



(10) **DE 10 2019 109 137 A1** 2020.10.08

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2019 109 137.3**

(22) Anmeldetag: **08.04.2019**

(43) Offenlegungstag: **08.10.2020**

(51) Int Cl.: **G09F 9/33 (2006.01)**

**H01L 25/075 (2006.01)**

(71) Anmelder:  
**OSRAM Opto Semiconductors Gesellschaft mit  
beschränkter Haftung, 93055 Regensburg, DE**

(72) Erfinder:  
**Richter, Daniel, 93077 Bad Abbach, DE**

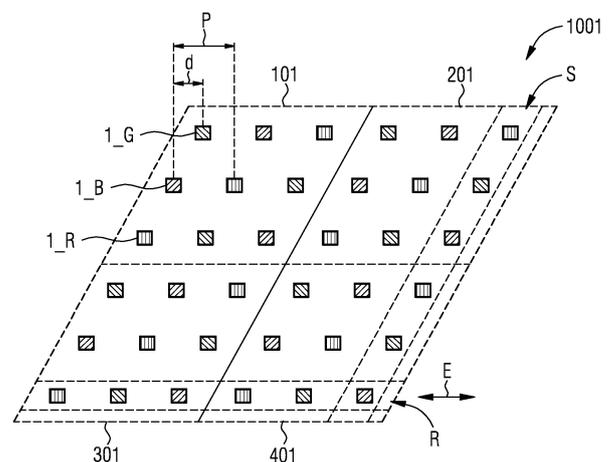
(74) Vertreter:  
**Epping Hermann Fischer  
Patentanwalts-gesellschaft mbH, 80639 München,  
DE**

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **BAUELEMENT FÜR EINE ANZEIGEVORRICHTUNG, ANZEIGEVORRICHTUNG UND  
VERFAHREN ZUM BETREIBEN DER ANZEIGEVORRICHTUNG**

(57) Zusammenfassung: Es werden ein Bauelement (101, 201, 301, 401) für eine Anzeigevorrichtung (1001), eine Anzeigevorrichtung sowie ein Verfahren zum Betreiben der Anzeigevorrichtung, ein Computerprogramm und ein Speichermedium angegeben. Das Bauelement umfasst in Reihen (R) angeordnete LED-Chips (1\_R, 1\_G, 1\_B), wobei je Reihe in Erstreckungsrichtung (E) der jeweiligen Reihe sowie je Spalte (S) schräg zu der Erstreckungsrichtung jeweils ein roter, ein grüner und ein blauer LED-Chip alternierend angeordnet sind, und die Reihen zueinander einen Versatz (d) in der Erstreckungsrichtung aufweisen.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Bauelement für eine Anzeigevorrichtung sowie eine Anzeigevorrichtung und ein Verfahren zum Betreiben der Anzeigevorrichtung. Darüber hinaus werden ein Computerprogramm zum Betreiben der Anzeigevorrichtung und ein computerlesbares Speichermedium angegeben.

**[0002]** Anzeigevorrichtungen wie Videowände (engl. „video wall“) können zur Darstellung einzelner Bildelemente (Pixel, engl. „picture element“) aus diskreten LEDs aufgebaut sein (sogenannte „LED wall“).

**[0003]** Die Aufgabe, die der Erfindung zugrunde liegt, ist es, ein Bauelement für eine solche Anzeigevorrichtung sowie eine Anzeigevorrichtung und ein Verfahren zum Betreiben derselben anzugeben, das eine einfache Herstellung der Anzeigevorrichtung erlaubt und beiträgt, die Kosten der Herstellung gering zu halten.

**[0004]** Die Aufgabe wird gelöst durch die unabhängigen Patentansprüche. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

**[0005]** Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung wird ein Bauelement für eine Anzeigevorrichtung angegeben.

**[0006]** Bei dem Bauelement handelt es sich beispielsweise um ein oberflächenmontierbares Bauelement (SMD, „surface-mounted device“) auf einer Leiterplatte (PCB, „printed circuit board“). Insbesondere mehrere solcher Bauelemente können horizontal und/oder vertikal nebeneinander auf der Leiterplatte angeordnet sein und eine Videowand bilden.

**[0007]** In einer Ausgestaltung gemäß dem ersten Aspekt umfasst das Bauelement in Reihen angeordnete LED-Chips.

**[0008]** Die LED-Chips (LED, „light-emitting diode“) sind eingerichtet, im bestimmungsgemäßen Betrieb, d.h. insbesondere abhängig von einem externen Steuersignal, Licht zu emittieren. Insbesondere ist dabei jeder LED-Chip separat steuerbar ausgebildet.

**[0009]** Unter einer Reihenanzordnung der LED-Chips wird hier und im Folgenden eine im Rahmen der Fertigungsgenauigkeit kollineare Anordnung der LED-Chips einer selben Reihe sowie eine parallele Anordnung mehrerer Reihen zueinander verstanden. In anderen Worten weisen die Reihen jeweils eine parallele Erstreckungsrichtung auf. Einer Reihe sind insbesondere mehrere LED-Chips zugeordnet. Bevorzugt entspricht die Anzahl der LED-Chips einer Reihe der Anzahl an Reihen des Bauelements.

**[0010]** Die LED-Chips sind dabei insbesondere derart ausgerichtet angeordnet, dass ihre Hauptabstrahlrichtung im bestimmungsgemäßen Betrieb senkrecht zu einer durch die nebeneinander parallelen Reihen aufgespannten Ebene steht. In anderen Worten ist bei einer Oberflächenmontage des Bauelements ein durch die LED-Chips hervorgerufener Lichtkegel senkrecht zur Montage-Leiterplatte.

**[0011]** In einer Ausgestaltung gemäß dem ersten Aspekt sind je Reihe in Erstreckungsrichtung der jeweiligen Reihe sowie je Spalte schräg zu der Erstreckungsrichtung jeweils ein roter, ein grüner und ein blauer LED-Chip alternierend angeordnet.

**[0012]** Unter einer Spaltenanzordnung der LED-Chips wird hier und im Folgenden eine im Rahmen der Fertigungsgenauigkeit kollineare Anordnung der LED-Chips einer selben Spalte sowie eine parallele Anordnung mehrerer Spalten zueinander verstanden. Die Spalten schließen dabei einen vorgegebenen Winkel mit den Reihen ein, so dass die Spalten schräg zu der Erstreckungsrichtung ausgerichtet sind. Der vorgegebene Winkel beträgt zwischen  $0^\circ$  und  $90^\circ$ , beispielsweise zwischen einschließlic 45° und einschließlic 75°, insbesondere 60°.

**[0013]** Ein roter LED-Chip bezeichnet dabei einen LED-Chip, der zur Emission von rotem Licht ausgebildet ist, also Licht einer Wellenlänge zwischen 650 nm und 750 nm. Analog hierzu bezeichnet ein grüner LED-Chip einen LED-Chip, der zur Emission von grünem Licht bzw. Licht einer Wellenlänge zwischen 490 nm und 575 nm, und ein blauer LED-Chip einen LED-Chip, der zur Emission von blauem Licht bzw. Licht einer Wellenlänge zwischen 420 nm und 490 nm ausgebildet ist.

**[0014]** Der rote LED-Chip, der grüne LED-Chip und der blaue LED-Chip sind insbesondere in einer vorgegebenen Farbreihenfolge direkt benachbart zueinander angeordnet, so dass sowohl in der Erstreckungsrichtung, als auch schräg zu der Erstreckungsrichtung jeweils dieselben Farben aufeinander folgen. Im Falle, dass das Bauelement mehr als drei LED-Chips pro Reihe oder Spalte aufweist, wiederholt sich die Anordnung der LED-Chips insbesondere derart, dass die vorgegebene Farbreihenfolge eingehalten bzw. fortgesetzt wird.

**[0015]** In einer Ausgestaltung gemäß dem ersten Aspekt weisen die Reihen zueinander einen Versatz in der Erstreckungsrichtung auf.

**[0016]** Insbesondere weisen alle aufeinanderfolgenden Reihen des Bauelements denselben Versatz zueinander auf. Der Versatz ist dabei so gewählt, dass sich oben genannter vorgegebener Winkel zwischen den Spalten und der Erstreckungsrichtung einstellt. Der Versatz bewirkt insbesondere, dass durch die

LED-Chips des Bauelements ein Parallelogramm, beispielsweise eine Raute, aufgespannt wird.

**[0017]** In einer Ausgestaltung gemäß dem ersten Aspekt wird ein Bauelement für eine Anzeigevorrichtung angegeben, welches in Reihen angeordnete LED-Chips umfasst, wobei je Reihe in Erstreckungsrichtung der jeweiligen Reihe sowie je Spalte schräg zu der Erstreckungsrichtung jeweils ein roter, ein grüner und ein blauer LED-Chip alternierend angeordnet sind, und die Reihen zueinander einen Versatz in der Erstreckungsrichtung aufweisen.

**[0018]** Ein derartiger Aufbau des Bauelements ermöglicht eine besonders effiziente Verwendung einzelner LED-Chips des Bauelements zur Darstellung mehrerer Pixel einer Anzeigevorrichtung. In vorteilhafter Weise sind so zur Darstellung einer vorgegebenen Anzahl an Pixeln der Anzeigevorrichtung weniger LED-Chips und damit weniger Kontakte des Bauelements zur Kontaktierung der einzelnen LED-Chips erforderlich. Eine damit einhergehende Platzersparnis kann beispielhaft durch größere Löt pads bei der Kontaktierung genutzt werden, so dass zu einer stabileren Lötverbindung und/oder geringeren Herstellungskosten beigetragen werden kann. Ebenso kann eine Anzahl an Durchkontaktierungen gering gehalten und so zu einfacheren und/oder kostengünstigeren Leiterplatten zur Kontaktierung der LED-Chips beigetragen werden.

**[0019]** In einer Ausgestaltung gemäß dem ersten Aspekt weist das Bauelement eine Rautenform auf. Insbesondere entspricht die Rautenform einer durch die LED-Chips des Bauelements aufgespannten Raute. Eine Anordnung mehrerer derartiger Bauelemente nebeneinander ist dadurch vereinfacht. Insbesondere kann so eine trianguläre Ausbildung der Pixel berücksichtigt werden.

**[0020]** In einer Ausgestaltung gemäß dem ersten Aspekt weisen die LED-Chips einer Reihe jeweils einen vorgegebenen Abstand zueinander auf. Der Versatz in der Erstreckungsrichtung beträgt zwischen 40% und 60% des vorgegebenen Abstands, insbesondere 50%.

**[0021]** In einer Ausgestaltung gemäß dem ersten Aspekt sind die Reihen zueinander senkrecht zur Erstreckungsrichtung in 90% bis 110% des vorgegebenen Abstands angeordnet, insbesondere in 100%.

**[0022]** In einer Ausgestaltung gemäß dem ersten Aspekt umfassen jeweils zwei benachbarte LED-Chips einer Reihe und ein weiterer LED-Chip einer benachbarten Reihe, der in der Erstreckungsrichtung zwischen den beiden LED-Chips angeordnet ist, einen roten, einen grünen und einen blauen LED-Chip. In vorteilhafter Weise kann durch die jeweiligen LED-Chips so ein dreieckiger Pixel gebildet werden.

**[0023]** In einer Ausgestaltung gemäß dem ersten Aspekt weist das Bauelement  $9 \cdot n^2$  LED-Chips auf, wobei  $n \in \mathbb{N}$ .

**[0024]** In einer Ausgestaltung gemäß dem ersten Aspekt beträgt der vorgegebene Abstand kleiner oder gleich 1,5 mm, insbesondere kleiner oder gleich 1 mm. Für Anzeigevorrichtungen mit derart geringen Pixelabständen werden üblicherweise hohe Multiplexraten im Bereich von 1/30 genutzt. Im Vergleich hierzu kann mit dem vorliegenden Bauteil eine Effizienzsteigerung bzw. Nutzungsdauer der einzelnen LED-Chips erreicht werden.

**[0025]** Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung wird eine Anzeigevorrichtung angegeben.

**[0026]** In einer Ausgestaltung gemäß dem zweiten Aspekt umfasst die Anzeigevorrichtung ein oder mehrere in der Erstreckungsrichtung und/oder senkrecht zu der Erstreckungsrichtung nebeneinander angeordnete Bauelemente gemäß dem ersten Aspekt sowie eine Einrichtung zum Bereitstellen von Steuersignalen zur sequentiellen Ansteuerung der LED-Chips als Pixel der Anzeigevorrichtung.

**[0027]** In einer Ausgestaltung gemäß dem zweiten Aspekt sind die mehreren Bauelemente derart nebeneinander angeordnet, dass die jeweiligen Reihen in Erstreckungsrichtung sowie die jeweiligen Spalten schräg zu der Erstreckungsrichtung jeweils parallel verlaufen und kollineare Reihen und Spalten der Bauelemente jeweils Reihen und Spalten der Anzeigevorrichtung bilden. Die Reihen der Anzeigevorrichtung können auch als Zeilen bezeichnet werden.

**[0028]** Insbesondere sind die mehreren Bauelemente dabei derart nebeneinander angeordnet, dass die vorgegebene Farbreihenfolge sowohl in der Erstreckungsrichtung, als auch schräg zu der Erstreckungsrichtung eingehalten bzw. fortgesetzt wird.

**[0029]** In einer Ausgestaltung gemäß dem zweiten Aspekt ist die Anzeigevorrichtung als Videowand ausgebildet.

**[0030]** In einer Ausgestaltung gemäß dem zweiten Aspekt sind die LED-Chips passiv-Matrix verschalten und werden mit einer Multiplexrate von 1/30 oder höher betrieben.

**[0031]** Gemäß einem dritten Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren zum Betreiben einer Anzeigevorrichtung gemäß dem zweiten Aspekt angegeben.

**[0032]** In einer Ausgestaltung gemäß dem dritten Aspekt werden bei dem Verfahren jeweils ein erster und ein benachbarter zweiter LED-Chip einer ersten Reihe der Anzeigevorrichtung und ein dritter LED-Chip einer benachbarten zweiten Reihe der Anzei-

gevorrichtung, der in der Erstreckungsrichtung zwischen dem ersten und zweiten LED-Chip der ersten Reihe angeordnet ist, einem dreieckigen ersten Pixel zugeordnet.

Darüber hinaus werden jeweils der zweite LED-Chip und ein benachbarter vierter LED-Chip der ersten Reihe der Anzeigevorrichtung und ein fünfter LED-Chip der zweiten Reihe, der in der Erstreckungsrichtung zwischen dem zweiten und vierten LED-Chip der ersten Reihe angeordnet ist, einem dreieckigen zweiten Pixel zugeordnet.

**[0033]** Weiterhin werden jeweils der dritte LED-Chip und ein benachbarter sechster LED-Chip der zweiten Reihe der Anzeigevorrichtung und ein siebter LED-Chip einer benachbarten dritten Reihe der Anzeigevorrichtung, der in der Erstreckungsrichtung zwischen dem dritten und sechsten LED-Chip der zweiten Reihe angeordnet ist, einem dreieckigen dritten Pixel zugeordnet.

**[0034]** Jeder Pixel umfasst dabei einen roten, einen grünen und einen blauen LED-Chip.

**[0035]** Außerdem wird sequentiell ein erstes Steuersignal zur Ansteuerung der dem ersten Pixel zugeordneten LED-Chips, ein zweites Steuersignal zur Ansteuerung der dem zweiten Pixel zugeordneten LED-Chips, und ein drittes Steuersignal zur Ansteuerung der dem dritten Pixel zugeordneten LED-Chips bereitgestellt.

**[0036]** In vorteilhafter Weise ermöglicht das Verfahren einen Betrieb der Anzeigevorrichtung mit dreieckigen Pixeln, bei dem einzelne LED-Chips zur sequentiellen Darstellung mehrerer Pixel verwendet werden.

**[0037]** In einer Ausgestaltung gemäß dem dritten Aspekt wird außer LED-Chips in einer äußersten Reihe oder Spalte der Anzeigevorrichtung im Wesentlichen jeder der LED-Chips der Anzeigevorrichtung zur sequentiellen Darstellung von genau drei Pixeln verwendet.

**[0038]** In einer Ausgestaltung gemäß dem dritten Aspekt werden jeweils der dritte LED-Chip und der sechste LED-Chip der zweiten Reihe der Anzeigevorrichtung und der erste LED-Chip der benachbarten ersten Reihe der Anzeigevorrichtung, der in der Erstreckungsrichtung zwischen dem dritten und sechsten LED-Chip der zweiten Reihe angeordnet ist, einem dreieckigen vierten Pixel zugeordnet.

**[0039]** Darüber hinaus werden jeweils der fünfte LED-Chip und ein benachbarter achter LED-Chip der zweiten Reihe der Anzeigevorrichtung und der vierte LED-Chip der benachbarten ersten Reihe der Anzeigevorrichtung, der in der Erstreckungsrichtung zwischen dem fünften und dem achten LED-Chip

der zweiten Reihe angeordnet ist, einem dreieckigen fünften Pixel zugeordnet.

**[0040]** Außerdem wird sequentiell ein viertes Steuersignal zur Ansteuerung der dem vierten Pixel zugeordneten LED-Chips und ein fünftes Steuersignal zur Ansteuerung der dem fünften Pixel zugeordneten LED-Chips bereitgestellt.

**[0041]** In vorteilhafter Weise können so weitere virtuelle Pixel implementiert werden. Insbesondere können die vierten und fünften Pixel eine Dreiecksform aufweisen, die bezüglich einer Dreiecksform der ersten, zweiten und dritten Pixel an einer Achse parallel zu der Erstreckungsrichtung gespiegelt sind. In anderen Worten kann in dieser Ausgestaltung durch „gedrehte“ bzw. „geflippte“ Dreiecke eine weitere virtuelle Pixelebene umgesetzt werden.

**[0042]** In einer Ausgestaltung gemäß dem dritten Aspekt wird ein fehlerhafter LED-Chip erkannt. Darüber hinaus wird ein dem fehlerhaften LED-Chip nächster LED-Chip derselben Farbe ermittelt. Weiterhin werden je fehlerhaftem Pixel, dem der fehlerhafte LED-Chip zugeordnet ist,

- jeweils zwei LED-Chips ermittelt, die dem entsprechenden fehlerhaften Pixel ebenfalls zugeordnet sind, und

- die zwei ermittelten LED-Chips und der ermittelte, dem fehlerhaften LED-Chip nächste LED-Chip derselben Farbe einem Ersatzpixel zugeordnet.

**[0043]** Hierbei wird ein für eine Ansteuerung des fehlerhaften Pixels repräsentatives Steuersignal zur Ansteuerung der dem Ersatzpixel zugeordneten LED-Chips bereitgestellt.

**[0044]** In vorteilhafter Weise können so „tote Pixel“ kompensiert werden. Insbesondere kann beim Ausfall eines LED-Chips innerhalb eines Pixels ein benachbartes „virtuelles Pixel“ den entsprechenden Inhalt darstellen. Eine damit verbundene minimale Positionsverschiebung des Pixelzentrums ist einem toten Pixel zu bevorzugen.

**[0045]** Als fehlerhafter LED-Chip kann ein dauerhaft leuchtender oder ein dauerhaft nicht-leuchtender LED-Chip bezeichnet werden.

**[0046]** Ein dem fehlerhaften LED-Chip nächster LED-Chip derselben Farbe wird beispielhaft abhängig von einem Abstand in der Erstreckungsrichtung und/oder einem Abstand senkrecht zu der Erstreckungsrichtung ermittelt. Insbesondere kann dabei ein Abstand eines Mittelpunkts der drei LED-Chips des fehlerhaften Pixels zu einem Mittelpunkt eines Dreiecks zwischen dem potentiell nächsten LED-Chip und den zwei LED-Chips, die dem entsprechen-

den fehlerhaften Pixel ebenfalls zugeordnet sind, ermittelt werden.

**[0047]** Gemäß einem vierten Aspekt der Erfindung wird ein Computerprogramm zum Betreiben einer Anzeigevorrichtung gemäß dem zweiten Aspekt angegeben. Das Computerprogramm umfasst Befehle, die bei der Ausführung des Computerprogramms durch einen Computer diesen veranlassen, das Verfahren gemäß dem dritten Aspekt auszuführen. Gemäß einem fünften Aspekt der Erfindung wird ein computerlesbares Speichermedium angegeben, auf dem das Computerprogramm gemäß dem vierten Aspekt gespeichert ist.

**[0048]** Weitere Vorteile, vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen ergeben sich aus den im Folgenden in Verbindung mit den Figuren beschriebenen Ausführungsbeispielen.

**[0049]** Es zeigen:

**Fig. 1a** beispielhafte Bauelemente einer Videowand;

**Fig. 1b, c** beispielhafte schematische Schaltbilder eines Bauelements gemäß **Fig. 1a**;

**Fig. 2a** ein erstes Ausführungsbeispiel rautenförmiger Bauelemente einer weiteren Videowand;

**Fig. 2b, c** beispielhafte Ausschnitte eines Bauelements gemäß **Fig. 2a**;

**Fig. 2d** beispielhaftes Ablaufdiagramm zum Betreiben der Videowand gemäß **Fig. 2a**;

**Fig. 3a** ein zweites Ausführungsbeispiel quadratischer Bauelemente einer weiteren Videowand; und

**Fig. 3b, c** beispielhafte Ausschnitte der Videowand bzw. eines Bauelements gemäß **Fig. 3a**.

**[0050]** Gleiche, gleichartige oder gleich wirkende Elemente sind in den Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen. Die Figuren und die Größenverhältnisse der in den Figuren dargestellten Elemente untereinander sind nicht als maßstäblich zu betrachten. Vielmehr können einzelne Elemente zur besseren Darstellbarkeit und/oder für eine bessere Verständlichkeit übertrieben groß dargestellt sein.

**[0051]** **Fig. 1a** zeigt mehrere nebeneinander angeordnete, beispielhafte Bauelemente **100**, **200**, **300**, **400** einer Videowand **1000**. Aus Übersichtsgründen wird im Folgenden nur auf das Bauelement **100** eingegangen.

**[0052]** Das Bauelement **100** ist oberflächenmontierbar ausgebildet und weist auf einer seiner Montagefläche abgewandten Seite zwölf LED-Chips auf, von denen jeweils ein roter LED-Chip **1\_R**, ein grüner

LED-Chip **1\_G** und ein blauer LED-Chip **1\_B** einem Pixel **10** zugeordnet ist (aus Übersichtsgründen nur für den Pixel **10** dargestellt).

**[0053]** Die Pixel **10**, **20**, **30**, **40** entsprechen jeweils einem Pixel der Videowand **1000** und können durch ein entsprechendes Steuersignal einer der Videowand **1000** zugeordneten Steuereinheit aktiviert bzw. auf einen Farbwert eingestellt werden. Insbesondere ist das Steuersignal hierzu repräsentativ für einen Helligkeitswert der einzelnen, dem jeweiligen Pixel **10** zugeordneten LED-Chips **1\_R**, **1\_G**, **1\_B**.

**[0054]** Die den Pixeln **10** und **30** zugeordneten LED-Chips sind dabei in einem horizontalen Abstand **P** beanstandet voneinander in einer Reihe angeordnet, der in etwa einem Abstand des Mittelpunkts der Pixel **10** und **20** (entspricht in diesem Beispiel den jeweiligen grünen LED-Chips) entspricht. Der Abstand **P** der LED-Chips entspricht damit dem Abstand der Pixel, der auch als „Pitch“ bezeichnet werden kann. Hier beträgt der Abstand **P** beispielhaft 1,5 mm, 1 mm oder weniger.

**[0055]** Anhand **Fig. 1b** ist ein beispielhaftes erstes schematisches Schaltbild des Bauelements **100** gemäß **Fig. 1a** dargestellt. Die den Pixeln **10**, **30** zugeordneten LED-Chips teilen sich eine gemeinsame Anode **1,3\_A**; die den Pixeln **20**, **40** zugeordneten LED-Chips teilen sich eine weitere gemeinsame Anode **2,4\_A**. Die den Pixeln **10**, **20** zugeordneten roten LED-Chips teilen sich eine gemeinsame Kathode **1,2\_R**; die den Pixeln **10**, **20** zugeordneten grünen LED-Chips teilen sich eine gemeinsame Kathode **1,2\_G**; und die den Pixeln **10**, **20** zugeordneten blauen LED-Chips teilen sich eine gemeinsame Kathode **1,2\_B**. Die den Pixeln **30**, **40** zugeordneten roten LED-Chips teilen sich eine gemeinsame Kathode **3,4\_R**; die den Pixeln **30**, **40** zugeordneten grünen LED-Chips teilen sich eine gemeinsame Kathode **3,4\_G**; und die den Pixeln **30**, **40** zugeordneten blauen LED-Chips teilen sich eine gemeinsame Kathode **3,4\_B**. Das Bauelement **100** weist in diesem Beispiel also acht Elektroden zur Kontaktierung auf einer Leiterplatte auf, etwa zum Verlöten.

**[0056]** Anhand **Fig. 1c** ist ein beispielhaftes zweites schematisches Schaltbild des Bauelements **100** gemäß **Fig. 1a** dargestellt, das sich von dem ersten schematischen Schaltbild darin unterscheidet, dass sich lediglich die den Pixeln **10**, **20** bzw. **30**, **40** zugeordneten roten LED-Chips eine gemeinsame Kathode **1,2\_R** bzw. **3,4\_R** teilen. Das Bauelement **100** weist in diesem Beispiel also zwölf Elektroden zur Kontaktierung auf einer Leiterplatte auf. Im Vergleich zu dem vorigen Beispiel können hierbei platzbedingt nur kleinere Löt pads eingesetzt werden, so dass von einer weniger stabilen Lötverbindung und insgesamt höheren Herstellungskosten auszugehen ist. Ebenso steigt im Vergleich die Anzahl der notwendigen

Durchkontaktierungen (engl. „Vias“), so dass auch die zur Montage vorgesehene Leiterplatte komplexer bzw. teurer in der Herstellung ist.

**[0057]** Die Pixel **10-40** des Bauelements **100** gemäß **Fig. 1a-1c** werden beispielhaft in einer passiv-Matrix Verschaltung betrieben und insbesondere im Falle von geringen Pixelabständen  $\leq 1,5$  mm mit hohen Multiplexraten von  $1/30$  oder höher angesteuert, das heißt, jeder LED-Chip wird nur in  $1/30$  der Zeit oder weniger lichtemittierend betrieben. Im Folgenden werden Bauelemente **101**, **201**, **301**, **401**; **102**, **202**, **302**, **402** angegeben, bei denen einzelne LED-Chips zur Darstellung mehrerer Pixel verwendet werden und so im Hinblick auf die hohe Multiplexrate eine Steigerung der Effizienz (engl. „Utilization“) erzielt wird. Insbesondere kann eine Effizienz der Bauelemente derart gesteigert sein, dass bei gleichbleibend hoher Multiplexrate jeder LED-Chip in  $1/15$  der Zeit,  $1/10$  der Zeit oder mehr lichtemittierend betrieben wird.

**[0058]** Anhand der **Fig. 2a** ist ein erstes Ausführungsbeispiel mehrerer nebeneinander angeordneter, rautenförmiger Bauelemente **101**, **201**, **301**, **401** einer Videowand **1001** dargestellt.

**[0059]** Die Bauelemente **101-401** sind oberflächenmontierbar ausgebildet und weisen auf einer ihrer Montagefläche abgewandten Seite jeweils neun LED-Chips auf, von denen jeweils ein roter LED-Chip **1\_R**, ein grüner LED-Chip **1\_G** und ein blauer LED-Chip **1\_B** in einer festen Farbreihenfolge aufeinanderfolgend in Reihen **R** und Spalten **S** angeordnet sind (aus Übersichtsgründen ist jeweils nur eine Reihe **R** bzw. Spalte **S** hervorgehoben), und zwar derart, dass die Reihen **R** bzw. Spalten **S** der einzelnen Bauelemente **101-401** parallel zueinander verlaufen. Die Bauelemente **101-401** sind dabei so nebeneinander angeordnet, dass die einzelnen Reihen **R** bzw. Spalten **S** der Bauelemente **101-401** ineinander übergehen bzw. kollinear verlaufen, und zwar unter Fortsetzung der Farbreihenfolge. In anderen Worten bildet eine Gesamtheit der Reihen **R** und Spalten **S** der Bauelemente **101-401** Reihen und Spalten der Videowand **1001**. Die LED-Chips derselben Farbe sind beispielhaft auf diagonal verlaufenden Geraden durch die Anzeigevorrichtung **1001** angeordnet.

**[0060]** Die LED-Chips sind in der Erstreckungsrichtung **E** sowie senkrecht zu der Erstreckungsrichtung **E** jeweils in einem vorgegebenen Abstand **P** angeordnet, der in diesem Ausführungsbeispiel 1 mm beträgt. Die Reihen **R** weisen in ihrer Hauptstreckungsrichtung **E** zueinander einen vorgegebenen Versatz **d** auf, der beispielhaft dem halben Abstand **P** entspricht. Die Spalten **S** schließen einen vorgegebenen Winkel mit der Hauptstreckungsrichtung **E** ein, der in diesem Ausführungsbeispiel  $60^\circ$  beträgt.

**[0061]** **Fig. 2b** zeigt einen beispielhaften Ausschnitt des Bauelements **101** gemäß **Fig. 2a**. Ähnlich zu dem Beispiel der **Fig. 1a** werden jeweils drei verschiedenfarbige LED-Chips, also ein roter LED-Chip **2\_R**, ein grüner LED-Chip **1\_G** und ein blauer LED-Chip **1\_B**, einem ersten Pixel **11** zugeordnet (jeweils durch eine gestrichelte dreieckige Umrandung gekennzeichnet), wobei der grüne und der blaue LED-Chip **1\_G**, **1\_B** in einer ersten Reihe **R1** des Bauelements **101** bzw. der Videowand **1001** angeordnet sind, und der rote LED-Chip **2\_R** in einer benachbarten zweiten Reihe **R2**.

**[0062]** Einem bezüglich des ersten Pixels **11** in der Hauptstreckungsrichtung **E** benachbarten zweiten Pixel **21** ist derselbe blaue LED-Chip **1\_B** und ein roter LED-Chip **2\_R** in der ersten Reihe **R1** sowie ein grüner LED-Chip **2\_G** in der zweiten Reihe **R2** zugeordnet.

**[0063]** Einem bezüglich des ersten Pixels **11** schräg zu der Hauptstreckungsrichtung **E** benachbarten dritten Pixel **31** ist derselbe rote LED-Chip **2\_R** und ein blauer LED-Chip **2\_B** in der zweiten Reihe **R2** sowie ein grüner LED-Chip **3\_G** in der dritten Reihe **R3** zugeordnet.

**[0064]** In anderen Worten werden einzelne LED-Chips zur sequentiellen Darstellung mehrerer Pixel verwendet. Eine mehrfache Zuordnung einzelner LED-Chips zu unterschiedlichen Pixeln erfolgt dabei auch bauelementübergreifend, d.h., einem Pixel können auch LED-Chips zugeordnet sein, die auf unterschiedlichen Bauelementen angeordnet sind. Insbesondere wird ausgenommen von denjenigen LED-Chips, die einer ersten oder letzten Reihe bzw. Spalte der Videowand **1001** zugeordnet sind, jeder LED-Chip genau drei Pixeln zugeordnet, bzw. zur sequentiellen Darstellung dieser drei Pixel verwendet. Der Pixelabstand bzw. „Pitch“ entspricht dem Abstand **P** der einzelnen LED-Chips zueinander.

**[0065]** Die Bauelemente **101-401** weisen hier eine Anzahl von  $3 \times 3$  LED-Chips auf und sind rautenförmig ausgebildet, um der triangulären Ausbildung der Pixel Rechnung zu tragen. In anderen Ausführungsvarianten können die Bauelemente **101-401** auch um ein ganzzahliges Vielfaches  $n$  in Erstreckungsrichtung und senkrecht zu der Erstreckungsrichtung mehr als drei LED-Chips umfassen, also eine Anzahl von  $3n \times 3n$  LED-Chips. Bei hohen Pixelzahlen der Videowand **1001** nähert sich ein Verhältnis von erforderlichen LED-Chips pro Pixel  $1:1$  an, d.h. es wird pro Pixel ein LED-Chip benötigt. Im Gegensatz hierzu sind bei der Videowand **1001** gemäß **Fig. 1a-1c** pro Pixel drei LED-Chips erforderlich.

**[0066]** Der anhand **Fig. 2c** gezeigte beispielhafte Ausschnitt des Bauelements **101** gemäß **Fig. 2a** unterscheidet sich von dem in **Fig. 2b** gezeigten Ausschnitt darin, dass zusätzlich zu den Pixeln **11**, **21**, **31**

ein vierter und ein fünfter Pixel **41**, **51** gebildet ist, indem einzelne LED-Chips bezüglich der dreiecksförmigen Pixel **11**, **21**, **31** gespiegelten Dreiecksformen zugeordnet sind. So ist der grüne LED-Chip **1\_G** und der rote LED-Chip **2\_R** des ersten Pixels **11** zusammen mit dem blauen Pixel **2\_B** des dritten Pixels **31** dem vierten Pixel **41** zugeordnet. Dem fünften Pixel **51** ist der rote Pixel 1-R und der grüne Pixel **2\_G** des zweiten Pixels sowie ein weiterer, bezüglich des grünen LED-Chips **2\_G** in der Haupterstreckungsrichtung **E** benachbarter blauer LED-Chip zugeordnet, so dass bei der Videowand **1001** im Vergleich zu dem Aufbau gemäß **Fig. 2b** pro Pixel noch weniger LED-Chips erforderlich sind.

**[0067]** Insgesamt sind für die Videowand **1001** gemäß **Fig. 2a-2c** weniger Kontakte notwendig, da weniger LED-Chips zur Bildung der einzelnen Pixel beitragen. Dadurch können vergleichsweise größere Löt pads eingesetzt werden, die eine stabilere Lötverbindung und geringere Herstellungskosten ermöglichen. Überdies sind weniger Durchkontaktierungen notwendig, sodass einfachere bzw. kostengünstigere Leiterplatten eingesetzt werden können. Durch die Verwendung einzelner LED-Chips für mehrere Pixel wird überdies zu einer höheren Effizienz bzw. „Utilization“ der einzelnen LED-Chips insbesondere unter hohen Multiplexraten bzw. geringen Pixelabständen (sog. „narrow pitch“) beigetragen.

**[0068]** Um die Anzahl der Rückseitenkontakte der Bauelemente **101-401** gemäß **Fig. 2a-2c** weiter zu minimieren können die verbauten LED-Chips analog zu den Bauelementen **100-400** gemäß **Fig. 1a-1c** eine gemeinsame Anode (sog. „Common Anode“) oder Kathode aufweisen.

**[0069]** In einem Daten- und Programmspeicher einer der Videowand **1001** zugeordneten Steuereinheit ist ein Programm zum Betreiben der Anzeigevorrichtung **1001** gemäß **Fig. 2a** gespeichert, das anhand des Ablaufdiagramms der **Fig. 2d** im Folgenden näher erläutert wird.

**[0070]** In einem Schritt **S1** werden zunächst jeweils benachbarte LED-Chips einer Reihe der Videowand **1001** sowie ein in der Erstreckungsrichtung **E** dazwischen angeordneter LED-Chip einer benachbarten Reihe der Videowand **1001** jeweils einem dreieckigen Pixel der Videowand **1001** zugeordnet, so dass jeder Pixel der Videowand **1001** einen roten, einen grünen und einen blauen LED-Chip umfasst.

**[0071]** In einem darauffolgenden Schritt **S3** wird geprüft, ob ein LED-Chip der Videowand **1001** fehlerhaft ist. Beispielfhaft wird in diesem Zusammenhang geprüft, ob ein Kurzschluss bzw. ein Leerlauf an einem der LED-Chips vorliegt.

**[0072]** Im Falle, dass ein LED-Chip als fehlerhaft erkannt wird, wird das Programm in einem Schritt **S5** fortgesetzt. Anderenfalls wird das Programm in einem Schritt **S7** fortgesetzt.

**[0073]** In dem Schritt **S5** wird ein dem fehlerhaften LED-Chip nächster LED-Chip derselben Farbe ermittelt. Beispielfhaft wird hierzu ein Mittelpunkt des Dreiecks des fehlerhaften Pixels ermittelt sowie ein entsprechender Mittelpunkt eines Dreiecks eines potentiellen Ersatzpixels, bestehend aus den zwei funktionstüchtigen LED-Chips, die dem fehlerhaften Pixel ebenfalls zugeordnet sind, sowie einem dem fehlerhaften LED-Chip nahegelegenen LED-Chip derselben Farbe, wobei derjenige nahegelegene LED-Chip derselben Farbe als nächster LED-Chip zur Bildung des Ersatzpixels mit dem kürzesten Abstand der Mittelpunkte verwendet wird. In vorteilhafter Weise ergibt sich so eine minimale Positionsverschiebung des Pixelzentrums. Das Programm wird anschließend in dem Schritt **S7** fortgesetzt.

**[0074]** In dem Schritt **S7** werden der Steuereinheit Bilddaten bereitgestellt, die zur Darstellung auf der Anzeigevorrichtung **1001** vorgesehen sind. Die Bilddaten umfassen insbesondere Helligkeitswerte matrixartig angeordneter Pixel im RGB-Farbraum.

**[0075]** In einem anschließenden Schritt **S9** erfolgt eine Zuordnung der darzustellenden Pixel zu den einzelnen Pixeln der Anzeigevorrichtung **1001** bzw. den LED-Chips **1\_G**, **1\_B**, **1\_R** der nebeneinander angeordneten Bauelemente **101-401**. Im Falle, dass ein fehlerhaftes Pixel vorlag wird dabei insbesondere ein dem fehlerhaften Pixel zugeordnetes darzustellendes Pixel dem Ersatzpixel zugeordnet.

**[0076]** In einem darauffolgenden Schritt **S9** werden sequentiell Steuersignale zur Ansteuerung der den einzelnen Pixeln zugeordneten LED-Chips **1\_G**, **1\_B**, **1\_R** ausgegeben. Insbesondere werden die entsprechenden LED-Chips **1\_G**, **1\_B**, **1\_R** dabei derart angesteuert, dass ihr abgestrahltes Licht einem Helligkeitswert der entsprechenden Bilddaten entspricht bzw. sich ein zu den Bilddaten korrespondierendes Bild auf der Videowand **1001** einstellt. Im Falle, dass ein fehlerhaftes Pixel vorlag wird dabei insbesondere ein für eine Ansteuerung des fehlerhaften Pixels repräsentatives Steuersignal zur Ansteuerung der dem Ersatzpixel zugeordneten LED-Chips bereitgestellt. Das Verfahren wird anschließend beispielsweise beendet oder in dem Schritt **S7** mit neuen Bilddaten wiederholt.

**[0077]** Anhand der **Fig. 3a** ist ein zweites Ausführungsbeispiel mehrerer nebeneinander angeordneter, quadratischer Bauelemente **102**, **202**, **302**, **402** einer Videowand **1002** dargestellt. Ein Betrieb der Videowand **1002** kann beispielhaft analog zu dem in **Fig. 2d** dargestellten Ablaufdiagramm erfolgen.

**[0078]** Die Bauelemente **102-402** sind oberflächenmontierbar ausgebildet und weisen auf einer ihrer Montagefläche abgewandten Seite jeweils neun LED-Chips auf, von denen jeweils ein roter LED-Chip **1\_R**, ein grüner LED-Chip **1\_G** und ein blauer LED-Chip **1\_B** in einer festen Farbreihenfolge aufeinanderfolgend in Reihen **R** und Spalten **S** angeordnet sind (aus Übersichtsgründen ist jeweils nur eine Reihe **R** bzw. Spalte **S** hervorgehoben), und zwar derart, dass die Reihen **R** bzw. Spalten **S** der einzelnen Bauelemente **102-402** parallel zueinander verlaufen. Die Bauelemente **102-402** sind dabei so nebeneinander angeordnet, dass die einzelnen Reihen **R** bzw. Spalten **S** der Bauelemente **102-402** ineinander übergehen bzw. kollinear verlaufen, und zwar unter Fortsetzung der Farbreihenfolge. In anderen Worten bildet eine Gesamtheit der Reihen **R** und Spalten **S** der Bauelemente **102-402** Reihen und Spalten der Videowand **1002**.

**[0079]** Die LED-Chips sind in der Erstreckungsrichtung **E** sowie senkrecht zu der Erstreckungsrichtung **E** jeweils in einem vorgegebenen Abstand **D** angeordnet, der in diesem Ausführungsbeispiel 1 mm beträgt. Die Spalten **S** sind senkrecht zu den Reihen **R** angeordnet.

**[0080]** Fig. 3b zeigt einen beispielhaften Ausschnitt der Videowand **1002** gemäß Fig. 3a. Jeweils vier LED-Chips, davon drei verschiedenfarbige, also zwei blaue LED-Chips **1\_B**, **2\_B**, ein roter LED-Chip **1\_R** und ein grüner LED-Chip **1\_G**, sind einem ersten Pixel **12** zugeordnet (jeweils durch eine gestrichelte viereckige Umrandung gekennzeichnet), wobei der blaue und der rote LED-Chip **1\_B**, **1\_R** in einer ersten Reihe **R1** der Videowand **1002** angeordnet sind, und der grüne und der weitere blaue LED-Chip **2\_G**, **2\_B** in einer benachbarten zweiten Reihe **R2**. Weitere Pixel der Videowand **1002** werden ebenfalls durch vier LED-Chips gebildet, wobei alternierend jeweils zwei LED-Chips einer Farbe doppelt vorhanden sind.

**[0081]** Einem bezüglich des ersten, dritten und vierten Pixels **12**, **32**, **42** schräg zu der Haupterstreckungsrichtung **E** benachbarten zweiten Pixel **22** ist derselbe blaue LED-Chip **2\_B** hinsichtlich des ersten Pixels **12** und derselbe rote LED-Chip **2\_R** hinsichtlich des dritten Pixels **32** in der zweiten Reihe **R2**, derselbe grüne LED-Chip **3\_G** hinsichtlich des vierten Pixels **42** sowie ein weiterer blauer LED-Chip **3\_B** in der dritten Reihe **R3** zugeordnet.

**[0082]** In anderen Worten werden einzelne LED-Chips zur sequentiellen Darstellung mehrerer Pixel verwendet. Eine mehrfache Zuordnung einzelner LED-Chips zu unterschiedlichen Pixeln erfolgt dabei auch bauelementübergreifend, d.h., einem Pixel können auch LED-Chips zugeordnet sein, die auf unterschiedlichen Bauelementen angeordnet sind. Insbesondere wird ausgenommen von denjenigen LED-

Chips, die einer ersten oder letzten Reihe bzw. Spalte der Videowand **1002** zugeordnet sind, jeder LED-Chip genau zwei Pixeln zugeordnet, bzw. zur sequentiellen Darstellung dieser zwei Pixel verwendet. Wie anhand Fig. 3c dargestellt entspricht der Pixelabstand bzw. „Pitch“ dem „V2-fachen Abstand **D** der einzelnen LED-Chips zueinander.

**[0083]** Die Bauelemente **102-402** weisen hier eine Anzahl von  $3 \times 3$  LED-Chips auf und sind quadratisch ausgebildet. In anderen Ausführungsvarianten können die Bauelemente **102-402** auch um ein ganzzahliges Vielfaches  $n$  in Erstreckungsrichtung und senkrecht zu der Erstreckungsrichtung mehr als drei LED-Chips umfassen, also eine Anzahl von  $3n \times 3n$  LED-Chips. Bei hohen Pixelzahlen der Videowand **1002** nähert sich ein Verhältnis von erforderlichen LED-Chips pro Pixel 2:1 an, d.h. es werden pro Pixel zwei LED-Chips benötigt. Im Gegensatz hierzu sind bei der Videowand **1002** gemäß Fig. 1a-1c pro Pixel drei LED-Chips erforderlich.

**[0084]** Insgesamt sind für die Videowand **1002** gemäß Fig. 3a-3c weniger Kontakte notwendig, da weniger LED-Chips zur Bildung der einzelnen Pixel beitragen. Dadurch können vergleichsweise größere Lötpads eingesetzt werden, die eine stabilere Lötverbindung und geringere Herstellungskosten ermöglichen. Überdies sind weniger Durchkontaktierungen notwendig, sodass einfachere bzw. kostengünstigere Leiterplatten eingesetzt werden können. Durch die Verwendung einzelner LED-Chips für mehrere Pixel wird überdies zu einer höheren Effizienz bzw. „Utilization“ der einzelnen LED-Chips insbesondere unter hohen Multiplexraten bzw. geringen Pixelabständen beigetragen.

**[0085]** Um die Anzahl der Rückseitenkontakte der Bauelemente **102-402** gemäß Fig. 3a-3c weiter zu minimieren können die verbauten LED-Chips analog zu den Bauelementen **102-402** gemäß Fig. 1a-1c eine gemeinsame Anode (sog. „Common Anode“) oder Kathode aufweisen.

**[0086]** Die Erfindung ist nicht durch die Beschreibung anhand der Ausführungsbeispiele auf diese beschränkt. Vielmehr umfasst die Erfindung jedes neue Merkmal sowie jede Kombination von Merkmalen, was insbesondere jede Kombination von Merkmalen in den Patentansprüchen beinhaltet, auch wenn dieses Merkmal oder diese Kombination selbst nicht explizit in den Patentansprüchen oder Ausführungsbeispielen angegeben ist.

#### Bezugszeichenliste

<b>1_R, 1_G, 1_R 1,2_B 1,2_</b>	LED-Chip
<b>G 1,2 R 3,4_B 3,4_G 3,4_</b>	
<b>1,3_A 2,4_A</b>	Elektroden

<b>P</b>	Pixelabstand
<b>D</b>	Chipabstand
<b>d</b>	Versatz
<b>E</b>	Erstreckungsrichtung
<b>R, R1, R2, R3</b>	Reihe
<b>S</b>	Spalte
<b>10, 20, 30, 40 11, 21, 31, 41 12, 22, 32, 42</b>	Pixel
<b>100, 200, 300, 400 101, 201, 301, 401 102, 202, 302, 402</b>	Bauelement
<b>1000, 1001, 1002</b>	Videowand

### Patentansprüche

1. Bauelement (101, 201, 301, 401) für eine Anzeigevorrichtung (1001), wobei das Bauelement in Reihen angeordnete LED-Chips (1\_R, 1\_G, 1\_B) umfasst, wobei je Reihe (R) in Erstreckungsrichtung (E) der jeweiligen Reihe sowie je Spalte (S) schräg zu der Erstreckungsrichtung jeweils ein roter, ein grüner und ein blauer LED-Chip alternierend angeordnet sind, und die Reihen zueinander einen Versatz (d) in der Erstreckungsrichtung aufweisen.

2. Bauelement nach Anspruch 1, wobei die LED-Chips einer Reihe jeweils einen vorgegebenen Abstand (P) zueinander aufweisen, und der Versatz in der Erstreckungsrichtung zwischen 40% und 60% des vorgegebenen Abstands beträgt, insbesondere 50%.

3. Bauelement nach Anspruch 2, wobei die Reihen zueinander senkrecht zur Erstreckungsrichtung in 90% bis 110% des vorgegebenen Abstands angeordnet sind, insbesondere in 100%.

4. Bauelement nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei jeweils zwei benachbarte LED-Chips einer Reihe und ein weiterer LED-Chip einer benachbarten Reihe, der in der Erstreckungsrichtung zwischen den beiden LED-Chips angeordnet ist, einen roten, einen grünen und einen blauen LED-Chip umfassen.

5. Bauelement nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Bauelement  $9 \cdot n^2$  LED-Chips aufweist, wobei  $n \in \mathbb{N}$ .

6. Bauelement nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der vorgegebene Abstand kleiner oder gleich 1,5 mm, insbesondere kleiner oder gleich 1 mm beträgt.

7. Anzeigevorrichtung (1001), umfassend ein oder mehrere in der Erstreckungsrichtung (E) und/oder senkrecht zu der Erstreckungsrichtung nebeneinander angeordnete Bauelemente (101, 201, 301, 401) nach einem der vorstehenden Ansprüche 1 bis 6 sowie eine Einrichtung zum Bereitstellen von Steuersignalen zur sequentiellen Ansteuerung der LED-Chips (1\_R, 1\_G, 1\_B) als Pixel (11, 21, 31) der Anzeigevorrichtung.

8. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 7, wobei die mehreren Bauelemente derart nebeneinander angeordnet sind, dass die jeweiligen Reihen (R) in Erstreckungsrichtung sowie die jeweiligen Spalten (S) schräg zu der Erstreckungsrichtung jeweils parallel verlaufen und kollineare Reihen und Spalten der Bauelemente jeweils Reihen und Spalten der Anzeigevorrichtung bilden.

9. Anzeigevorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche 7 oder 8, wobei die Anzeigevorrichtung als Videowand ausgebildet ist.

10. Anzeigevorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche 7 bis 9, wobei die LED-Chips passiv-Matrix verschalten sind und mit einer Multiplexrate von 1/30 oder höher betrieben werden.

11. Verfahren zum Betreiben einer Anzeigevorrichtung (1001) nach einem der vorstehenden Ansprüche 7 bis 10, bei dem

- jeweils ein erster und ein benachbarter zweiter LED-Chip (1\_G, 1\_B) einer ersten Reihe (R1) der Anzeigevorrichtung und ein dritter LED-Chip (2\_R) einer benachbarten zweiten Reihe (R2) der Anzeigevorrichtung, der in der Erstreckungsrichtung (E) zwischen dem ersten und zweiten LED-Chip der ersten Reihe angeordnet ist, einem dreieckigen ersten Pixel (11) zugeordnet werden,

- jeweils der zweite LED-Chip (1\_B) und ein benachbarter vierter LED-Chip (1\_R) der ersten Reihe der Anzeigevorrichtung und ein fünfter LED-Chip (2\_G) der zweiten Reihe, der in der Erstreckungsrichtung zwischen dem zweiten und vierten LED-Chip der ersten Reihe angeordnet ist, einem dreieckigen zweiten Pixel (21) zugeordnet werden, und

- jeweils der dritte LED-Chip (2\_R) und ein benachbarter sechster LED-Chip (2\_B) der zweiten Reihe der Anzeigevorrichtung und ein siebter LED-Chip (3\_G) einer benachbarten dritten Reihe (R3) der Anzeigevorrichtung, der in der Erstreckungsrichtung zwischen dem dritten und sechsten LED-Chip der zweiten Reihe angeordnet ist, einem dreieckigen dritten Pixel (31) zugeordnet werden, wobei jeder Pixel einen roten, einen grünen und einen blauen LED-Chip umfasst, und sequentiell

- ein erstes Steuersignal zur Ansteuerung der dem ersten Pixel zugeordneten LED-Chips, ein zweites Steuersignal zur Ansteuerung der dem zweiten Pixel zugeordneten LED-Chips, und ein drittes Steuer-

signal zur Ansteuerung der dem dritten Pixel zugeordneten LED-Chips bereitgestellt wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, wobei außer LED-Chips in einer äußersten Reihe oder Spalte der Anzeigevorrichtung im Wesentlichen jeder der LED-Chips der Anzeigevorrichtung zur sequentiellen Darstellung von genau drei Pixeln verwendet wird.

13. Verfahren nach Anspruch 11, bei dem

- jeweils der dritte LED-Chip (2\_R) und der sechste LED-Chip (2\_B) der zweiten Reihe (R2) der Anzeigevorrichtung und der erste LED-Chip (1\_G) der benachbarten ersten Reihe (R1) der Anzeigevorrichtung, der in der Erstreckungsrichtung zwischen dem dritten und sechsten LED-Chip der zweiten Reihe angeordnet ist, einem dreieckigen vierten Pixel (41) zugeordnet werden,
- jeweils der fünfte LED-Chip (2\_G) und ein benachbarter achter LED-Chip der zweiten Reihe der Anzeigevorrichtung und der vierte LED-Chip (1\_R) der benachbarten ersten Reihe der Anzeigevorrichtung, der in der Erstreckungsrichtung zwischen dem fünften und dem achten LED-Chip der zweiten Reihe angeordnet ist, einem dreieckigen fünften Pixel (51) zugeordnet werden, wobei sequentiell
- ein viertes Steuersignal zur Ansteuerung der dem vierten Pixel zugeordneten LED-Chips und ein fünftes Steuersignal zur Ansteuerung der dem fünften Pixel zugeordneten LED-Chips bereitgestellt wird.

14. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche 11 bis 13, bei dem

- ein fehlerhafter LED-Chip erkannt wird,
- ein dem fehlerhaften LED-Chip nächster LED-Chip derselben Farbe ermittelt wird, und
- je fehlerhaftem Pixel, dem der fehlerhafte LED-Chip zugeordnet ist
- jeweils zwei LED-Chips ermittelt werden, die dem entsprechenden fehlerhaften Pixel ebenfalls zugeordnet sind, und
- die zwei ermittelten LED-Chips und der ermittelte, dem fehlerhaften LED-Chip nächste LED-Chip derselben Farbe einem Ersatzpixel zugeordnet werden, wobei
- ein für eine Ansteuerung des fehlerhaften Pixels repräsentatives Steuersignal zur Ansteuerung der dem Ersatzpixel zugeordneten LED-Chips bereitgestellt wird.

15. Computerprogramm zum Betreiben einer Anzeigevorrichtung (1001) nach einem der vorstehenden Ansprüche 7 bis 10, umfassend Befehle, die bei der Ausführung des Computerprogramms durch einen Computer diesen veranlassen, das Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche 11 bis 14 auszuführen.

16. Computerlesbares Speichermedium, auf dem das Computerprogramm nach Anspruch 15 gespeichert ist.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG 1A

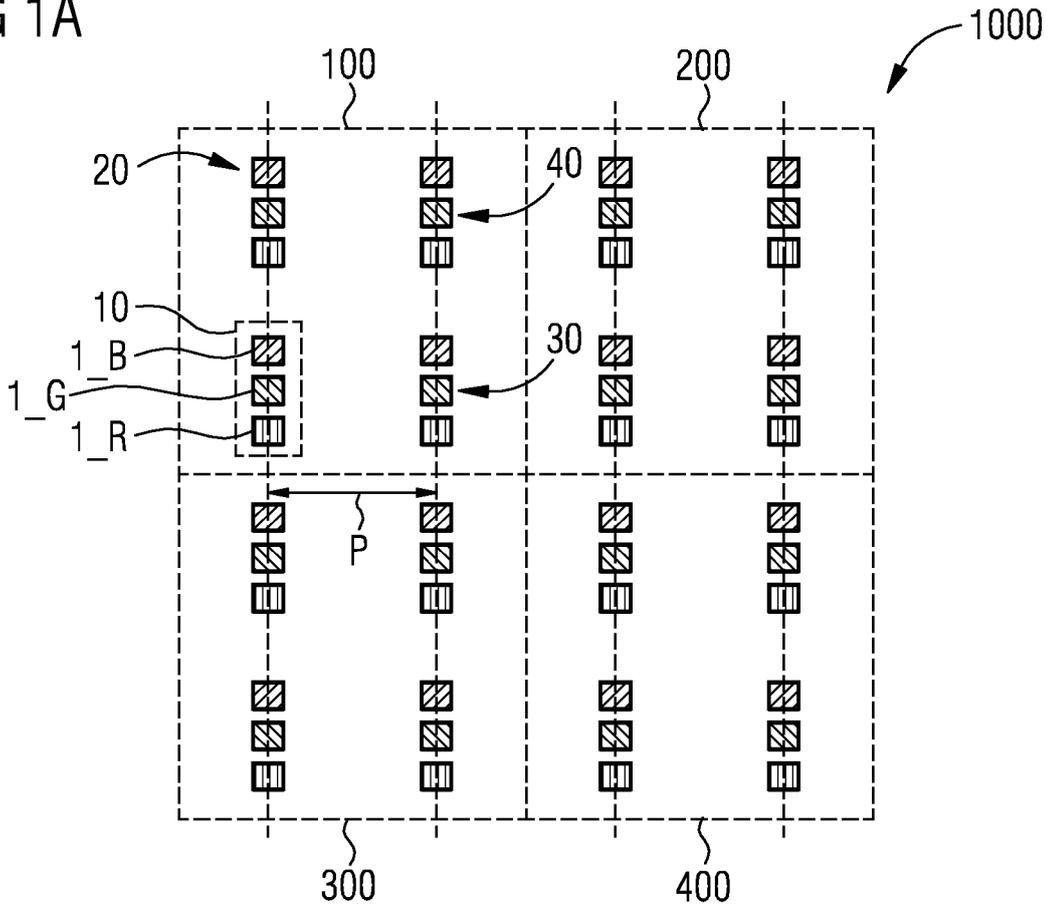


FIG 1B

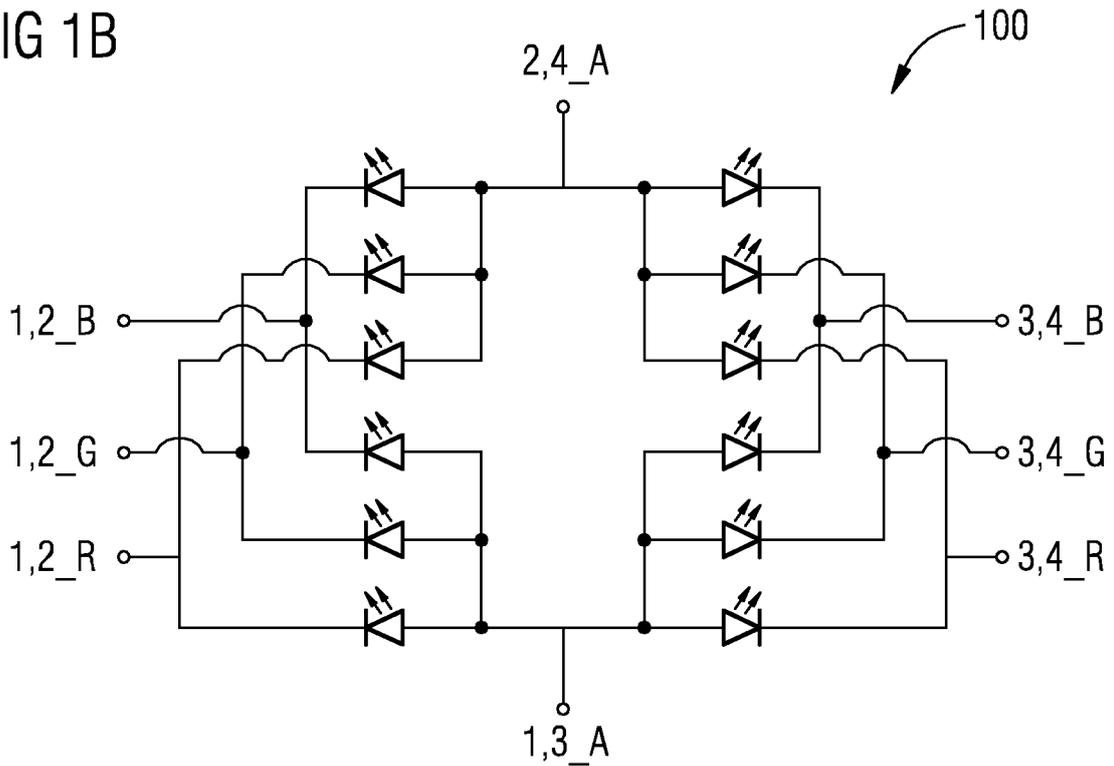


FIG 1C

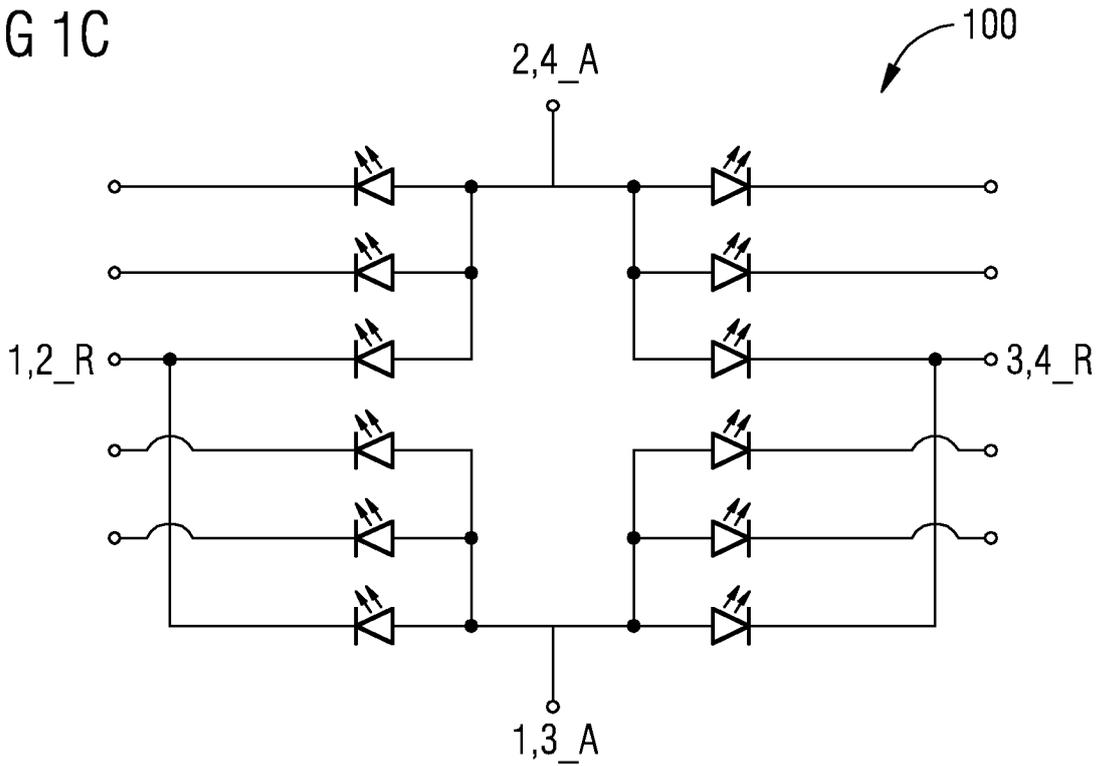


FIG 2A

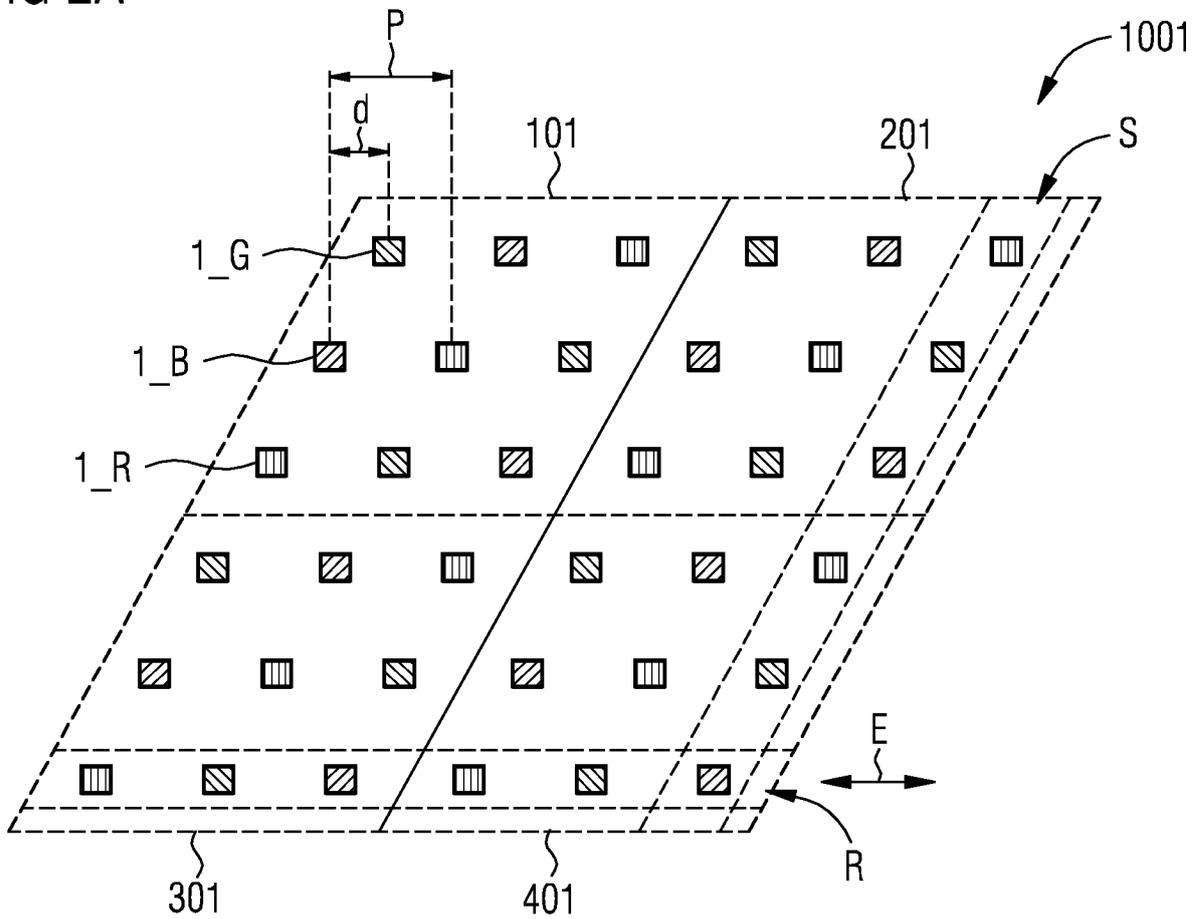


FIG 2B

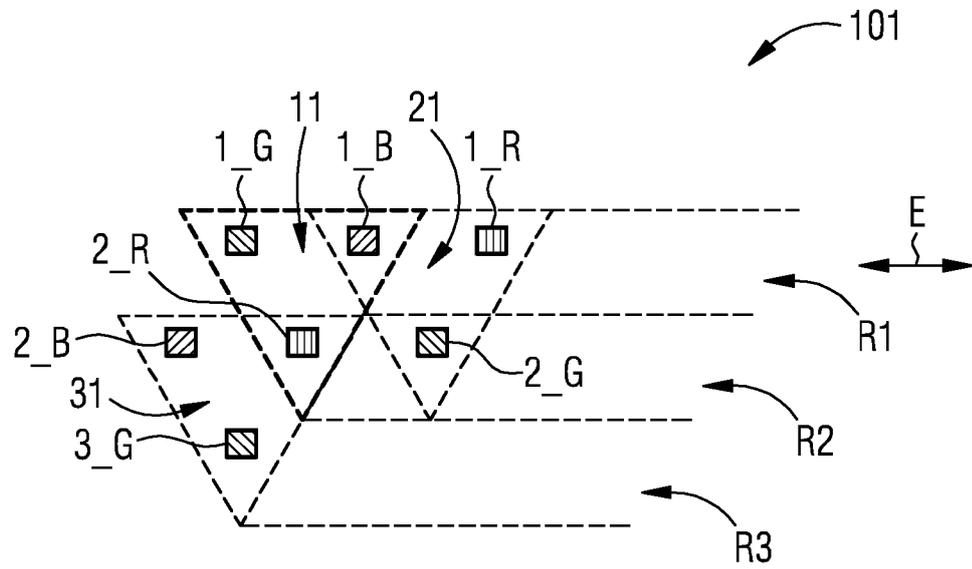


FIG 2C

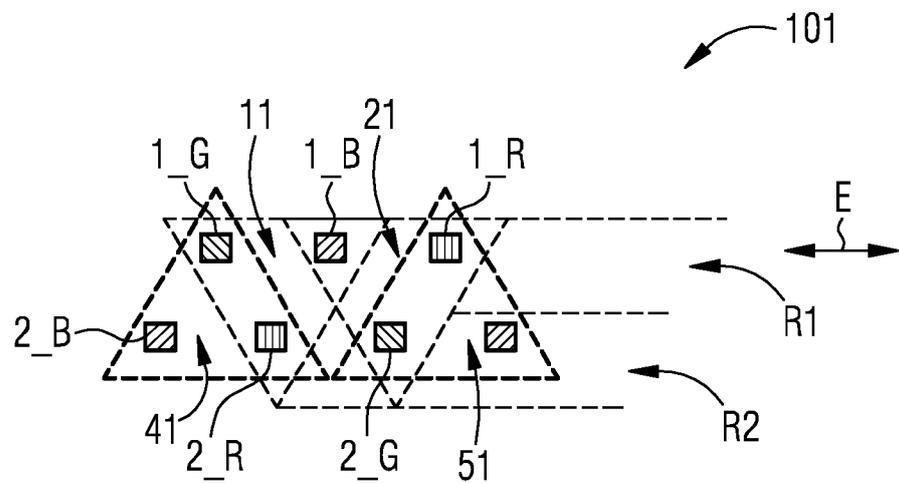


FIG 2d

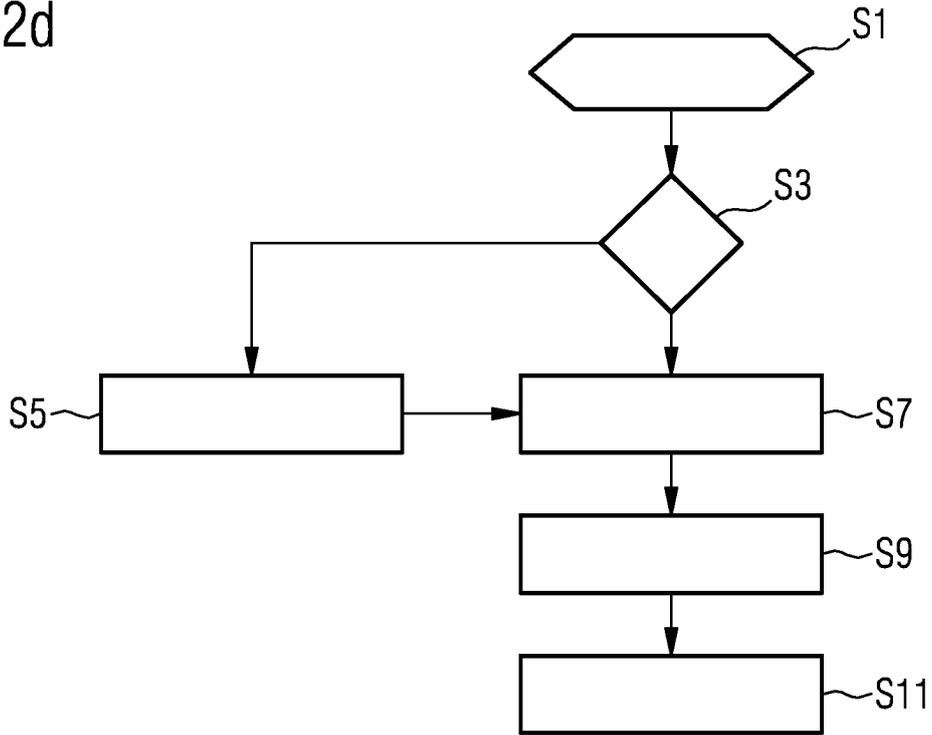


FIG 3A

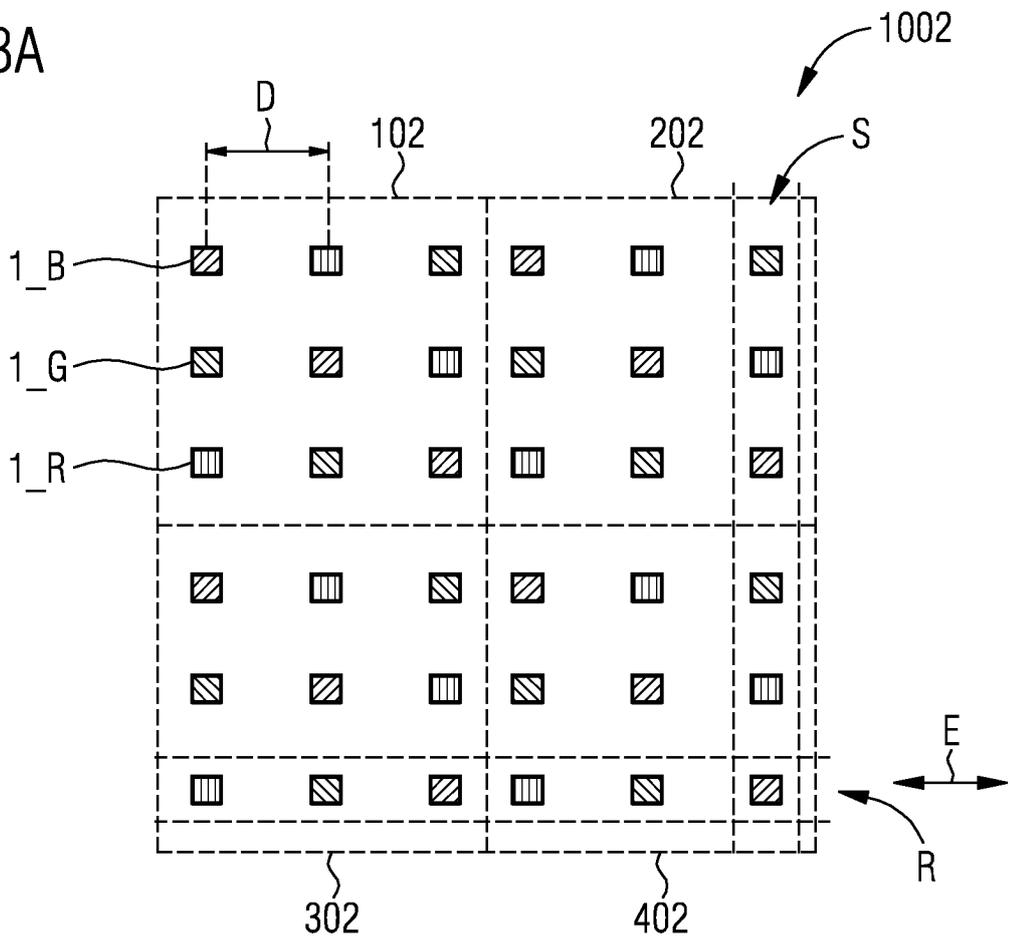


FIG 3B

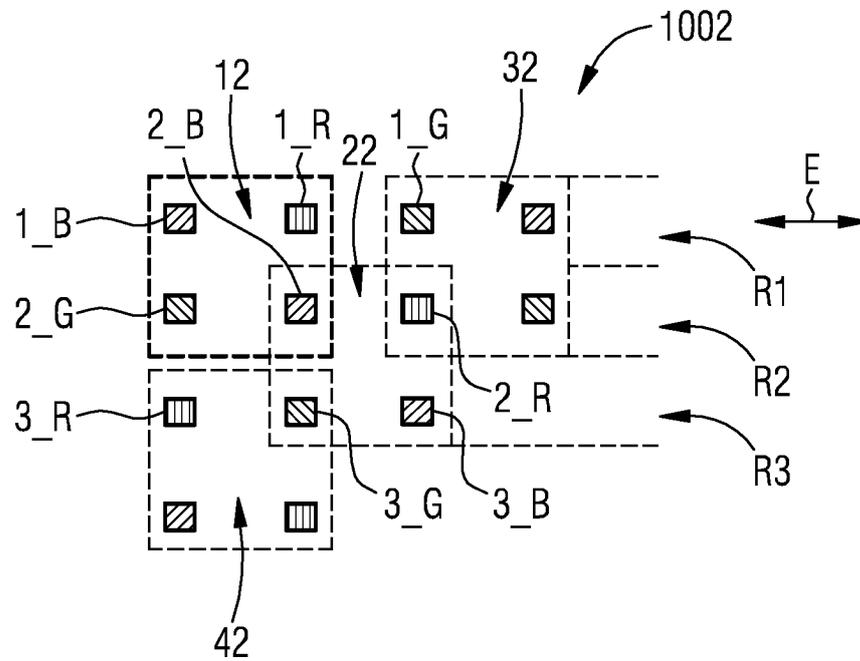


FIG 3C

