Teil der Lichtverteilung und der rechte Scheinwerfer den rechten Teil der Lichtverteilung erzeugt, und wobei zumindest jede LED-Lichtquelle, vorzugsweise jede Leuchtdiode der beiden Scheinwerfer separat ansteuerbar ist. Ein solches Fahrzeugscheinwerfersystem kann besonders leistungstark ausgelegt und dabei trotzdem kostengünstig produziert werden.

Im Folgenden ist die Erfindung anhand beispielhafter, in den Figuren gezeigten und nicht einschränkenden Ausführungsformen näher erörtert. Darin zeigt

Figur 1 eine schematische Darstellung eines Ausschnitts einer Leiterplatte mit darin angeordneten elektronischen Bauteilen gemäß dem Stand der Technik,

Figur 2 eine schematische Darstellung eines beispielhaften elektronischen Bauteils oberhalb einer Leiterplatte,

Figur 3 eine schematische Darstellung eines Ausschnitts einer Leiterplatte mit darin angeordneten elektronischen Bauteilen gemäß einer ersten beispielhaften Ausführungsform der Erfindung,

Figur 4 eine schematische Darstellung eines Ausschnitts einer Leiterplatte mit darin angeordneten elektronischen Bauteilen gemäß einer zweiten beispielhaften Ausführungsform der Erfindung, und

Figur 5 eine schematische Darstellung eines Ausschnitts einer Leiterplatte mit darin angeordneten elektronischen Bauteilen gemäß einer dritten beispielhaften Ausführungsform der Erfindung.

Im Folgenden bezeichnen - sofern nicht anders angegeben - gleiche Bezugszeichen die gleichen Merkmale.

Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Ausschnitts einer Leiterplatte 1 mit darin angeordneten elektronischen Bauteilen 2 (bzw. 2', 2'', 2''' usw. - das rechte Anführungszeichen „ ' “ dient lediglich der Nummerierung der elektronischen Bauteile, denen allesamt das Bezugszeichen 2 gemein ist) gemäß dem Stand der Technik. Zur übersichtlicheren Darstellung wurden darin nur drei elektronische Bauteile mit entsprechenden Bezugszeichen versehen. Die elektronischen Bauteile 2 weisen typischerweise einen Plus- und einen Minuspol (bzw. eine Kathode und eine Anode oder einen Kollektor und einen Emitter, Source oder Drain usw.)

auf, die mit korrespondierenden Bauteilkontaktflächen 3' und 3'' (siehe Fig. 2) verbunden sind.

Ein beispielhaftes elektronisches Bauteil 2, wie dieses im Stand Technik aber auch in der Erfindung eingesetzt werden kann, ist in der Figur 2 gezeigt. Darin sind einander gegenüberliegende Bauteilkontaktflächen 3', 3'' erkennbar, die auf einer Grundfläche 4 des elektronischen Bauteils 2 angeordnet sind. Das elektronische Bauteil 2 ist oberhalb eines Ausschnitts einer Leiterplatte 1 angeordnet, welches zu den Bauteilkontaktflächen 3' und 3'' korrespondierende Leiterplattenkontaktflächen 6' und 6'' aufweist.

Die elektronischen Bauelemente 2 sind in Figur 1 entlang eines Stranges in Serie geschaltet. Hierfür sind die elektronischen Bauelemente 2 mit Leiterbahnen 5 verbunden, die die entsprechenden Bauteilkontaktflächen (in Fig. 1 nicht dargestellt) kontaktieren, indem eine erste Leiterbahn 5' einen Minuspol eines ersten elektronischen Bauteils 2' kontaktiert, eine zweite Leiterbahn 5'' den Pluspol des ersten elektronischen Bauteils 2' sowie den Minuspol des nachfolgenden elektronischen Bauteils 2'' kontaktiert, eine dritte Leiterbahn 5''' den Pluspol des zweiten elektronischen Bauteils 2'' sowie den Minuspol eines dritten elektronischen Bauteils 2''' kontaktiert usw. Dadurch wird eine Serienschaltung der gezeigten Bauelemente 2 erzielt, wobei zwischen den Leiterbahnen 5 liegende Isolierabschnitte einen Großteil der Fläche des gezeigten Ausschnitts der Leiterplatte ausfüllen. Bei einer solchen Anordnung kann nur eine verhältnismäßig schlechte Kühlung der elektronischen Bauteile 2 mittels der Leiterplatte 1 und/oder an der Leiterplatte 1 angeordneter Kühlelemente erzielt werden, weshalb die an der Leiterplatte 1 anbringbare Leistungsdichte der elektronischen Bauelemente 2 verhältnismäßig gering ist.

Figur 3 zeigt eine schematische Darstellung eines Ausschnitts einer Leiterplatte 1 mit darin angeordneten elektronischen Bauteilen 2 gemäß einer ersten beispielhaften Ausführungsform der Erfindung. Darin ist die Leiterplatte 1 mit einer Mehrzahl von an der Leiterplatte 1 in einer Gruppe G2 angeordneter elektronischer Bauteile 2 sowie Ausschnitte nachgelagerte analoger Gruppen G1 und G3 schematisch dargestellt. Die innerhalb dieser Gruppe G2 angeordneten elektronischen Bauteile 2 entsprechen jenen Bauteilen 2 der Figur 2 und weisen daher eine erste und eine zweite der Leiterplatte 1 zugewandte elektrische Bauteilkontaktfläche 3' und 3'' auf, die mit korrespondierenden auf der Leiterplatte 1 angeordneten Leiterplattenkontaktflächen 6', 6'', 6''' usw. verbunden sind, wobei aufeinanderfolgende elektronische Bauteile 2

durch Serienschaltung einen Strang bilden, wobei der Strang wellenförmig (bzw. meanderförmig) verläuft, wobei die elektronischen Bauteile 2 des Stranges entsprechend einer Matrix mit zumindest zwei Zeilen Z1 und Z2 und zumindest zwei Spalten (im ersten Ausführungsbeispiel sind in der Gruppe G2 sechs Spalten S1 bis S6 vorgesehen) an der Leiterplatte 1 angeordnet sind und der Strang entlang nebeneinander angeordneter Spalten S1 bis S6 abwechselnd auf und abwärts verläuft.

Im gezeigten Ausführungsbeispiel weist die Gruppe G2 genau sechs Spalten S1 bis S6 und zwei Zeilen Z1 und Z2 auf, in denen die elektronischen Bauteile 2 angeordnet sind. Zur übersichtlicheren Darstellung wurden nur die ersten vier elektronischen Bauteile eines Stranges mit Bezugszeichen versehen, nämlich das Bezugszeichen 2' für das erste elektronische Bauteil des Stranges, 2'' für das nachfolgende elektronische Bauteil, welches in der unteren Zeile Z2 derselben Spalte S1 angeordnet ist, sowie das damit in Serie geschaltete nachfolgende elektronische Bauteil 2''' und das damit wiederum verbundene elektronische Bauteil 2'''' usw.. Der Strang verläuft daher in der ersten Spalte S1 abwärts von dem ersten elektronischen Bauteil 2' zu dem zweiten elektronischen Bauteile 2'', wobei, wie deutlich erkennbar ist, innerhalb einer Spalte S angeordnete aufeinanderfolgende elektronische Bauteile 2 jeweils ein in Serie geschaltetes vertikales Bauteilpaar bilden, wobei jedes vertikale Bauteilpaar mit einer dem vertikalen Bauteilpaar zugeordneten gemeinsamen vertikalen Leiterplattenkontaktfläche 7 verbunden ist. Der Übergang des Stranges von einer Spalte auf eine nachfolgende Spalte erfolgt über sog. horizontale Bauteilpaare, die durch benachbarte, innerhalb derselben Zeile angeordnete elektronische Bauteile 2 gebildet werden. Diese sind mit einer gemeinsamen horizontalen Leiterplattenkontaktfläche 8 verbunden.

Dabei gibt der Ausdruck „vertikal“ nicht zwingend die geometrische Ausrichtung der Leiterplattenkontaktfläche 7 vor. Vielmehr wird damit lediglich die Verbindung von einem oberhalb angeordneten elektronischen Bauteil 2 zu einem innerhalb desselben Stranges unterhalb angeordneten nachfolgenden elektronischen Bauteil 2 beschrieben. Generell muss nicht jedes „Feld“, welches Zeilen und Spalten zugeordnet ist, mit einem Bauteil 2 besetzt sein. Auch kann die Ausrichtung der Zeilen und Spalten zueinander von einer orthogonalen Struktur abweichen. Ebenso könnten einzelne Zeilen und/oder Spalten leicht versetzt sein. Vorzugweise kann die vertikale Leiterplattenkontaktfläche eine geometrische Ausgestaltung in Form eines Rechtecks aufweisen, dessen Erstreckung in eine vertikale Richtung größer ist als jene in horizontaler Richtung. Auch sind die Richtungsangaben „vertikal“ und „horizontal“ nur in Bezug

auf die Leiterplatte 1 zu verstehen, wobei das Koordinatensystem zur Festlegung einer horizontalen und vertikalen Achse beliebig in Bezug auf die Leiterplatte 1 festgelegt werden kann. Ebenso kann die Leiterplatte 1 in beliebiger Lage, beispielsweise in einem Fahrzeugscheinwerfer, eingebaut werden.

Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind die elektronischen Bauteile 2 jeder geradzahligen Spalte (in diesem Beispiel S2, S4) der obersten Zeile (Z1) mit dem elektronischen Bauteil 2 einer nachfolgenden Spalte (S3 und S5, oberste Zeile) verbunden und bilden ein horizontales Bauteilpaar. Die elektronischen Bauteile 2 jeder ungeradzahligen Spalte (hier S3, S5) der untersten Zeile (hier Z2) sind mit dem elektronischen Bauteil 2 der untersten Zeile einer nachfolgenden Spalte verbunden und bilden ein horizontales Bauteilpaar. Dies gilt im Allgemeinen nicht für das erste und letzte elektronische Bauelement 2 des Stranges.

Natürlich kann die Verknüpfung der einzelnen Zeilen und Spalten auch in umgekehrter Weise erfolgen. In dem Beispiel gemäß der Fig. 3 verläuft der Strang zuerst die Spalte S1 abwärts dann über das horizontale Bauteilpaar der unteren Zeile Z2 zur zweiten Spalte S2, wo der Strang aufwärts Richtung Zeile Z1 verläuft, um dann wiederum die nachfolgende Spalte S3 abwärts zu verlaufen usw. Alternativ dazu könnte der Strang ebenso zuerst die Spalte S1 aufwärts verlaufen und dann über ein horizontales Bauteilpaar in die Spalte S2 überleiten und in dieser abwärts verlaufen usw. Die Verbindung der genannten elektronischen Bauteile 2 von einer Spalte zur nachfolgenden Spalte erfolgt dabei, wie bereits erwähnt, über ein horizontales Bauteilpaar, dem eine gemeinsame horizontale Leiterplattenkontaktfläche 8 zugeordnet ist. Mittels dieser Anordnung der elektronischen Bauelemente 2 wird eine Matrix geschaffen, wobei in jedem Feld dieser Matrix vorzugsweise ein elektronisches Bauteil 2 angeordnet ist. Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind daher zwölf elektronische Bauteile 2 innerhalb der Gruppe G2 angeordnet. Die Bauteile müssen dabei nicht zwingend zueinander fluchtend in den Zeilen und Spalten angeordnet sein, sondern können durchaus zueinander versetzt werden.

In den Ausführungsbeispielen der Erfindung handelt es sich bei den elektronischen Bauelementen um LEDs, die jeweils eine Lichtaustrittsfläche 9 aufweisen, wobei in dem gezeigten Ausführungsbeispiel die Lichtaustrittsflächen 9 benachbarter elektronischer Bauteile 2 identischen Abstand zueinander aufweisen.

Außerdem ist in dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 3 zu erkennen, dass jeder Leiterplattenkontaktfläche 6 (sowohl die vertikalen als auch die horizontalen Leiterplattenkontaktflächen 7 und 8 werden allgemein als Leiterplattenkontaktflächen 6 referenziert) eine Leiterbahn 5 zugeordnet ist. Darüber hinaus sind einer Anzahl von (n) elektronischen Bauteilen 2 (n+1) Leiterplattenkontaktflächen 5 zugeordnet. Außerdem verlaufen die Leiterbahnen 5 im Wesentlichen parallel zueinander und sind zwischen einander gegenüberliegenden horizontalen Leiterplattenkontaktflächen 8 herausgeführt. Unter dem Ausdruck „einander gegenüberliegend“ werden dabei horizontalen Leiterplattenkontaktflächen 8 verstanden, die vorzugsweise in derselben Zeile und aufeinander folgenden Spalten angeordnet sind. Dies ermöglicht es, dass die Leiterbahnen 5 hin zu genau einer Seite der Leiterplatte 1 herausgeführt werden. Außerdem sind die Leiterbahnen 5 nur vor jeder zweiten Spalte herausgeführt. Bei den sog. herausgeführten Leiterbahnen 5 handelt sich im gezeigten Beispiel im Allgemeinen um jene Leiterbahnen (5'', 5''', 5'''), die zwischen den horizontalen Leiterplattenkontaktflächen 8 herausgeführt sind. Wie in Figur 3 erkennbar, sind zwischen der Leiterplattenkontaktfläche 6' des ersten elektronischen Bauteils 2' und der Leiterplattenkontaktfläche 8, die mit dem vierten elektronischen Bauteil 2'''' des Stranges zweiten Gruppe verbunden ist, drei Leiterbahnen (5'', 5''', 5''') nach oben herausgeführt. Der Übergang der Spalten S2 und S3 weist keine nach oben oder unten herausgeführten Leiterbahnen 5 auf, wodurch die Ausbildung einer gemeinsamen horizontalen Leiterplattenkontaktfläche 8 ermöglicht wird und daher die Leiterbahnen nur vor jeder zweiten Spalte herausgeführt werden müssen. Die gezeigte Anordnung erlaubt es, Leiterbahnen hin zu dem nächsten Übergang, nämlich zwischen der Spalte S3 und S4 zu verlagern, wodurch die Gesamtanzahl der notwendigen herausgeführten Leiterbahnen einerseits reduziert und deren räumlichen Anordnung darüber hinaus optimiert werden kann. Dies erlaubt zudem eine besonders großzügige Dimensionierung der Leiterplattenkontaktflächen 6.

Die Leiterplattenkontaktflächen 6 weisen eine Fläche von zumindest 2 mm², vorzugsweise von zumindest 4 mm², besonders bevorzugt von zumindest 10 mm² auf. Die lichtemittierende Fläche 9 des elektronischen Bauteils 2 beträgt vorzugsweise zumindest 0,3 mm², bevorzugt 0,4 mm² oder zumindest 0,5 mm². Die Grundfläche eines elektronischen Bauteils 2 beträgt beispielsweise zwischen 0,5 mm² und 10 mm². Die Leiterplatte 1 kann eine Länge und/oder eine Breite von zumindest 3 cm, 4 cm, 5 cm oder 6 cm aufweisen.

Figur 4 zeigt eine schematische Darstellung eines Ausschnitts einer Leiterplatte 1 mit darin angeordneten elektronischen Bauteilen 2 gemäß einer zweiten beispielhaften Ausführungsform der Erfindung. Die elektronischen Bauteile 2 sind darin wiederum in sechs Spalten S1 bis S6 angeordnet, wobei drei Zeilen Z1 bis Z3 vorgesehen sind. Folglich sind in der gezeigten Anordnung in der Gruppe G2 (6 x 3) achtzehn elektronische Bauelemente 2 angeordnet. Dadurch erhöht sich die Anzahl an Leiterbahnen 5, wobei analog zur ersten Ausführungsform gemäß Figur 3 nur vor jeder zweiten Spalte die Leiterbahnen 5 in der bereits beschriebenen Art und Weise nach oben herausgeführt sind. Die Angabe oben unten bezieht sich lediglich auf die Anordnung an einer Leiterplatte 1.

Figur 5 zeigt eine schematische Darstellung einer dritten Ausführungsform der Erfindung, in der ein Ausschnitt einer Leiterplatte 1 mit darin angeordneten elektronischen Bauteilen 2 veranschaulicht ist. Hierin ist im Wesentlichen eine Anordnung dargestellt, die in zwei Gruppen G1 und G2 gegliedert werden kann, wobei diese Gruppen einander gegenüberliegen. Die Gruppen G1 und G2 weisen zwei Zeilen und sechs Spalten auf. Jede Gruppe verfügt über zwölf elektronische Bauteile 2. Die Gruppen sind zueinander um einen Winkel von 180° verdreht, wobei aufgrund der Asymmetrie der elektronischen Bauelemente die horizontalen Leiterplattenkontaktflächen 8 so aneinander angepasst wurden, dass diese zueinander korrespondieren und einander komplementär ergänzen, wodurch eine gleichmäßige Beabstandung zwischen den Gruppen G1 und G2 sowie zwischen sämtlichen lichtemittierenden Flächen 9 der innerhalb der beiden Gruppen G1 und G2 angeordneten Bauteile 2 erzielt werden kann.

In den gezeigten Ausführungsformen sind die Abstände der lichtemittierenden Flächen 9 benachbarter elektronischer Bauelemente 2 durchgehend konstant. Alternativ dazu wäre es natürlich ebenso möglich, die Abstände zu variieren, wodurch eine gezielt Beeinflussung der Auflösung einzelner Segmente eines Lichtbildes vorgenommen werden kann.

Sämtliche der genannten erfindungsgemäßen Ausführungsformen weisen besonders vorteilhafte Kühlungseigenschaften auf und sind einfach und kostengünstig herstellbar. In Anbetracht dieser Lehre kann die Erfindung beliebiger dem Fachmann bekannter Weise abgeändert werden und ist daher nicht auf die gezeigten Ausführungsformen beschränkt. Auch können einzelne Aspekte der Erfindung bzw. der gezeigten Ausführungsformen aufgegriffen und

miteinander kombiniert werden. Wesentlich sind die der Erfindung zugrunde liegenden Gedanken, die durch einen Fachmann in Kenntnis dieser Beschreibung in mannigfaltiger Weise ausgeführt werden können und trotzdem als solche aufrechterhalten bleiben.

ANSPRÜCHE

1. Leiterplatte (1) mit einer Mehrzahl von an der Leiterplatte (1) in zumindest einer Gruppe (G1, G2, G3) angeordneter elektronischer Bauteile (2, 2', 2'', 2''', 2'''), wobei die elektronischen Bauteile (2, 2', 2'', 2''', 2''') jeweils eine erste und eine zweite der Leiterplatte (1) zugewandte elektrische Bauteilkontaktfläche (3', 3'') aufweisen, wobei die Bauteilkontaktflächen (3', 3'') mit korrespondierenden auf der Leiterplatte (1) angeordneten Leiterplattenkontaktflächen (6, 7, 8) verbunden sind, wobei aufeinander folgende elektronische Bauteile (2, 2', 2'', 2''', 2''') durch Serienschaltung einen Strang bilden, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Strang wellenförmig verläuft, wobei die elektronischen Bauteile (2, 2', 2'', 2''', 2''') des Stranges entsprechend einer Matrix mit zumindest zwei Zeilen (Z1, Z2, Z3) und zumindest zwei Spalten (S1, ..., S6) an der Leiterplatte (1) angeordnet sind und der Strang entlang nebeneinander angeordneter Spalten (S1, ..., S6) abwechselnd auf- und abwärts verläuft.

2. Leiterplatte (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** innerhalb einer Spalte aufeinander folgende elektronische Bauteile (2, 2', 2'', 2''', 2''') jeweils ein in Serie geschaltetes vertikales Bauteilpaar bilden, indem jedes vertikale Bauteilpaar mit einer dem vertikalen Bauteilpaar zugeordneten gemeinsamen vertikalen Leiterplattenkontaktfläche (7) verbunden ist.

3. Leiterplatte (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- die elektronischen Bauteile (2, 2''') jeder geradzahligen Spalte (S2, S4) der obersten Zeile (Z1) mit dem elektronischen Bauteil (2) einer nachfolgenden Spalte (S3, S5) der obersten Zeile (Z1) ein horizontales Bauteilpaar bilden und die elektronischen Bauteile (2'') jeder ungeradzahligen Spalte (S1, S3, S5) der untersten Zeile (Z2, Z3) mit dem elektronischen Bauteil (2''') der untersten Zeile (Z2, Z3) einer nachfolgenden Spalte (S2, S4, S6) ein horizontales Bauteilpaar bilden, oder

- die elektronischen Bauteile (2) jeder ungeradzahligen Spalte (S1, S3, S5) der obersten Zeile (Z1) mit dem elektronischen Bauteil (2) einer nachfolgenden Spalte (S2, S4, S6) der obersten Zeile ein horizontales Bauteilpaar bilden und die elektronischen Bauteile (2) jeder geradzahligen Spalte (S2, S4) der untersten Zeile (Z2, Z3) mit dem elektronischen Bauteil (2) der untersten Zeile (Z2, Z3) einer nachfolgenden Spalte (S3, S5) ein horizontales Bauteilpaar bilden, indem jedes horizontale Bauteilpaar mittels einer dem horizontalen Bauteilpaar zugeordneten gemeinsamen horizontalen Leiterplattenkontaktfläche (8) verbunden ist.

4. Leiterplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Leiterplattenkontaktfläche (6) eine Leiterbahn (5) zugeordnet ist.
5. Leiterplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** einer Anzahl von n elektronischen Bauteilen (2) n+1 Leiterplattenkontaktflächen (6) zugeordnet sind.
6. Leiterplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leiterbahnen (5) im Wesentlichen parallel zueinander verlaufen.
7. Leiterplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leiterbahnen (5) zwischen einander gegenüberliegenden, innerhalb derselben Zeile angeordneten horizontalen Leiterplattenkontaktflächen herausgeführt sind.
8. Leiterplatte (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leiterbahnen (5) hin zu genau einer Seite der Leiterplatte (1) herausgeführt sind.
9. Leiterplatte (1) nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leiterbahnen (5) nur vor jeder zweiten Spalte herausgeführt sind.
10. Leiterplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leiterplattenkontaktflächen (6) eine Fläche von zumindest 2mm^2 , vorzugsweise von zumindest 4mm^2 , besonders bevorzugt von zumindest 10mm^2 , aufweisen.
11. Leiterplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elektronische Bauteil (2) ein lichtemittierendes elektronisches Bauteil, insbesondere ein Halbleiterbauelement, besonders bevorzugt eine LED ist, dem vorzugsweise ein optisches Abbildungssystem nachgeschaltet ist.
12. Leiterplatte (1) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes elektronische Bauteil (2) eine lichtemittierende Fläche (9) aufweist, wobei die lichtemittierende Fläche zumindest $0,05\text{mm}^2$, $0,2\text{mm}^2$, $0,4\text{mm}^2$, $0,5\text{mm}^2$ oder 1mm^2 beträgt.
13. Leiterplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Grundfläche (4) der elektronischen Bauteile zwischen $0,5\text{mm}^2$ und 10mm^2 beträgt.

14. Leiterplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leiterplatte (1) eine Länge und eine Breite von jeweils zumindest 3cm, 4cm, 5cm oder 6cm aufweist.
15. Leiterplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektronischen Bauteile (2) in genau zwei Zeilen angeordnet sind.
16. Leiterplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektronischen Bauteile (2) in zumindest drei, vier oder mehr als vier Zeilen angeordnet sind.
17. Leiterplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektronischen Bauteile (2) in zumindest drei, vier oder mehr als vier Spalten angeordnet sind.
18. Leiterplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen fünf und zehn Spalten an elektronischen Bauteilen (2) vorgesehen sind.
19. Leiterplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest zwei Gruppen (G1, G2) vorgesehen sind, wobei Gruppen (G1, G2) um 180° zueinander verdreht angeordnet sind und die Leiterbahnen (5) zwischen den horizontalen Leiterplattenkontaktfläche (8) jeweils jener Zeile herausgeführt sind, die am weitesten von der gegenüberliegenden Gruppe (G1, G2) beabstandet ist.
20. Leiterplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest zwei Gruppen, vorzugsweise vier Gruppen vorgesehen sind, wobei die Gruppen um 90° zueinander verdreht angeordnet sind.
21. Leiterplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leiterplatte (1) mit einem Kühlkörper thermisch verbunden ist, wobei vorzugsweise an dem Kühlkörper ein Lüfter angeordnet ist.
22. Scheinwerfer, insbesondere Kraftfahrzeugscheinwerfer, zur Erzeugung einer dynamischen Lichtverteilung umfassend zumindest eine Leiterplatte (1) nach einem vorhergehenden Ansprüche, wobei die elektronischen Bauteile (2) lichtemittierende elektronische Bauteile (2), insbesondere Halbleiterbauelemente, besonders bevorzugt eine LEDs oder Laserdioden sind.

23. Scheinwerfer nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektronische Bauelemente (2) einzeln ansteuerbar sind.

24. Fahrzeugscheinwerfersystem mit zwei Scheinwerfern nach Anspruch 22 oder 23, wobei der in einem in das Fahrzeug eingebauten Zustand linke Scheinwerfer auf der Fahrbahn den linken Teil der Lichtverteilung und der rechte Scheinwerfer den rechten Teil der Lichtverteilung erzeugt, wobei zumindest jede LED-Lichtquelle, vorzugsweise jede Leuchtdiode der beiden Scheinwerfer separat ansteuerbar ist.

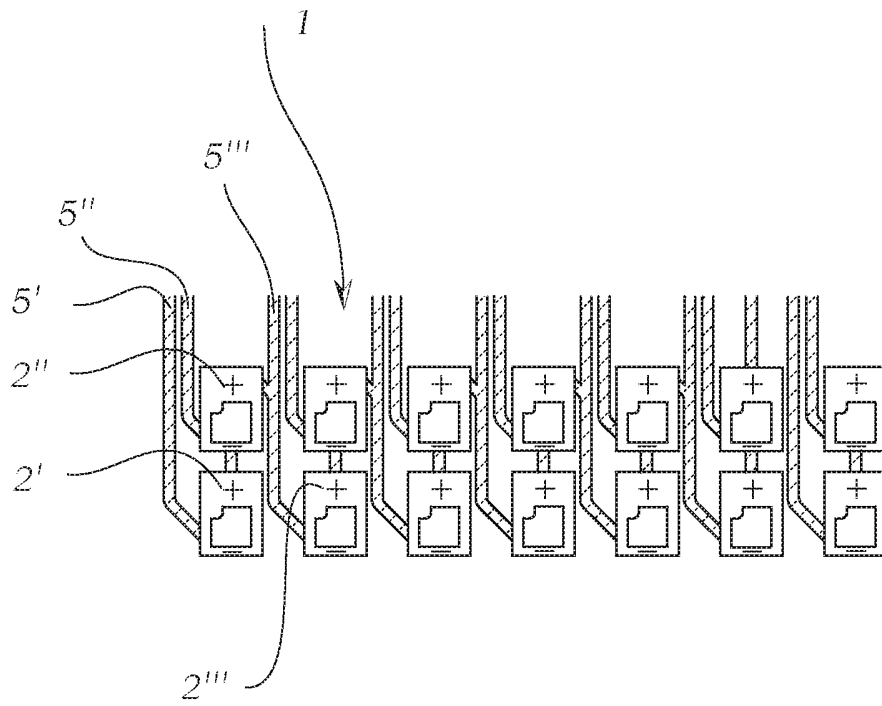


Fig. 1

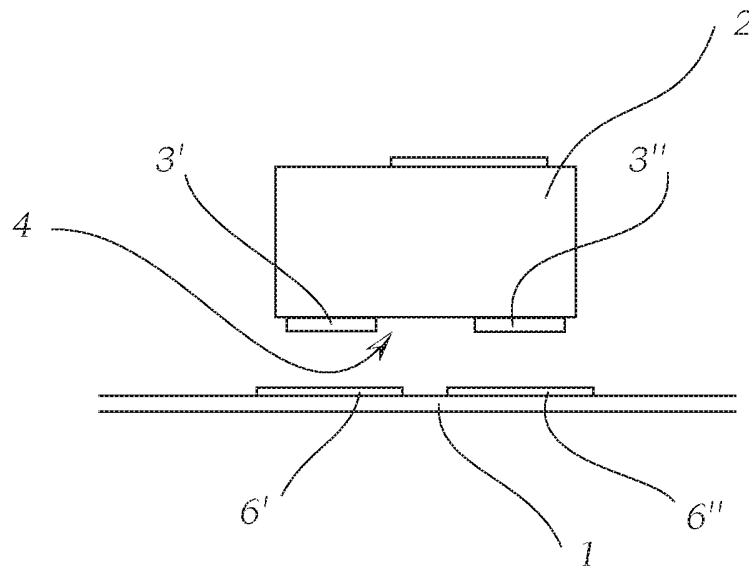
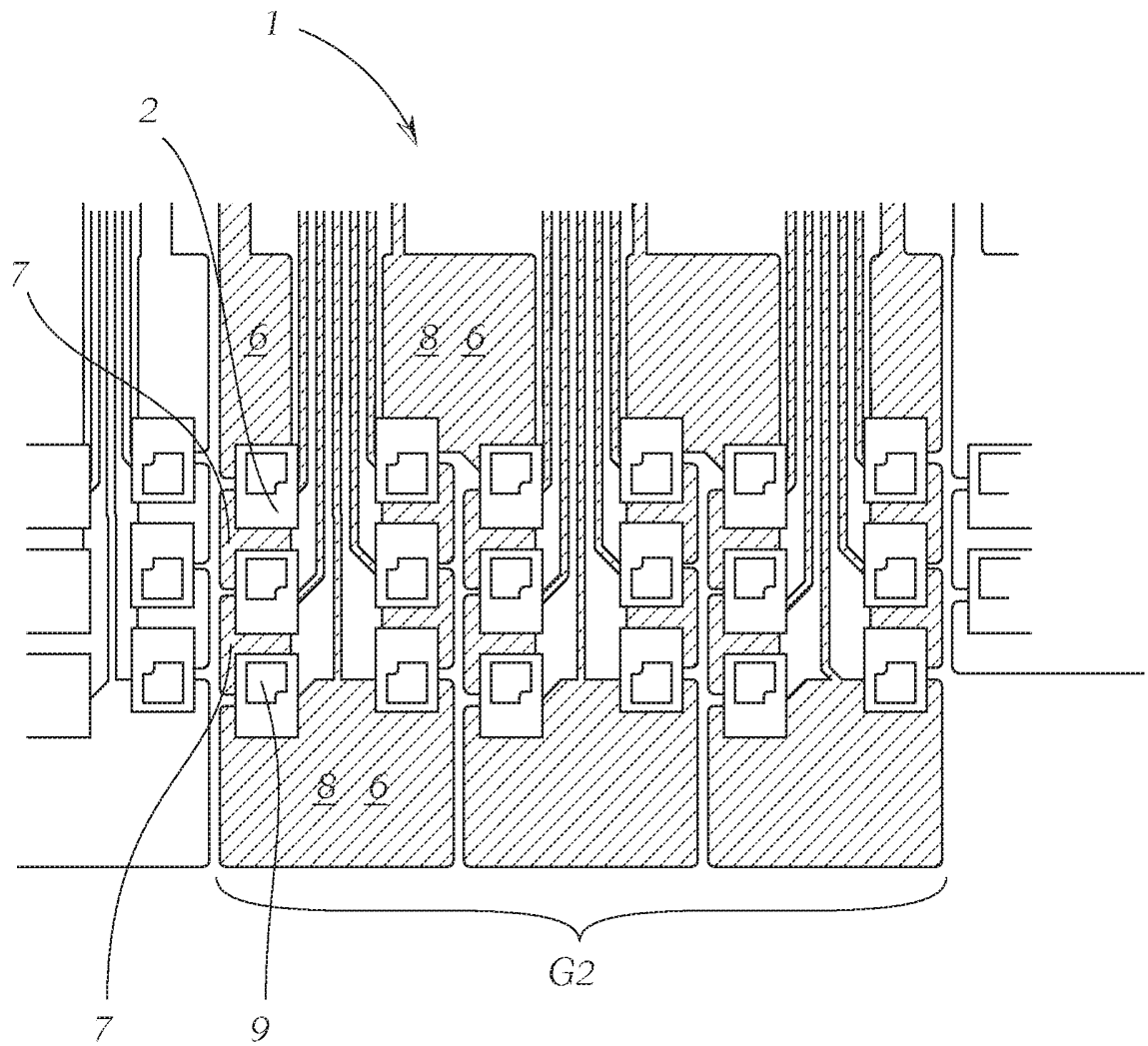


Fig. 2

21 / 24

*Fig. 4*

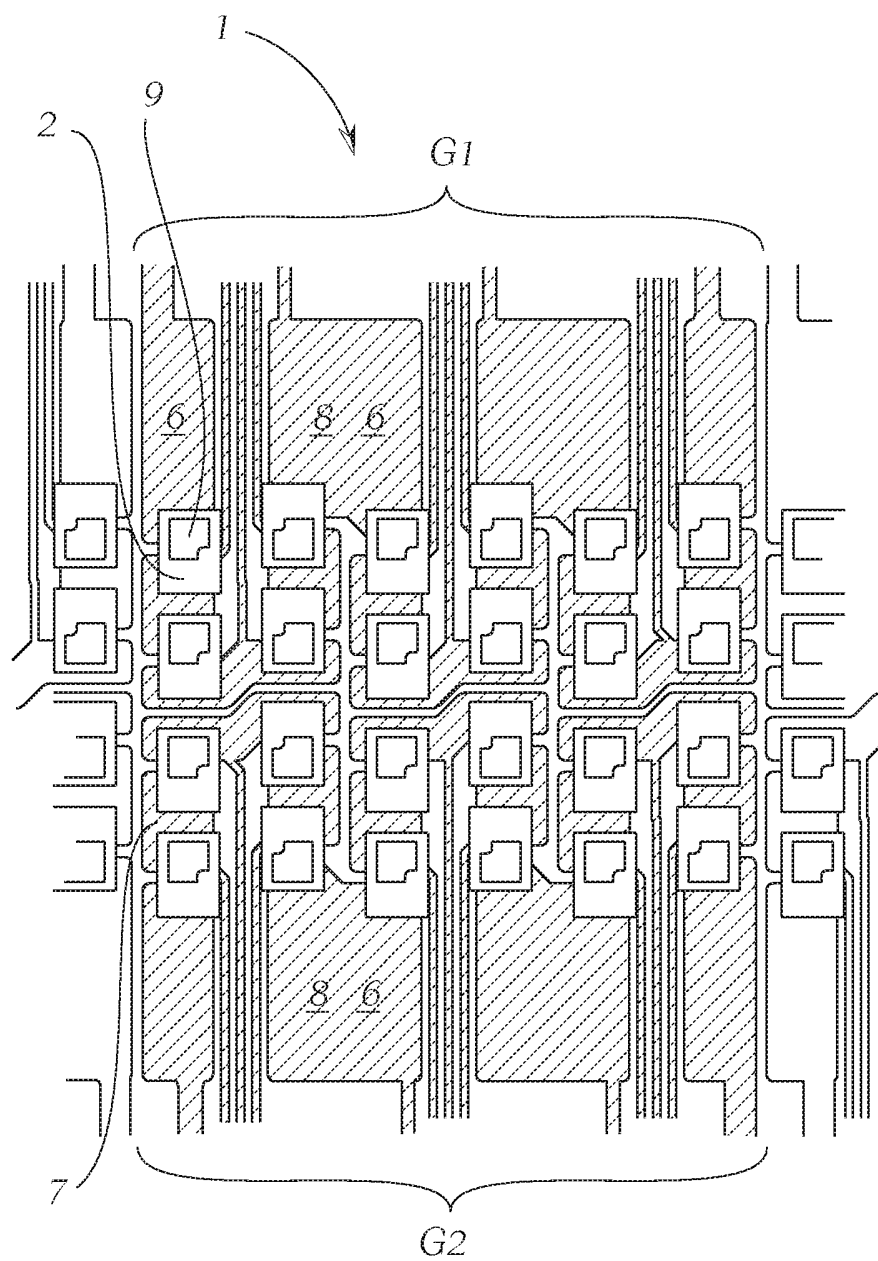


Fig. 5

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:
H01L 25/075 (2006.01); **H01L 27/15** (2006.01); **H05K 7/20** (2006.01) ; **H01L 33/62** (2010.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:
H01L 25/0753 (2013.01); **H01L 27/156** (2013.01); **H05K 7/20136** (2013.01); **H01L 33/62** (2013.01);
H01L 2224/48091 (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):

H01L, H05K

Konsultierte Online-Datenbank:

WPIAP, EPODOC, IEEEExplore, ScienceDirect

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **21.10.2014** eingereichten Ansprüchen **1-24** erstellt.

Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	JP S61237484 A (SHARP) 22. Oktober 1986 (22.10.1986) Figur 1; Englische Zusammenfassung.	1-24
X	JP 2004006582 A (SAKAI) 08. Jänner 2004 (08.01.2004) Figuren; Englische Zusammenfassung	1-24
X	EP 1553641 A1 (SAKAI) 13. Juli 2005 (13.07.2005) Figuren; Zusammenfassung; Paragrafen 0029, 0032.	1-24
X	JP 2006210949 A (SAKAI) 10. August 2006 (10.08.2006) Figuren; Englische Zusammenfassung.	1-24
X	JP 2008072141 A (SEOUL SEMICONDUCTOR) 27. März 2008 (27.03.2008) Figuren; Englische Zusammenfassung.	1-24
X	JP 2012089887 A (SEOUL SEMICONDUCTOR) 10. Mai 2012 (10.05.2012) Figuren; Englische Zusammenfassung.	1-24
A	WO 2005022654 A2 (MATSUSHITA) 10. März 2005 (10.03.2005) Figur 35A; Zusammenfassung	1-24
A	US 2011316009 A1 (FUKASAWA) 29. Dezember 2011 (29.12.2011) Figuren; Zusammenfassung.	1-24

Datum der Beendigung der Recherche:
19.08.2015

Seite 1 von 1

Prüfer(in):

MESA PASCASIO Johannes

¹⁾ **Kategorien** der angeführten Dokumente:

X Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.

Y Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

A Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.

P Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.

E Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).

& Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.