

**(10) Internationale Veröffentlichungsnummer**  
**WO 2020/225006 A1**

**(81) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW.

**(54) Bezeichnung:** VERFAHREN ZUM ERZEUGEN EINES PWM-SIGNALS UND SCHALTUNG ZUM ERZEUGEN EINES PWM-SIGNALS

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,  
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

**(84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

---

the clock signal is identical for each cycle (50).

**(57) Zusammenfassung:** Schaltung (1) zum Erzeugen eines PWM-Signals (501), umfassend: - ein Schieberegister (10) mit einer Vielzahl von taktgesteuerten Registereinheiten (10i) mit jeweils einem Eingang (11i) und einem Ausgang (12i), - eine Schreibeinheit (20), welche dazu eingerichtet ist, die Ausgänge der Registereinheiten (10i) jeweils auf einen vorgesehenen logischen Wert zu setzen, und - einen Taktgeber (30), welcher dazu eingerichtet ist, die Registereinheiten (10i) mit einem gemeinsamen Taktsignal (500) zu betreiben, - wobei die Registereinheiten (10i) in Reihe geschaltet sind, das Schieberegister (10) dazu eingerichtet ist, an einem Ausgabekontakt (12) das PWM-Signal (501) auszugeben, wobei das PWM-Signal (501) eine chronologische Abfolge der in den Registereinheiten (10i) gesetzten logischen Werte ist, und das PWM-Signal (501) jeden der logischen Werte mit der Dauer von einem Takt (5) des Taktsignals (500) annimmt, wobei das Taktsignal (500) zyklisch ist, während eines Zyklus (50) sich die Dauer von aufeinanderfolgenden Takten (5) verändert, und das Taktsignal je Zyklus (50) identisch ist.

## Beschreibung

VERFAHREN ZUM ERZEUGEN EINES PWM-SIGNALS UND SCHALTUNG ZUM  
ERZEUGEN EINES PWM-SIGNALS

5

Es wird ein Verfahren zum Erzeugen eines PWM-Signals angegeben. Darüber hinaus wird eine Schaltung zum Erzeugen eines PWM-Signals angegeben. Außerdem werden eine lichtemittierende Anordnung und ein Verfahren zum Betreiben einer lichtemittierenden Anordnung angegeben. Außerdem werden eine Anzeigevorrichtung und ein Verfahren zum Betreiben einer Anzeigevorrichtung angegeben.

Eine zu lösende Aufgabe besteht unter anderem darin, ein Verfahren zum Erzeugen eines PWM-Signals anzugeben, mittels dem elektronische Bauteile besonders effizient ansteuerbar sind. Eine weitere zu lösende Aufgabe besteht darin, eine Schaltung zum Erzeugen eines solchen PWM-Signals anzugeben. Ferner besteht eine zu lösende Aufgabe darin, ein besonders effizientes Verfahren zum Betreiben einer lichtemittierenden Anordnung und einer Anzeigevorrichtung anzugeben. Außerdem besteht eine zu lösende Aufgabe darin, eine lichtemittierende Anordnung und eine Anzeigevorrichtung anzugeben, welche besonders effizient ansteuerbar sind.

25

Bei dem Verfahren zum Erzeugen eines PWM-Signals mittels einer Schaltung umfasst die Schaltung ein Schieberegister mit einer Vielzahl von taktgesteuerten Registereinheiten mit jeweils einem Eingang und einem Ausgang. Beispielsweise umfasst das Schieberegister vier, acht oder 16 Registereinheiten.

30

Bei dem Schieberegister handelt es sich beispielsweise um eine sequentielle Logikschaltung, die für die Speicherung oder Übertragung von Binärdaten verwendbar ist. In das Schieberegister können digitale logische Werte parallel oder  
5 seriell geschrieben werden und parallel oder seriell ausgegeben werden. Bei dem Schieberegister handelt es sich beispielsweise um ein elektronisches Bauteil, welches in Form eines IC-Chips bereitgestellt wird oder auf einem Treiber-IC integriert ist.

10

Die Registereinheiten weisen jeweils zwei stabile Zustände auf, in denen der Ausgang entweder den logischen Wert 0 oder den logischen Wert 1 annimmt. Somit kann in jeder Registereinheit eine Datenmenge von 1 Bit gespeichert werden.

15

Die Registereinheiten sind beispielsweise als bistabiles Kippglied, auch Flip-Flop genannt, ausgestaltet. Bei den Registereinheiten handelt es sich beispielsweise um RS-Flip-Flops oder um D-Flip-Flops. Beispielsweise sind die Registereinheiten zustandsgesteuert oder

20

taktflankengesteuert. Ein logischer Wert 1 wird beispielsweise mittels eines High-Pegels und ein logischer Wert 0 wird mittels eines Low-Pegels eines digitalen Spannungssignals dargestellt. Ein High-Pegel entspricht beispielsweise einer elektrischen Spannung von 5 V und ein

25

Low-Pegel entspricht beispielsweise einer elektrischen Spannung von 0 V.

30

Die Schaltung umfasst eine Schreibeinheit, welche dazu eingerichtet ist, die Ausgänge der Registereinheiten jeweils auf einen vorgesehenen logischen Wert zu setzen. Die Registereinheiten sind in Reihe geschaltet, sodass jeweils ein logischer Wert am Ausgang einer der Registereinheiten am Eingang der jeweils nachfolgenden Registereinheit anliegt.

Die Schaltung umfasst einen Taktgeber, welcher dazu eingerichtet ist, ein Taktsignal auszugeben. Die Registereinheiten werden gemeinsam mit demselben Taktsignal betrieben. Das Taktsignal ist ein serielles digitales Signal, welches zeitlich aufeinanderfolgende Takte umfasst. Bei einem Takt kann es sich um einen Zustandswechsel von einem logischen Wert 0 zu einem logischen Wert 1 handeln, auch als positive Taktflanke bezeichnet, oder einem Zustandswechsel von einem logischen Wert 1 zu einem logischen Wert 0, auch als negative Taktflanke bezeichnet. Alternativ kann der Takt ein Zustand sein, bei dem das Taktsignal den logischen Wert 0 oder den logischen Wert 1 annimmt.

Das Taktsignal ist ein zyklisches Signal, wobei unterschiedliche Zyklen des Taktsignals eine identische Abfolge von Takten aufweist. Innerhalb eines Zyklus verändert sich die Dauer von aufeinanderfolgenden Takten. Beispielsweise verlängert, insbesondere verdoppelt, sich die Dauer von aufeinanderfolgenden Takten innerhalb eines Zyklus. Alternativ verkürzt, insbesondere halbiert, sich die Dauer von aufeinander folgenden Takten innerhalb eines Zyklus.

Bei dem Verfahren zum Erzeugen eines PWM-Signals werden in einem Verfahrensschritt a) mittels der Schreibeinheit die Ausgänge der Registereinheiten jeweils auf einen vorgegebenen logischen Wert gesetzt.

In einem Verfahrensschritt b) werden die Registereinheiten gemeinsam mit dem Taktsignal betrieben, wobei die Registereinheiten mit jedem Takt den jeweiligen logischen Wert des Eingangs am Ausgang übernehmen.

Das Schieberegister gibt an einem Ausgabekontakt das PWM-Signal aus. Das PWM-Signal ist eine chronologische Abfolge der in den Registereinheiten gesetzten logischen Werte, und das PWM-Signal nimmt die logischen Werte mit der Dauer von  
5 einem Takt des Taktsignals an.

Bei dem PWM-Signal handelt es sich um ein pulsweitenmoduliertes Signal, welches ein digitales Signal mit einem Tastverhältnis und einer Frequenz ist. Das PWM-Signal nimmt zu vorgegebenen Zeitpunkten entweder den  
10 logischen Wert 1 oder den logischen Wert 0 an. Die Frequenz des vorliegenden PWM-Signals wird durch die Takte des Taktsignals vorgegeben. Die Dauer von aufeinanderfolgenden Takten innerhalb des Zyklus des Taktsignals verändert sich,  
15 wodurch die Frequenz des PWM-Signals nicht konstant ist. Insbesondere sind die Frequenz des Taktsignals und die Frequenz des PWM-signals identisch. Insbesondere vergrößert sich die Frequenz eines PWM-Signals während eines Zyklus. Alternativ verkleinert sich die Frequenz eines PWM-Signals  
20 während eines Zyklus.

Das Tastverhältnis ist ein Verhältnis von einer Dauer, während der das PWM-Signal innerhalb eines Zyklus den logischen Wert 1 annimmt, zu der gesamten Dauer des Zyklus.  
25

Der Erfindung liegt unter anderem die Überlegung zugrunde, dass die in den Registereinheiten gesetzten logischen Werte bei der Ausgabe der logischen Werte als PWM-Signal gewichtet werden, indem sich die Dauer der Takte über einen Zyklus des Taktsignals verändert. Je länger die Dauer eines Taktes, desto größer ist die Gewichtung des während diesem Takt ausgegebenen Wert. Bei der Erzeugung eines herkömmlichen PWM-Signals wird ein Taktsignal verwendet, bei dem die Dauer von  
30

aufeinanderfolgenden Takten konstant ist. Somit werden die ausgegebenen logischen Werte nicht gewichtet, und es spielt bei einem herkömmlichen PWM-Signal keine Rolle, ob ein logischer Wert mit dem ersten Takt des Taktsignals innerhalb eines Zyklus oder mit einem nachfolgenden Takt innerhalb des Zyklus ausgegeben wird.

Dem hier beschriebenen Verfahren liegt die Überlegung zugrunde, dass durch die Gewichtung der in den Registereinheiten gesetzten logischen Werte mittels des Taktsignals die Informationsdichte der in dem Schieberegister hinterlegten Information erhöht wird. Somit kann das Schieberegister im Verfahrensschritt a) mit einer besonders geringen Datenrate gesetzt werden.

Bei einem herkömmlichen Verfahren ist die Anzahl der einstellbaren Tastverhältnisse  $n + 1$ , wobei  $n$  die Anzahl der Registereinheiten ist. Bei dem hier beschriebenen Verfahren ist die Anzahl der möglichen Tastverhältnisse  $2^n$ , wobei  $n$  die Anzahl der Registereinheiten ist. Somit kann mit der gleichen Anzahl von Registereinheiten eine größere Anzahl unterschiedlicher Tastverhältnisse des PWM-Signals dargestellt werden.

Bei einem Taktsignal, bei dem sich die Dauer der Takte über den Zyklus des Taktsignals verändert, ist die Anzahl der Takte pro Zyklus geringer als bei einem herkömmlichen Taktsignal. Dadurch wird die Anzahl von Schaltvorgängen, bei denen die an den Eingängen von Registereinheiten anliegenden logischen Werte an Ausgänge der Registereinheiten übernommen werden, reduziert. Vorteilhafterweise wird dadurch die Anzahl von parasitären Stromspitzen reduziert und ein Übersprechen des Taktsignals auf sonstige Signale reduziert. Die sonstigen

Signale umfassen beispielsweise analoge Signale, welche als Referenzsignale zum Steuern eines Stroms dienen.

Gemäß einer Ausführungsform des Verfahrens entspricht die  
5 Anzahl der Takte eines Zyklus der Anzahl der  
Registereinheiten. Die logischen Werte, auf welche die  
Registereinheiten im Verfahrensschritt a) gesetzt wurden,  
werden im Verfahrensschritt b) genau während eines Zyklus des  
Taktsignals ausgegeben. Mit dem ersten Takt eines Zyklus im  
10 Verfahrensschritt b) nimmt das PWM-Signal den im  
Verfahrensschritt a) gesetzten Wert einer ersten  
Registereinheit der Registereinheiten an. Mit dem letzten  
Takt eines Zyklus im Verfahrensschritt b) nimmt das PWM-  
Signal den Wert der im Verfahrensschritt a) gesetzten Wert in  
15 einer letzten Registereinheit der Registereinheiten an.

Insbesondere wird die Registereinheit, deren gesetzter Wert  
während des Takts mit der längsten Dauer eines Zyklus  
ausgegeben wird auch MSB-Einheit (MSB ist die englische  
20 Abkürzung für „Most Significant Bit“) genannt. Die  
Registereinheit, deren gesetzter Wert während des Takts mit  
der kürzesten Dauer eines Zyklus ausgegeben wird, kann auch  
LSB-Einheit (LSB ist die englische Abkürzung für „Least  
Significant Bit“) genannt werden. Bei einem Taktsignal, bei  
25 dem sich die Dauer von aufeinanderfolgenden Takten eines  
Zyklus vergrößert, wird im ersten Takt der Wert der LSB-  
Einheit ausgegeben und im letzten Takt der Wert der MSB-  
Einheit ausgegeben. Bei einem Taktsignal, bei dem sich die  
Dauer von aufeinanderfolgenden Takten eines Zyklus  
30 verkleinert, wird im ersten Takt der Wert der MSB-Einheit  
ausgegeben und im letzten Takt der Wert der LSB-Einheit  
ausgegeben.

Gemäß einer Ausführungsform werden die Verfahrensschritte a) und b) abwechselnd wiederholt. Insbesondere kann der Verfahrensschritt a) mit dem Beginn des letzten Takts eines Zyklus beginnen und vor dem Beginn eines ersten Takts eines darauffolgenden Zyklus abgeschlossen sein. Beispielsweise werden mittels der Schreibeinheit die Ausgänge der Registereinheiten jeweils auf einen vorgegebenen logischen Wert gesetzt, während an dem Ausgabekontakt das PWM-Signal ausgegeben wird. Die Dauer vom letzten Taktsignal eines Zyklus bis zum Ende des Zyklus kann der Dauer eines halben Zyklus entsprechen. Insbesondere entspricht die Dauer des Verfahrensschritts a) maximal der Dauer des halben Zyklus. Beispielsweise wird die Ausgabe des PWM-Signals nicht durch den Verfahrensschritt a) unterbrochen. Vorteilhafterweise ist die Dauer des letzten Takts eines Zyklus besonders lang, sodass beim Setzen der Registereinheiten im Verfahrensschritt a) eine besonders geringe Datenrate notwendig ist.

Gemäß einer Ausführungsform sind den Registereinheiten ausgehend vom Ausgabekontakt aufsteigende Ordnungszahlen zugeordnet, wobei der Ausgang der Registereinheit mit der niedrigsten Ordnungszahl an den Eingang der Registereinheit mit der höchsten Ordnungszahl gekoppelt ist, und zwischen zwei Ausführungen des Verfahrensschritts a) der Verfahrensschritt b) über eine Dauer von mehreren Zyklen (50) hinweg ausgeführt wird.

Hier und im Folgenden werden den Registereinheiten ausgehend vom Ausgabekontakt aufsteigend Ordnungszahlen zugeordnet. Folglich ist zwischen der ersten Registereinheit und dem Ausgabekontakt keine weitere Registereinheit des Schieberegisters gekoppelt. Zwischen der zweiten Registereinheit und dem Ausgabekontakt ist die erste

Registereinheit gekoppelt. Mit anderen Worten, zwischen einer Registereinheit des Schieberegisters und dem Ausgabekontakt sind alle Registereinheiten gekoppelt, welchen eine kleinere Ordnungszahl zugeordnet ist.

5

Das PWM-Signal nimmt den Wert, auf welchen die Registereinheit mit der niedrigsten Ordnungszahl (erste Registereinheit) im Verfahrensschritt a) gesetzt wurde, während dem ersten Takt eines Zyklus an. Insbesondere wird

10

der in Verfahrensschritt a) gesetzte Wert der ersten Registereinheit im Verfahrensschritt b) von dem PWM-Signal am kürzesten von allen im Schieberegister gesetzten Werten angenommen.

15

Das PWM-Signal nimmt den Wert, auf welchen die Registereinheit mit der höchsten Ordnungszahl (letzte Registereinheit) im Verfahrensschritt a) gesetzt wurde, während dem letzten Takt eines Zyklus an. Insbesondere wird der in Verfahrensschritt a) gesetzte Wert der letzten

20

Registereinheit im Verfahrensschritt b) von dem PWM-Signal am längsten von allen im Schieberegister gesetzten Werten angenommen.

25

Die Registereinheiten sind so gekoppelt, dass der Wert des Ausgangs der ersten Registereinheit am Eingang der letzten Registereinheit anliegt. Mit jedem Takt wird der Wert am Ausgang der ersten Registereinheit am Ausgang der letzten Registereinheit übernommen. Insbesondere ist die Anzahl der Takte, während der der Verfahrensschritt b) ausgeführt wird, ohne dass Verfahrensschritt a) ausgeführt wird, größer als die Anzahl der Registereinheiten des Registers.

30

Vorteilhafterweise kann ein über mehrere Zyklen konstantes PWM-Signal am Ausgabekontakt ausgegeben werden, ohne mit

jedem Zyklus erneut den Verfahrensschritt a) durchzuführen. Somit ist es nicht erforderlich, dass die Registereinheiten zum Erzeugen eines PWM-Signals mit einem konstanten Tastverhältnis nach jedem Zyklus des Taktsignals erneut im  
5 Verfahrensschritt a) gesetzt werden. Beispielsweise wird der Verfahrensschritt a) nur dann durchgeführt, wenn das Tastverhältnis des PWM-Signals verändert wird. Vorteilhafterweise ist dadurch die Schaltung mit einer besonders geringen Datenrate betreibbar.

10

Gemäß einer Ausführungsform ist zwischen dem Ausgabekontakt und dem Ausgang der ersten Registereinheit eine Halteeinheit geschaltet, wobei die Halteeinheit in einem ersten Zustand den Ausgabekontakt auf den von der ersten Registereinheit am  
15 Ausgang ausgegebenen Wert setzt und die Halteeinheit in einem zweiten Zustand den Wert des Ausgabekontakts vorgibt. Während des Verfahrensschritts a) ist die Halteeinheit im zweiten Zustand und während des Verfahrensschritts b) ist die Halteeinheit im ersten Zustand.

20

Die Halteeinheit kann beispielsweise eine zustandsgesteuerte bistabile Kippstufe umfassen. Beispielsweise ist die Halteeinheit im ersten Zustand transparent für den vom Schieberegister ausgegebenen Wert und gibt diesen an den  
25 Ausgabekontakt weiter. Im zweiten Zustand ist die Halteeinheit beispielsweise intransparent für den vom Schieberegister ausgegebenen Wert und gibt am Ausgabekontakt den Wert vor, welchen die erste Registereinheit zum Zeitpunkt des Wechsels vom ersten Zustand in den zweiten Zustand  
30 ausgegeben hat. Beispielsweise ist die Halteeinheit dazu vorgesehen, den logischen Wert des Ausgabekontakts vorzugeben, während die Registereinheiten des Registers mittels der Schreibeinheit gesetzt werden. Vorteilhafterweise

wird dadurch eine fehlerhafte Beeinflussung des PWM-Signals aufgrund des Durchführens des Verfahrensschritts a) vermieden.

5 Gemäß einer Ausführungsform werden im Verfahrensschritt a) mittels der Schreibeinheit die Ausgänge der Registereinheiten parallel auf einen vorgegebenen logischen Wert gesetzt. Beispielsweise weisen die Registereinheiten jeweils einen Set-Kontakt und einen Reset-Kontakt auf. Dabei kann der  
10 Ausgang der Registereinheiten mittels Anlegen eines logischen Werts am Set-Kontakt auf einen ersten logischen Wert gesetzt werden oder der Ausgang der Registereinheiten mittels Anlegen eines logischen Werts am Reset-Kontakt auf einen zweiten logischen Wert gesetzt werden. Im Verfahrensschritt a) legt  
15 die Schreibeinheit die Ausgänge der Registereinheiten mittels Anlegen eines logischen Werts am Set-Kontakt oder Reset-Kontakt fest.

Alternativ umfasst die Schreibeinheit eine Vielzahl von  
20 Multiplexern, die jeweils zwischen zwei aufeinanderfolgenden Registereinheiten angeordnet sind. Die Multiplexer umfassen beispielsweise einen ersten Eingang, welcher an den Ausgang der vorhergehenden Registereinheit gekoppelt ist und einen zweiten Eingang, welcher von der Schreibeinheit auf einen  
25 vorgegebenen logischen Wert gesetzt wird, wobei in einem ersten Zustand der Ausgang des Multiplexers den Wert des ersten Eingangs übernimmt und in einem zweiten Zustand der Ausgang des Multiplexers den Wert des zweiten Eingangs übernimmt. Ferner umfasst der Multiplexer einen Wahl-Kontakt,  
30 mittels dem zwischen den beiden Zuständen gewählt werden kann, wobei der Multiplexer während des Verfahrensschritts a) im zweiten Zustand ist und während des Verfahrensschritts b) im ersten Zustand ist.

Gemäß einer Ausführungsform werden im Verfahrensschritt a) mittels der Schreibeinheit die Ausgänge der Registereinheiten seriell auf einen vorgegebenen Wert gesetzt. Beispielsweise werden die Registereinheiten auch im Verfahrensschritt a) mit dem Taktsignal betrieben. Insbesondere ist eine der Registereinheiten eine Setzeinheit, welche dazu vorgesehen ist, dass die Schreibeinheit ihren Ausgang auf einen vorgegebenen Wert setzt. Mit dem Takt des Taktsignals wird der Wert am Ausgang der Setzeinheit von der der Setzeinheit nachfolgenden Registereinheit übernommen. Beispielsweise wird im Verfahrensschritt a) mit jedem Takt des Taktsignals ein logischer Wert, auf welchen eine der Registereinheiten des Schieberegisters gesetzt werden soll, von der Schreibeinheit in das Schieberegister übertragen. Beispielsweise beträgt die Dauer des Verfahrensschritts a) die Dauer eines Zyklus des Taktsignals.

Es wird des Weiteren ein Verfahren zum Betreiben einer lichtemittierenden Anordnung angegeben. Die lichtemittierende Anordnung umfasst eine Schaltung, welche mit dem Verfahren zum Erzeugen eines PWM-Signals betrieben wird. Außerdem umfasst die lichtemittierende Anordnung ein lichtemittierendes Bauteil, welches mittels des PWM-Signals und zum Beispiel einer schaltbaren Stromquelle am Ausgabekontakt der Schaltung angesteuert wird, wobei mittels der im Verfahrensschritt a) vorgegebenen Werte das Tastverhältnis des PWM-Signals vorgegeben wird und mittels des Tastverhältnisses eine Intensität der von dem lichtemittierenden Bauteil emittierenden Strahlung eingestellt wird. Insbesondere wird bei dem Verfahren zum Betreiben der lichtemittierenden Anordnung das zuvor beschriebene Verfahren zum Erzeugen eines PWM-Signals ausgeführt.

Es wird des Weiteren ein Verfahren zum Betreiben einer Anzeigevorrichtung angegeben. Die Anzeigevorrichtung umfasst eine Vielzahl von lichtemittierenden Anordnungen, die jeweils mit einem Verfahren eine Schaltung umfassen, welche mit dem  
5 Verfahren zum Erzeugen eines PWM-Signals betrieben wird.

Die die lichtemittierenden Bauteile der Vielzahl von lichtemittierenden Anordnungen der Anzeigevorrichtung sind jeweils Teil eines Bildpunktes der Anzeigevorrichtung. Die  
10 Schaltungen der Vielzahl von lichtemittierenden Anordnungen werden mit einem gemeinsamen oder gruppenweise gemeinsamen Taktsignal betrieben.

Die Anzeigevorrichtung ist dazu eingerichtet, mittels der  
15 Bildpunkte nacheinander Einzelbilder, auch Frame genannt, darzustellen. Beispielsweise werden die Einzelbilder mit einer Rate von zumindest 25 Einzelbildern pro Sekunde dargestellt. Während der Dauer der Darstellung eines Einzelbildes wird die Helligkeit der von den  
20 lichtemittierenden Bauteilen emittierten Strahlung vom menschlichen Auge als konstant wahrgenommen, da die minimale Frequenz der Takte des Taktsignals größer als eine mittels des menschlichen Auge wahrnehmbare Frequenz. Insbesondere entspricht die Dauer eines Zyklus des Taktsignals maximal der  
25 Dauer, für die ein Einzelbild angezeigt wird. Ein Zyklus des Taktsignals kann eine Dauer von maximal  $1/25$  Sekunde, bevorzugt maximal  $1/60$  Sekunde, besonders bevorzugt maximal  $1/100$  Sekunde, haben.

30 Die Anzeigevorrichtung umfasst beispielsweise eine zuvor beschriebene Schaltung, bei welcher der Ausgang der ersten Registereinheit an den Eingang der letzten Registereinheit gekoppelt ist. Somit kann die Dauer der Darstellung eines

Einzelbilds länger als die Dauer eines Zyklus des Taktsignals sein. Beispielsweise ist die Dauer eines Zyklus zumindest zehn Mal, bevorzugt zumindest 100 Mal, länger als die Dauer der Darstellung eines Einzelbilds.

5

Beispielsweise wird die Schaltung derart betrieben, dass das PWM-Signal mehr als einen Wechsel von einem logischen Wert 0 zu einem logischen Wert 1 während der Darstellung eines Einzelbilds umfasst. Beispielsweise wird der

10 Verfahrensschritt a) immer nur dann ausgeführt, wenn ein neues Einzelbild angezeigt wird. Vorteilhafterweise ist dadurch die erforderliche Menge der Daten, welche über die Schreibeinheit in das Schieberegister übertragen wird, besonders gering.

15

Es wird des Weiteren eine Schaltung zum Erzeugen eines PWM-Signals angegeben. Mit der Schaltung kann insbesondere das hier beschriebene Verfahren zum Erzeugen eines PWM-Signals durchgeführt werden. Das heißt, sämtliche für die Schaltung  
20 offenbarten Merkmale sind auch für das Verfahren zum Erzeugen eines PWM-Signals offenbart und umgekehrt.

25

Die Schaltung zum Erzeugen eines PWM-Signals umfasst ein Schieberegister mit einer Vielzahl von taktgesteuerten  
Registereinheiten mit jeweils einem Eingang und einem  
Ausgang, eine Schreibeinheit, welche dazu eingerichtet ist,  
die Ausgänge der Registereinheiten jeweils auf einen  
vorgesehenen logischen Wert zu setzen, und einen Taktgeber,  
welcher dazu eingerichtet ist, die Registereinheiten mit  
30 einem gemeinsamen Taktsignal zu betreiben. Dabei sind die  
Registereinheiten in Reihe geschaltet, sodass jeweils ein  
Wert an einem der Ausgänge der Registereinheiten am Eingang  
der jeweils nachfolgenden Registereinheit anliegt. Die

Registereinheiten sind jeweils dazu eingerichtet, mit jedem Takt einen am Eingang anliegenden logischen Wert an ihrem Ausgang zu übernehmen. Ferner ist das Schieberegister dazu eingerichtet, an einem Ausgabekontakt das PWM-Signal

5 auszugeben, wobei das PWM-Signal eine chronologische Abfolge der in den Registereinheiten gesetzten Werte ist und das PWM-Signal jeden der Werte mit der Dauer von einem Takt des Taktsignals annimmt. Dabei ist das Taktsignal zyklisch. Während eines Zyklus verändert sich die Dauer von  
10 aufeinanderfolgenden Takten, und das Taktsignal ist je Zyklus identisch. Insbesondere vergrößert oder verkleinert sich die Dauer von aufeinanderfolgenden Takten während eines Zyklus.

Gemäß einer Ausführungsform ist zwischen dem Ausgabekontakt  
15 und dem Ausgang der ersten Registereinheit eine Halteeinheit geschaltet, wobei die Halteeinheit in einem ersten Zustand den Ausgabekontakt auf den von der ersten Registereinheit ausgegebenen Wert setzt und die Halteeinheit in einem zweiten Zustand den Wert des Ausgabekontakts vorgibt.

20 Gemäß einer Ausführungsform sind den Registereinheiten ausgehend vom Ausgabekontakt aufsteigende Ordnungszahlen zugeordnet, wobei der Ausgang der Registereinheit mit der niedrigsten Ordnungszahl an den Eingang der Registereinheit  
25 mit der höchsten Ordnungszahl gekoppelt ist.

Es wird des Weiteren eine lichtemittierende Anordnung angegeben. Die lichtemittierende Anordnung kann insbesondere eine hier beschriebene Schaltung umfassen und die  
30 lichtemittierende Anordnung kann insbesondere mit dem zuvor beschriebenen Verfahren zum Betreiben einer lichtemittierenden Anordnung betrieben werden. Das heißt, sämtliche für die lichtemittierende Anordnung offenbaren

Merkmale sind auch für die Schaltung und für die Verfahren zum Betreiben der lichtemittierenden Anordnung und zum Erzeugen eines PWM-Signals offenbart und umgekehrt.

5 Gemäß einer Ausführungsform umfasst die lichtemittierende Anordnung eine hier beschriebene Schaltung zum Erzeugen eines PWM-Signals und ein lichtemittierendes Bauteil. Das lichtemittierende Bauteil ist mittels des PWM-Signals am Ausgabekontakt der Schaltung und beispielsweise einer mittels  
10 des PWM-Signals schaltbaren Stromquelle ansteuerbar. Mittels der Schreibeinheit ist ein Tastverhältnis des PWM-Signals vorgebar und mittels des Tastverhältnisses ist eine Intensität der von dem lichtemittierenden Bauteil emittierten Strahlung einstellbar.

15

Gemäß einer Ausführungsform umfasst die lichtemittierende Anordnung eine Vielzahl von hier beschriebenen Schaltungen, wobei den Schaltungen jeweils ein lichtemittierendes Bauteil zugeordnet ist und die lichtemittierenden Bauteile an  
20 Knotenpunkten eines imaginären regelmäßigen Gitters angeordnet sind. Beispielsweise ist die lichtemittierende Anordnung Teil einer Beleuchtungsvorrichtung. Beispielsweise sind die lichtemittierenden Bauteile mittels der Schaltungen separat voneinander ansteuerbar. Somit ist die Intensität des  
25 emittierten Lichts der lichtemittierenden Bauteile separat einstellbar.

Es wird des Weiteren eine Anzeigevorrichtung angegeben. Die Anzeigevorrichtung umfasst eine hier beschriebene  
30 lichtemittierende Anordnung und die lichtemittierende Anordnung der Anzeigevorrichtung kann insbesondere mit dem zuvor beschriebenen Verfahren zum Betreiben einer Anzeigevorrichtung betrieben werden. Das heißt, sämtliche für

die Anzeigevorrichtung offenbarten Merkmale sind auch für die lichtemittierende Anordnung offenbart und umgekehrt.

Gemäß einer Ausführungsform umfasst die Anzeigevorrichtung  
5 eine lichtemittierende Anordnung. Die lichtemittierende Anordnung umfasst eine Vielzahl von lichtemittierenden Bauteilen, welche jeweils Teil eines Bildpunktes der Anzeigevorrichtung sind. Insbesondere sind die Bildpunkte der Anzeigevorrichtung mit jeweils zumindest drei  
10 lichtemittierenden Bauteilen gebildet.

Die Anzeigevorrichtung ist dazu eingerichtet, mittels der Bildpunkte nacheinander Einzelbilder darzustellen. Beispielsweise ist die Anzeigevorrichtung dazu eingerichtet,  
15 die Einzelbilder mit einer Rate von zumindest 25 Einzelbildern pro Sekunde darzustellen. Während der Dauer der Darstellung eines Einzelbildes, auch Frame genannt, wird die Helligkeit der von den lichtemittierenden Bauteilen emittierten Strahlung mit dem menschlichen Auge als konstant  
20 wahrgenommen. Die Anzeigevorrichtung umfasst beispielsweise Schaltungen, bei denen der Ausgang der ersten Registereinheit an den Eingang der ersten Registereinheit gekoppelt ist.

Beispielsweise sind die Schaltungen synchron mit einem  
25 gemeinsamen Taktsignal betreibbar. Insbesondere wird während der Darstellung eines Einzelbildes der Verfahrensschritt b) durchgeführt. Dabei kann der Verfahrensschritt über die Dauer mehrerer Zyklen ausgeführt werden. Der Verfahrensschritt a) wird beispielsweise nur dann ausgeführt, wenn ein neues  
30 Einzelbild angezeigt wird.

Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Schaltung, der lichtemittierenden

Anordnung, der Anzeigevorrichtung, des Verfahren zum Erzeugen eines PWM-Signals, des Verfahrens zum Betreiben einer lichtemittierenden Anordnung und des Verfahrens zum Betreiben einer Anzeigevorrichtung ergeben sich aus den folgenden, in  
5 Zusammenhang mit den Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen.

Es zeigen:

10 Figur 1 eine schematische Darstellung einer lichtemittierenden Anordnung;

Figuren 2, 3 und 4 schematische Darstellungen von Schaltungen zum Erzeugen eines PWM-Signals gemäß Ausführungsbeispielen;

15

Figuren 5 und 6 schematische Darstellungen von Anzeigevorrichtungen mit einer Vielzahl von lichtemittierenden Anordnungen gemäß Ausführungsbeispielen;

20 Figuren 7, 8 und 9 schematische Darstellungen von Ausführungsbeispielen von Taktsignalen, welche beim Verfahren zum Erzeugen eines PWM-Signals, beim Verfahren zum Betreiben einer lichtemittierenden Anordnung und beim Verfahren zum Betreiben einer Anzeigevorrichtung verwendet werden.

25

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

30 maßstäblich zu betrachten. Vielmehr können einzelne Elemente zur besseren Darstellbarkeit und/oder für eine bessere Verständlichkeit übertrieben groß dargestellt sein.

Die Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung einer lichtemittierenden Anordnung 60 gemäß eines Ausführungsbeispiels. Die lichtemittierende Anordnung 60 umfasst eine Schaltung 1 zum Erzeugen eines PWM-Signals 501, 5 mittels welcher ein Verfahren zum Erzeugen eines PWM-Signals 501 durchgeführt wird. Die Schaltung 1 umfasst ein Schieberegister 100 mit vier Registereinheiten 10i, die als erste 101, zweite 102, dritte 103 und vierte 104 Registereinheit bezeichnet werden. Die Schaltung umfasst 10 außerdem einen Taktgeber 30, eine Schreibeinheit 20 und eine Halteeinheit 40.

Die Registereinheiten 10i sind in Reihe geschaltet, sodass jeweils ein logischer Wert am Ausgang 12i einer der 15 Registereinheiten 10i am Eingang 11i der jeweils nachfolgenden Registereinheit 10i anliegt.

Im bestimmungsgemäßen Betrieb der lichtemittierenden Anordnung 60 wird das Verfahren zum Erzeugen eines PWM-Signals 501 durchgeführt, wobei in einem Verfahrensschritt a) 20 mittels der Schreibeinheit 20 die Ausgänge 12i der Registereinheiten 10i parallel auf jeweils einen vorgegebenen logischen Wert gesetzt werden. Für diesen Zweck weisen die Registereinheiten 10i jeweils einen Set-Kontakt 13i und einen 25 Reset-Kontakt 14i auf, wobei der Ausgang 12i der Registereinheiten 10i mittels Anlegen eines logischen Werts 1 am Set-Kontakt 13i auf den logischen Wert 1 gesetzt wird, oder der Ausgang 12i der Registereinheiten 10i mittels Anlegen eines logischen Werts 1 am Reset-Kontakt 14i auf 30 einen logischen Wert 0 gesetzt wird.

Der Taktgeber 30 ist an die Registereinheiten 10i gekoppelt, sodass in einem Verfahrensschritt b) die Registereinheiten 10i mit einem gemeinsamen Taktsignal 500 betrieben werden.

- 5 Das Taktsignal 500 ist ein zyklisches digitales Signal mit einer Vielzahl von Takten 5. Mit dem Beginn eines Takts 5 übernehmen die Registereinheiten 10i an ihrem Ausgang 12i jeweils den logischen Wert, welcher an deren Eingang 11i anliegt.

10

- Die Schaltung 1 gibt an einem Ausgabekontakt 12 das PWM-Signal 501 aus, wobei das PWM-Signal 501 eine chronologische Abfolge der im Verfahrensschritt a) gesetzten logischen Werte der Registereinheiten 10i ist. Bei dem PWM-Signal 501 handelt es sich um ein digitales pulsweitenmoduliertes Signal, welches ein Tastverhältnis und eine Frequenz aufweist. Das Tastverhältnis ist ein Verhältnis während eines Zyklus 50 von der Dauer, für die das PWM-Signal den logischen Wert 1 annimmt, zu der gesamten Dauer des Zyklus 50 und kann auch als „duty cycle“ bezeichnet werden. Das PWM-Signal 501 nimmt jeden der in den Registereinheiten 10i gesetzten logischen Werte für die Dauer von einem Takt 5 des Taktsignals 500 an. Somit wird mittels der in Verfahrensschritt a) gesetzten logischen Werte das Tastverhältnis des PWM-Signals 501 vorgegeben.
- 15
- 20
- 25

- Das Taktsignal 500 ist je Zyklus 50 identisch und umfasst je Zyklus 50 so viele Takte 5, wie das Schieberegister 100 Registereinheiten 10i umfasst. Während eines Zyklus 50 verändert, beispielsweise verlängert, insbesondere verdoppelt, sich die Dauer von aufeinanderfolgenden Takten 5. Alternativ verkürzt, insbesondere halbiert, sich die Dauer von aufeinanderfolgenden Takten während eines Zyklus 5. Die
- 30

Frequenz des PWM-Signals 501 entspricht der Frequenz der Takte 5. Wenn sich die Takte 5 während eines Zyklus verlängern, verringert sich die Frequenz der Takte 5 über die Dauer eines Zyklus 50, und es verringert sich die Frequenz des PWM-Signals 501 über die Dauer eines Zyklus 50. Wenn sich die Takte 5 während eines Zyklus 50 verkürzen, vergrößert sich die Frequenz der Takte 5 über die Dauer eines Zyklus 50, und es vergrößert sich die Frequenz des PWM-Signals 501 über die Dauer eines Zyklus 50.

10

Zwischen dem Ausgabekontakt 12 und dem Ausgang 121 der ersten Registereinheit 101 ist die Halteeinheit 40 geschaltet. In einem ersten Zustand setzt die Halteeinheit 40 den Ausgabekontakt 12 auf den am Ausgang 121 der ersten Registereinheit 101 ausgegebenen logischen Wert. Mit anderen Worten: die Halteeinheit 40 ist im ersten Zustand transparent für das vom Schieberegister 100 ausgegebene Signal. In einem zweiten Zustand gibt die Halteeinheit 40 den logischen Wert des Ausgabekontakts 12 vor. Mit anderen Worten: die Halteeinheit 40 ist im zweiten Zustand intransparent für das von dem Schieberegister 100 ausgegebene Signal.

15

20

25

30

Während des Schritts a) ist die Halteeinheit 40 im zweiten Zustand und während des Schritts b) ist die Halteeinheit im ersten Zustand 41. Insbesondere ist die Halteeinheit 40 derart eingerichtet, dass der logische Wert des Ausgabekontakts 12 während des Verfahrensschritts a) mittels der Halteeinheit 40 auf dem Wert gehalten wird, welcher unmittelbar vor dem Beginn des Verfahrensschritts a) von der ersten Registereinheit 101 am Ausgang 121 ausgegeben wurde.

Bei dem Verfahren zum Erzeugen eines PWM-Signals 501 werden die Verfahrensschritte a) und b) abwechselnd wiederholt.

Insbesondere beginnt der Verfahrensschritt a) mit Beginn des letzten Takts 5 eines Zyklus 50 des Taktsignals 500 und ist vor dem Beginn des ersten Takts 5 des darauffolgenden Zyklus 50 abgeschlossen. Während der Durchführung des

5 Verfahrensschritts a) wird der Ausgabekontakt 12 mittels der Halteeinheit auf einem festen logischen Wert gehalten.

Die lichtemittierende Anordnung 60 umfasst ein lichtemittierendes Bauteil 6, welches dazu eingerichtet ist,  
10 im bestimmungsgemäßen Betrieb Licht zu emittieren.

Beispielsweise handelt es sich bei dem lichtemittierenden Bauteil um eine Leuchtdiode. Das lichtemittierende Bauteil 6 ist über einen schaltbaren Treiber 70, insbesondere eine schaltbare Stromquelle, an den Ausgabekontakt 12 der  
15 Schaltung 1 gekoppelt und wird mittels des PWM-Signals 501 angesteuert. Mittels des Tastverhältnisses des PWM-Signals 501 wird eine Intensität der von dem lichtemittierenden Bauteil 6 emittierten Strahlung eingestellt.

20 Die Figur 2 zeigt eine schematische Darstellung einer Schaltung 1 zum Erzeugen eines PWM-Signals 501 gemäß eines Ausführungsbeispiels. Bei der in der Figur 2 dargestellten Schaltung 1 ist der Ausgang 121 der ersten Registereinheit 101 an den Eingang 114 der letzten Registereinheit 104  
25 gekoppelt.

Im Verfahrensschritt a) werden die Registereinheiten 10i mittels der Schreibeinheit 20 seriell bzw. sequentiell auf einen vorgegebenen logischen Wert gesetzt. Nur eine der  
30 Registereinheiten 10i, vorliegend die vierte Registereinheit 104, umfasst einen Set-Kontakt 134 und einen Reset-Kontakt 144, mittels denen der logische Wert des Ausganges 124 unabhängig vom Wert des Eingangs 114 vorgebbar ist.

Im Verfahrensschritt a) werden die folgenden Verfahrensschritte i und ii zum Setzen der Ausgänge 12i der Registereinheiten 10i durchgeführt.

- 5 Im Verfahrensschritt i wird der Ausgang 124 der vierten Registereinheit 104 mittels der Schreibeinheit 20 auf einen logischen Wert gesetzt. Dieser Wert liegt am Eingang 113 der nachfolgenden dritten Registereinheit 103 an.
- 10 Im Verfahrensschritt ii wird mittels des Taktgebers 30 ein Takt 5 ausgegeben, sodass der in Schritt i gesetzte Wert am Ausgang 123 der dritten Registereinheit 103 übernommen wird.

- Die Verfahrensschritte i und ii werden während des
- 15 Verfahrensschritts a) abwechselnd wiederholt, bis alle Ausgänge 12i der Registereinheiten 10i auf einen vorgegebenen Wert gesetzt sind. Im Verfahrensschritt a) werden mittels der Schreibeinheit 20 die Ausgänge der Registereinheiten 10i seriell auf einen vorgegebenen logischen Wert gesetzt, da die
- 20 logischen Werte nacheinander in die Registereinheiten 10i geladen werden.

- Ferner unterscheidet sich das in Figur 2 dargestellte Ausführungsbeispiel von dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel dadurch, dass der Ausgang 121 der ersten
- 25 Registereinheit 101 an den Eingang 114 der letzten Registereinheit 104 gekoppelt ist. Somit liegt am Eingang 114 der vierten Registereinheit 104 der logische Wert des Ausgangs 121 der ersten Registereinheit 101 an. Im
- Verfahrensschritt b) wird nach jedem Takt 5 am Ausgang 124
- 30 der vierten Registereinheit 104 der Wert des Ausgangs 121 der ersten Registereinheit 101 übernommen.

Beim Verfahren zum Erzeugen eines PWM-Signals 501 mittels der in Figur 2 dargestellten Schaltung 1 kann der Verfahrensschritt b) über die Dauer von mehreren Zyklen 50 des Taktsignals 500 durchgeführt werden, ohne dass der  
5 Verfahrensschritt a) durchgeführt wird. Insbesondere wird der Verfahrensschritt a) nur dann durchgeführt, wenn das Tastverhältnis des PWM-Signals 501 geändert wird.

Die Figur 3 zeigt eine schematische Darstellung einer  
10 Schaltung 1 zum Erzeugen eines PWM-Signals 501 gemäß eines Ausführungsbeispiels. Beim Verfahren zum Erzeugen eines PWM-Signals werden im Verfahrensschritt a) die Ausgänge 12i der Registereinheiten 10i mittels der Schreibeinheit 20 parallel auf einen vorgegebenen logischen Wert gesetzt. Für diesen  
15 Zweck umfasst die Schreibeinheit 20 eine Vielzahl von Multiplexern 21, die jeweils zwischen zwei aufeinanderfolgenden Registereinheiten 10i angeordnet sind. Die Multiplexer 21 umfassen beispielsweise einen ersten Eingang 212, welcher an den Ausgang 12i der vorhergehenden  
20 Registereinheit 10i gekoppelt ist, und einen zweiten Eingang 213, welcher von der Schreibeinheit 20 auf einen vorgegebenen logischen Wert gesetzt wird. In einem ersten Zustand des Multiplexers 21 übernimmt der Ausgang 214 des Multiplexers 21 den logischen Wert des ersten Eingangs 212 und in einem  
25 zweiten Zustand übernimmt der Ausgang 214 des Multiplexers 21 den logischen Wert des zweiten Eingangs 213. Ferner umfasst der Multiplexer 21 einen Wahl-Kontakt 211, mittels dem zwischen den beiden Zuständen gewählt werden kann. Die Multiplexer 21 sind während des Verfahrensschritts a) im  
30 zweiten Zustand, sodass der logische Wert, welcher jeweils an den Eingängen 11i der Registereinheiten 10i anliegt, mittels der Schreibeinheit 20 vorgebar ist. Im Verfahrensschritt a) wird mittels des Taktgebers 30 ein Takt 5 ausgegeben, wobei

die Registereinheiten 10i jeweils den am Eingang 11i anliegenden Wert an deren Ausgang 12i übernehmen.

5 Während des Verfahrensschritts b) sind die Multiplexer 21 im ersten Zustand, sodass an den Eingängen 11i der Registereinheiten 10i jeweils der logische Wert des Ausgangs 12i der vorhergehenden Registereinheit 10i anliegt. Wie auch in dem im Zusammenhang mit der Figur 2 beschriebenen Ausführungsbeispiel ist es optional möglich, dass der Ausgang 10 121 der ersten Registereinheit 101 an den Eingang 114 der vierten Registereinheit 104 gekoppelt ist. Somit muss der Verfahrensschritt a) nur dann durchgeführt werden, wenn die Tastrate des PWM-Signals 501 geändert wird.

15 Die Figur 4 zeigt eine schematische Darstellung einer Schaltung 1 zum Erzeugen eines PWM-Signals 501 gemäß eines Ausführungsbeispiels. Dieses Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem in der Figur 3 dargestellten Ausführungsbeispiel dadurch, dass die Schreibeinheit 20 nur 20 einen Multiplexer 21 umfasst. Der Multiplexer 21 ist zwischen zwei aufeinanderfolgenden Registereinheiten 10i angeordnet.

Beim Verfahren zum Erzeugen eines PWM-Signals 501 mittels der vorliegenden Schaltung 1 werden im Verfahrensschritt a) die 25 logischen Werte der Ausgänge 12i der Registereinheiten 10i seriell ähnlich dem im Zusammenhang mit der Figur 2 beschriebenen Ausführungsbeispiel gesetzt. Der Multiplexer 21 ist während des Verfahrensschritts a) im zweiten Zustand.

30 Um im Verfahrensschritt a) die Ausgänge 12i der Registereinheiten 10i auf vorgegebene logische Werte zu setzen, werden die nachfolgenden Schritte iii und iv im Wechsel wiederholt, bis alle Ausgänge 12i der

Registereinheiten 10i auf einen vorgegebenen Wert gesetzt sind. Im Schritt iii wird mittels der Schreibeinheit 20 der logische Wert am Ausgang 214 des Multiplexers 21 vorgegeben. Im Schritt iv wird mittels des Taktgebers 30 ein Takt 5  
5 ausgegeben. Durch den Takt 5 wird der Wert des Ausgangs 214 des Multiplexers 21 am Ausgang 121 der nachgeordneten ersten Registereinheit 101 übernommen.

Die Figur 5 zeigt eine schematische Darstellung einer  
10 Anzeigevorrichtung 600 gemäß eines Ausführungsbeispiels. Die Anzeigevorrichtung 600 umfasst eine lichtemittierende Anordnung 60 mit einer Vielzahl von Schieberegistern 100, denen jeweils ein lichtemittierendes Bauteil 6 zugeordnet ist. Die Schieberegister 100 sind an eine gemeinsame  
15 Schreibeinheit 20 und an einen gemeinsamen Taktgeber 30 gekoppelt. Den Schieberegistern 100 ist jeweils ein lichtemittierendes Bauteil 6 zugeordnet. Die lichtemittierenden Bauteile 6 sind an Knotenpunkten eines imaginären regelmäßigen Gitters angeordnet.

20 Die lichtemittierenden Bauteile 6 sind jeweils Teil eines Bildpunktes der Anzeigevorrichtung 600. Beispielsweise ist ein Bildpunkt der Anzeigevorrichtung 600 dazu eingerichtet, Licht einer einstellbaren Farbe und einer einstellbaren  
25 Intensität zu emittieren. Sowohl die Farbe als auch die Intensität des emittierten Lichts sind mittels des PWM-Signals 501 vorgebbar.

Die Anzeigevorrichtung 600 ist im bestimmungsgemäßen Betrieb  
30 dazu vorgesehen, mittels der Bildpunkte nacheinander Einzelbilder, sogenannte Frames, darzustellen. Beispielsweise werden die Einzelbilder mit einer Frequenz von zumindest 25 Hz dargestellt, sodass ein Einzelbild maximal für  $1/25$

Sekunde angezeigt wird. Während eines Einzelbildes werden die die Intensität und die Farbe des von den Bildpunkten emittierten Lichts mit dem menschlichen Auge als konstant wahrgenommen. Somit ist während der Darstellung eines  
5 Einzelbilds das Tastverhältnis des von den Schaltungen ausgegebenen PWM-Signals 501 konstant.

Insbesondere ist bei den Schieberegistern 100 jeweils der Ausgang 121 der ersten Registereinheit 101 mit dem Eingang  
10 11i der letzten Registereinheit 10i verbunden, sodass das Tastverhältnis des PWM-Signals 501 erst geändert wird, wenn der Verfahrensschritt a) durchgeführt wird. Somit muss der Verfahrensschritt a) nur dann durchgeführt werden, wenn ein neues Einzelbild dargestellt werden soll. Vorteilhafterweise  
15 ermöglicht dies, dass besonders geringe Datenübertragungsraten während des Verfahrensschritts a) erforderlich sind.

Die Schieberegister 100 der Anzeigevorrichtung 600 werden mit  
20 einem gemeinsamen Taktsignal 500 betrieben. Beispielsweise ist die Dauer eines Zyklus 50 des Taktsignals 500 maximal genauso lang wie die Dauer der Darstellung eines Einzelbilds. Insbesondere ist die Dauer der Darstellung eines Einzelbildes zumindest 5-fach, bevorzugt zumindest 10-fach länger als die  
25 Dauer eines Zyklus 50 des Taktsignals.

Die Figur 6 zeigt eine schematische Darstellung einer Anzeigevorrichtung 600 gemäß eines Ausführungsbeispiels. Die Anzeigevorrichtung 600 umfasst zwei lichtemittierende  
30 Anordnungen 60, die jeweils drei Schieberegister 100 umfassen, wobei den Schieberegistern 100 jeweils ein lichtemittierendes Bauteil 6 zugeordnet ist. Die lichtemittierenden Bauteile 6 sind an den Knotenpunkten eines

imaginären regelmäßigen Gitters angeordnet und sind Teil von Bildpunkten der Anzeigevorrichtung 600.

Die Anzeigevorrichtung 600 umfasst eine Vielzahl  
5 lichtemittierender Anordnungen 60 mit jeweils mehreren Schieberegistern 100 und lichtemittierenden Bauteilen 6. Die lichtemittierenden Bauteile 6 und die zugehörigen Schieberegister 100 sind in Zeilen nebeneinander angeordnet. Im Verfahrensschritt a) werden mittels der Schreibeinheit 20  
10 die logischen Werte parallel in eine Zeile von Schieberegistern 100 geschrieben.

Die Figur 7 zeigt eine schematische Darstellung des zeitlichen Verlaufs eines Taktsignals 500 gemäß eines  
15 Ausführungsbeispiels. Ein solches Taktsignal 500 wird beispielsweise bei dem hier beschriebenen Verfahren zum Erzeugen eines PWM-Signals, dem hier beschriebenen Verfahren zum Betreiben einer lichtemittierenden Vorrichtung und den hier beschriebenen Verfahren zum Betreiben einer  
20 Anzeigevorrichtung von dem Taktgeber 20 ausgegeben. Auf der Ordinatenachse sind die logischen Werte 0 und 1 aufgetragen, welche das Taktsignal 500 annimmt. Die logischen Werte können beispielsweise zwei unterschiedliche elektrische Spannungen sein. Auf der Abszissenachse ist die Zeit  $t$  aufgetragen.

25 Eine Periode des Taktsignals entspricht einem Takt 5 des Taktsignals 500. Das Taktsignal ist ein zyklisches Signal, wobei ein Zyklus 50 vorliegend vier Takte 5 umfasst. In der Figur 7 ist jeweils der Anfang und das Ende eines Zyklus 50 mit gestrichelten Linien gekennzeichnet. Die Anzahl der Takte 5 eines Zyklus 50 kann der Anzahl der Registereinheiten 10i des Schieberegisters 100 entsprechen. Das Taktsignal ist je  
30 Zyklus 50 identisch. Innerhalb jedes Zyklus 50 verlängert

sich, insbesondere verdoppelt sich, die Dauer der aufeinanderfolgenden Takte 5.

Die Figur 8 zeigt den zeitlichen Verlauf eines Taktsignals 500 (Figur 8 a)) und eines PWM-Signals 501 (Figur 8 b)). Das PWM-Signal 501 wird beispielsweise mittels eines hier beschriebenen Verfahrens zum Erzeugen eines PWM-Signals erzeugt. Das Taktsignal 500 und das PWM-Signal 501 nehmen die logischen Werte 0 oder 1 an, welche jeweils auf der Abszisse aufgetragen sind.

In der Figur 8 a) ist ein Zyklus 50 des Taktsignals 500 dargestellt, wobei der Zyklus 50 vier Takte 5 umfasst. Über den Zyklus 50 verdoppelt sich jeweils die Dauer von aufeinanderfolgenden Takten 5.

Das PWM-Signal 501, welches in Figur 8 b) dargestellt ist, wird bei dem Verfahren zum Erzeugen eines PWM-Signals 501 am Ausgabekontakt 12 einer Schaltung 1 ausgegeben. Dabei wird das Schieberegister 100 der Schaltung 1 mit dem Taktsignal 500 der Figur 8 a) angesteuert. Das PWM-Signal 501 ist eine chronologische Abfolge der im Verfahrensschritt a) in den Registereinheiten 10i gesetzten logischen Werte. Vorliegend handelt es sich um taktflanken-gesteuerte Registereinheiten 10i, welche jeweils bei einer positiven Flanke des Taktsignals 500 am Ausgang 12i den jeweils am Eingang 11i anliegenden logischen Wert übernehmen. Somit wird bei jeder positiven Taktflanke des Taktsignals 500 ein neuer der gesetzten logischen Werte am Ausgabekontakt 12 ausgegeben.

Vorliegend wurde im Verfahrensschritt a) die erste Registereinheit 101 auf den logischen Wert 0, die zweite Registereinheit 102 auf den logischen Wert 1, die dritte

Registereinheit 103 auf den logischen Wert 0 und die vierte Registereinheit 104 auf den logischen Wert 1 gesetzt.

Folglich nimmt das PWM-Signal 501 nacheinander die Werte 0, 1, 0 und 1 für die Dauer von jeweils einem Takt an. Während dem ersten und kürzesten Takt 5 des Taktsignals 500 nimmt das PWM-Signal 501 den logischen Wert 0 der ersten

Registereinheit 101 an. Während dem zweiten Takt 5 nimmt das PWM-Signal den Wert 1 der zweiten Registereinheit 102 an.

Während dem dritten Takt 5 nimmt das PWM-Signal 501 den

logischen Wert 0 der dritten Registereinheit 103 an. Im vierten und längsten Takt 5 nimmt das PWM-Signal 501 den logischen Wert 1 der vierten Registereinheit 104 an. Somit nimmt das PWM-Signal 501 nacheinander die im

Verfahrensschritt a) gesetzten Werte der Registereinheiten

10i an. Dabei entspricht die Dauer, für welche das PWM-Signal 501 diese logischen Werte annimmt, der Dauer der Takte 5 des Taktsignals 500.

Die Figur 9 zeigt in einer schematischen Darstellung den

zeitlichen Verlauf eines Taktsignals 500 und eines PWM-Signals 501 gemäß eines Ausführungsbeispiels. Von dem Taktsignal 500 ist ein Zyklus 50 mit sechs Takten 5 dargestellt. Mit diesem Taktsignal 500 wird ein

Schieberegister 100 mit sechs Registereinheiten 10i

betrieben. Die erste bis sechste Registereinheit wurde in dieser Reihenfolge im Verfahrensschritt a) auf die logischen Werte 0, 1, 1, 1, 0 und 1 gesetzt. Das im Verfahrensschritt b) ausgegebene PWM-Signal 501 ist eine chronologische Abfolge der in den Registereinheiten 10i gesetzten logischen Werte.

Die gestrichelten Linien zwischen den Diagrammen a) und b) markieren jeweils den Beginn eines Takts 5 des Taktsignals 500. Immer mit Beginn eines Takts 5 nimmt das PWM-Signal 501

einen neuen der im Verfahrensschritt a) gesetzten logischen Werte an.

Die Erfindung ist nicht durch die Beschreibung anhand der  
5 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  
10 Patentansprüchen oder Ausführungsbeispielen angegeben ist.

## Bezugszeichenliste

|    |     |                                  |
|----|-----|----------------------------------|
|    | 1   | Schaltung                        |
|    | 100 | Schieberegister                  |
| 5  | 10i | Registereinheit                  |
|    | 10L | LSB-Einheit                      |
|    | 10M | MSB-Einheit                      |
|    | 11i | Eingang einer Registereinheit    |
|    | 11L | Eingang der LSB-Einheit          |
| 10 | 11M | Eingang der MSB-Einheit          |
|    | 12i | Ausgang einer Registereinheit    |
|    | 12L | Ausgang der LSB-Einheit          |
|    | 12M | Ausgang der MSB-Einheit          |
|    | 12  | Ausgabekontakt                   |
| 15 | 13i | Set-Kontakt                      |
|    | 14i | Reset-Kontakt                    |
|    | 20  | Schreibeinheit                   |
|    | 21  | Multiplexer                      |
|    | 211 | Wahl-Kontakt                     |
| 20 | 212 | erster Eingang des Multiplexers  |
|    | 213 | zweiter Eingang des Multiplexers |
|    | 214 | Ausgang des Multiplexers         |
|    | 30  | Taktgeber                        |
|    | 40  | Halteeinheit                     |
| 25 | 41  | erster Zustand                   |
|    | 42  | zweiter Zustand                  |
|    | 5   | Takt                             |
|    | 50  | Zyklus                           |
|    | 500 | Taktsignal                       |
| 30 | 501 | PWM-Signal                       |
|    | 6   | lichtemittierendes Bauteil       |
|    | 60  | lichtemittierende Anordnung      |
|    | 600 | Anzeigevorrichtung               |

70           schaltbarer Treiber  
t           Zeit

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Erzeugen eines PWM-Signals (501) mittels einer Schaltung (1) umfassend

- 5 - ein Schieberegister (10) mit einer Vielzahl von taktgesteuerten Registereinheiten (10i) mit jeweils einem Eingang (11i) und einem Ausgang (12i),
- eine Schreibeinheit (20), welche dazu eingerichtet ist, die Ausgänge (12i) der Registereinheiten (10i) jeweils auf  
10 einen vorgesehenen logischen Wert zu setzen,
- einen Taktgeber (30), welcher dazu eingerichtet ist, ein Taktsignal (500) auszugeben, wobei
- die Registereinheiten (10i) in Reihe geschaltet sind, sodass jeweils ein logischer Wert am Ausgang einer der  
15 Registereinheiten (10i) am Eingang (11i) der jeweils nachfolgenden Registereinheit (10i) anliegt, bei dem
- a) mittels der Schreibeinheit (20) die Ausgänge (12i) der Registereinheiten (10i) jeweils auf einen vorgegebenen  
20 logischen Wert gesetzt werden,
- b) die Registereinheiten (10i) gemeinsam mit dem Taktsignal (500) betrieben werden, wobei die Registereinheiten (10i) mit jedem Takt den jeweiligen logischen Wert des Eingangs (11i) am Ausgang (12i)  
25 übernehmen,
- das Taktsignal (500) zyklisch ist, während eines Zyklus (50) sich die Dauer von aufeinanderfolgenden Takten (5) verändert, und das Schieberegister (10) an einem Ausgabekontakt (12) das  
30 PWM-Signal (501) ausgibt, wobei das PWM-Signal (501) eine chronologische Abfolge der in den Registereinheiten (10i) gesetzten logischen Werte ist, und das PWM-Signal (501)

jeden der logischen Werte mit der Dauer von einem Takt (5) des Taktsignals (500) annimmt.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

5 bei dem die Anzahl der Takte (5) eines Zyklus (50) der Anzahl der Registereinheiten (10i) entspricht.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 und 2,  
bei dem die Verfahrensschritte a) und b) abwechselnd

10 wiederholt werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem  
- den Registereinheiten (10i) ausgehend vom Ausgabekontakt (12) aufsteigende Ordnungszahlen zugeordnet sind, wobei

15 - der Ausgang (12i) der Registereinheit (10i) mit der niedrigsten Ordnungszahl an den Eingang (11i) der Registereinheit (10i) mit der höchsten Ordnungszahl gekoppelt ist, und

20 - zwischen zwei Ausführungen des Verfahrensschritts a) der der Verfahrensschritt b) über eine Dauer von mehreren Zyklen (50) hinweg ausgeführt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem

25 - zwischen dem Ausgabekontakt (12) und dem Ausgang (121) der ersten Registereinheit (101) eine Halteeinheit (40) gekoppelt ist, wobei

- die Halteeinheit (40) in einem ersten Zustand (41) den Ausgabekontakt (12) auf den am Ausgang (121) der ersten Registereinheit (101) ausgegebenen logischen Wert setzt

30 - die Halteeinheit (40) in einem zweiten Zustand (42) den logischen Wert des Ausgabekontakts (12) vorgibt,

- die Halteeinheit (40) während des Schritts a) im zweiten Zustand ist, und

- die Halteeinheit (40) während des Schritts b) im ersten Zustand ist.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

- 5 bei dem im Verfahrensschritt a) mittels der Schreibeinheit (20) die Ausgänge der Registereinheiten (10i) parallel auf einen vorgegebenen logischen Wert gesetzt werden.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

- 10 bei dem im Verfahrensschritt a) mittels der Schreibeinheit (20) die Ausgänge der Registereinheiten (10i) seriell auf einen vorgegebenen logischen Wert gesetzt werden.

8. Verfahren zum Betreiben einer lichtemittierenden Anordnung (60) umfassend:

- 15 - eine Schaltung (1), welche nach einem der Ansprüche 1 bis 7 betrieben wird, und
- ein lichtemittierendes Bauteil (6), welches mittels des PWM-Signals (500) am Ausgabekontakt (12) der Schaltung (1)
- 20 angesteuert wird, bei dem
- mittels der in Verfahrensschritt a) vorgegebenen logischen Werte ein Tastverhältnis des PWM-Signals (501) vorgegeben wird, und
- mittels des Tastverhältnisses eine Intensität der von dem
- 25 lichtemittierenden Bauteil (6) emittierten Strahlung eingestellt wird.

9. Verfahren zum Betreiben einer Anzeigevorrichtung (600) umfassend eine Vielzahl von lichtemittierenden Anordnungen (60), die jeweils mit einem Verfahren gemäß Anspruch 8 betrieben werden, wobei

- 30 - die lichtemittierenden Bauteile (6) jeweils Teil eines Bildpunktes der Anzeigevorrichtung (600) sind, und

- Schaltungen (1) mit einem gemeinsamen Taktsignal (500) betrieben werden.

10. Schaltung (1) zum Erzeugen eines PWM-Signals (501),

5 umfassend:

- ein Schieberegister (10) mit einer Vielzahl von taktgesteuerten Registereinheiten (10i) mit jeweils einem Eingang (11i) und einem Ausgang (12i),
- eine Schreibeinheit (20), welche dazu eingerichtet ist,  
10 die Ausgänge der Registereinheiten (10i) jeweils auf einen vorgesehenen logischen Wert zu setzen, und
- einen Taktgeber (30), welcher dazu eingerichtet ist, die Registereinheiten (10i) mit einem gemeinsamen Taktsignal (500) zu betreiben, wobei
- 15 - die Registereinheiten (10i) in Reihe geschaltet sind, sodass jeweils ein logischer Wert an einem der Ausgänge der Registereinheiten (10i) am Eingang (11i) der jeweils nachfolgenden Registereinheit (10i) anliegt,
- die Registereinheiten (10i) jeweils dazu eingerichtet  
20 sind, mit jedem Takt einen an ihrem Eingang anliegenden logischen Wert an ihrem Ausgang zu übernehmen,
- das Schieberegister (10) dazu eingerichtet ist, an einem Ausgabekontakt (12) das PWM-Signal (501) auszugeben, wobei das PWM-Signal (501) eine chronologische Abfolge der in  
25 den Registereinheiten (10i) gesetzten logischen Werte ist, und das PWM-Signal (501) jeden der logischen Werte mit der Dauer von einem Takt (5) des Taktsignals (500) annimmt,
- wobei das Taktsignal (500) zyklisch ist, während eines Zyklus (50) sich die Dauer von aufeinanderfolgenden Takten  
30 (5) verändert, und
- das Taktsignal je Zyklus (50) identisch ist.

11. Schaltung (1) nach Anspruch 10, wobei

- 37 -

- zwischen dem Ausgabekontakt (12) und dem Schieberegister (10) eine Halteeinheit (40) geschaltet ist,
- die Halteeinheit (40) in einem ersten Zustand (41) den Ausgabekontakt (12) auf den vom Schieberegister (10) ausgegebenen logischen Wert setzt, und
- die Halteeinheit (40) in einem zweiten Zustand (42) den logischen Wert des Ausgabekontakts (12) vorgibt.

12. Schaltung nach Anspruch 10 oder 11, bei dem

- den Registereinheiten (10i) ausgehend vom Ausgabekontakt (12) aufsteigende Ordnungszahlen zugeordnet sind, wobei
- der Ausgang (12i) der Registereinheit (10i) mit der niedrigsten Ordnungszahl an den Eingang (11i) der Registereinheit (10i) mit der höchsten Ordnungszahl gekoppelt ist.

13. Lichtemittierende Anordnung (60) umfassend eine Schaltung (1) nach einem der Ansprüche 10 bis 12 und ein lichtemittierendes Bauteil (6), wobei

- das lichtemittierende Bauteil (6) mittels des PWM-Signals (500) der Schaltung (1) ansteuerbar ist,
- mittels der Schreibeinheit (20) ein Tastverhältnis des PWM-Signals (501) vorgebbar ist, und
- mittels des Tastverhältnisses eine Intensität der von dem lichtemittierenden Bauteil (6) emittierten Strahlung einstellbar ist.

14. Lichtemittierende Anordnung (60) gemäß Anspruch 13 umfassend eine Vielzahl von Schaltungen (1), wobei

- den Schaltungen (1) jeweils ein lichtemittierendes Bauteil (6) zugeordnet ist,
- die lichtemittierenden Bauteile (6) an Knotenpunkten eines imaginären regelmäßigen Gitters angeordnet sind.

15. Anzeigevorrichtung (600) umfassend eine lichtemittierende Anordnung (6) gemäß Anspruch 14, wobei die lichtemittierenden Bauteile (60) jeweils Teil eines Bildpunktes der Anzeigevorrichtung (600) sind.

FIG 1

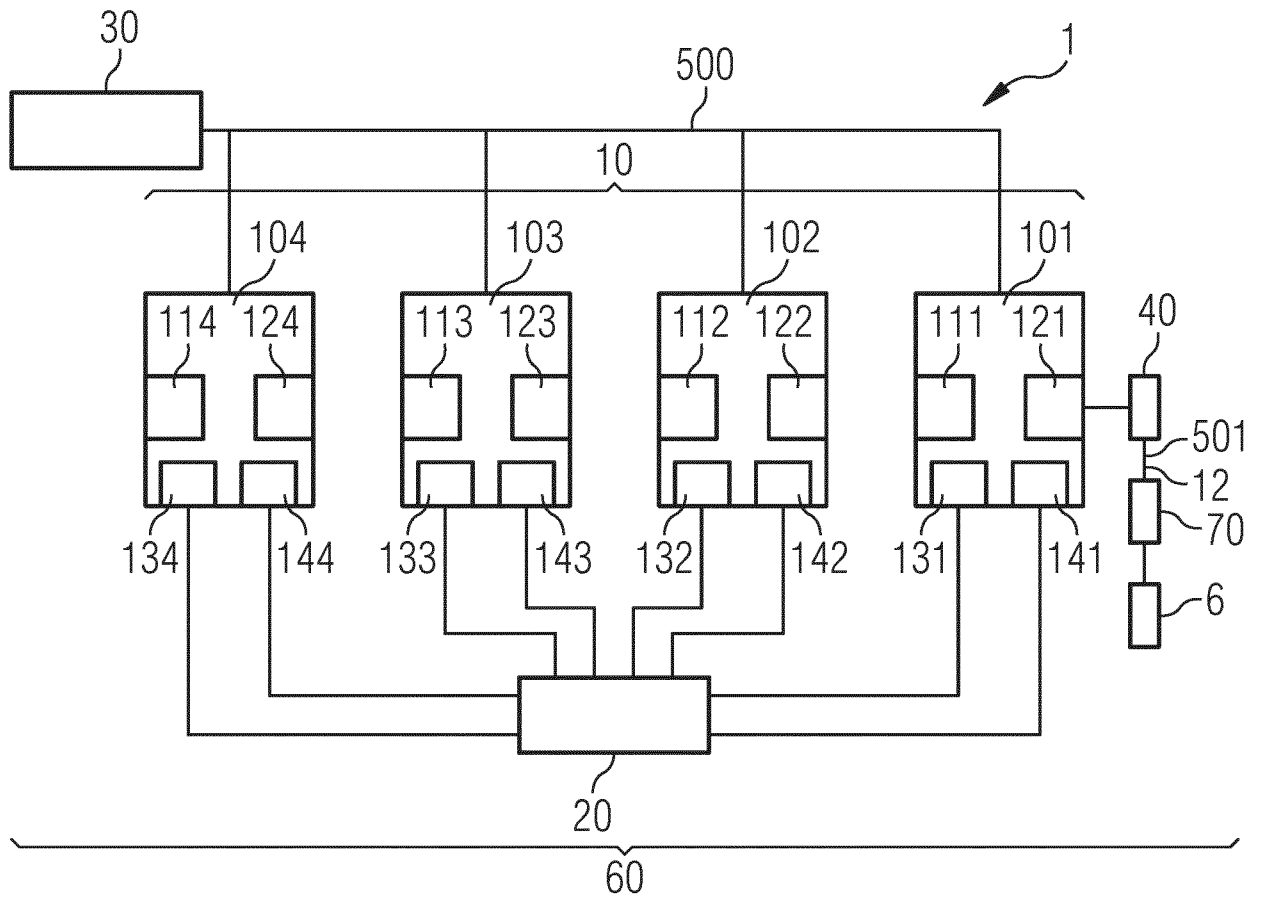


FIG 2

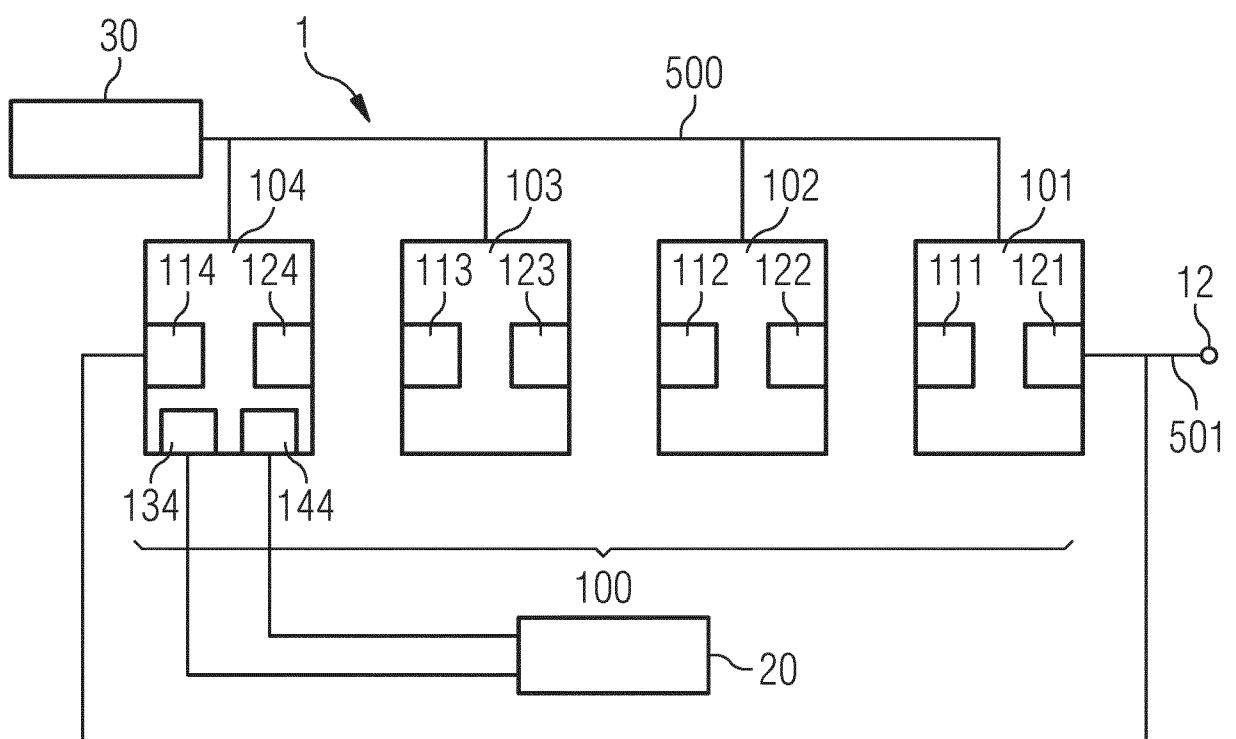


FIG 3

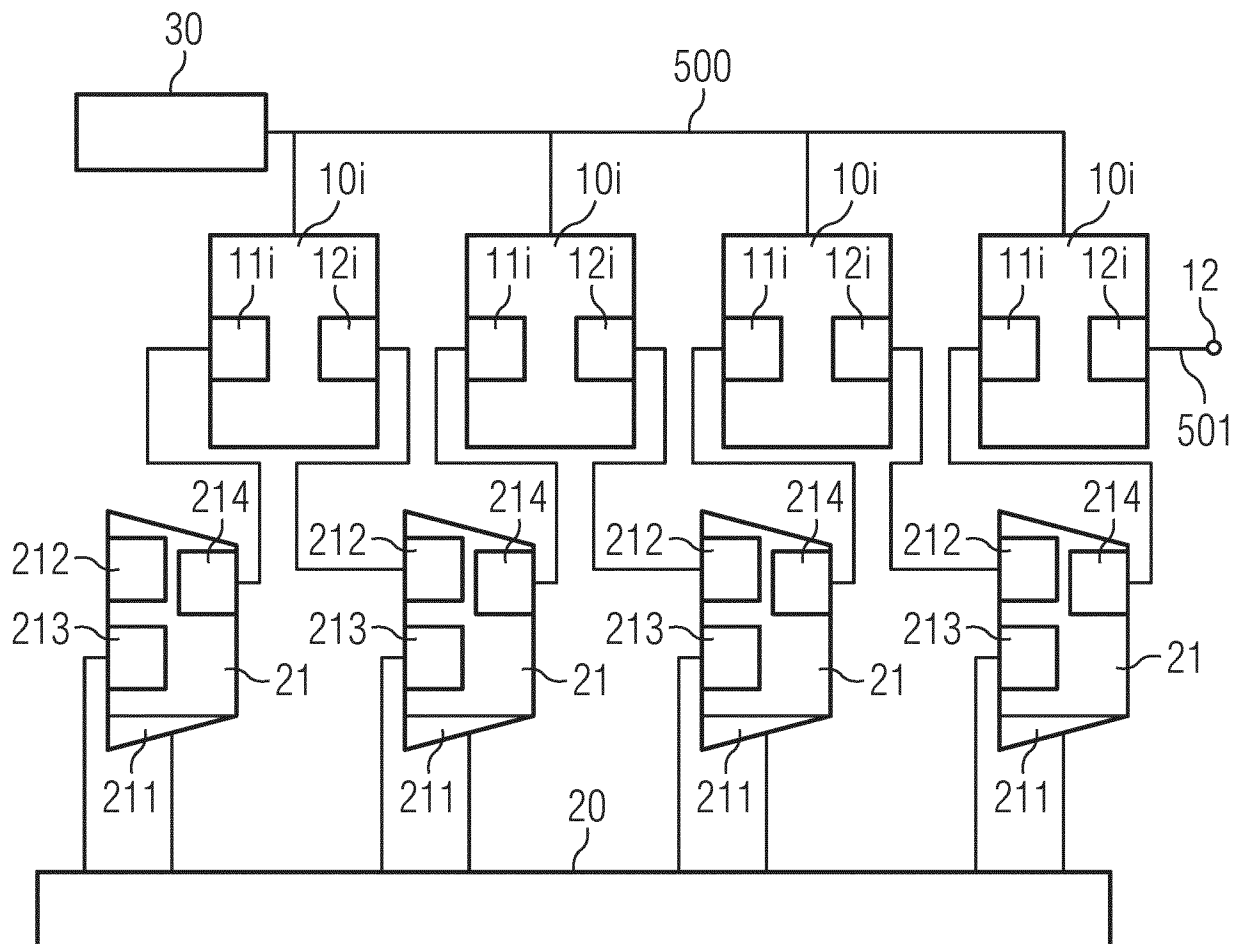


FIG 4

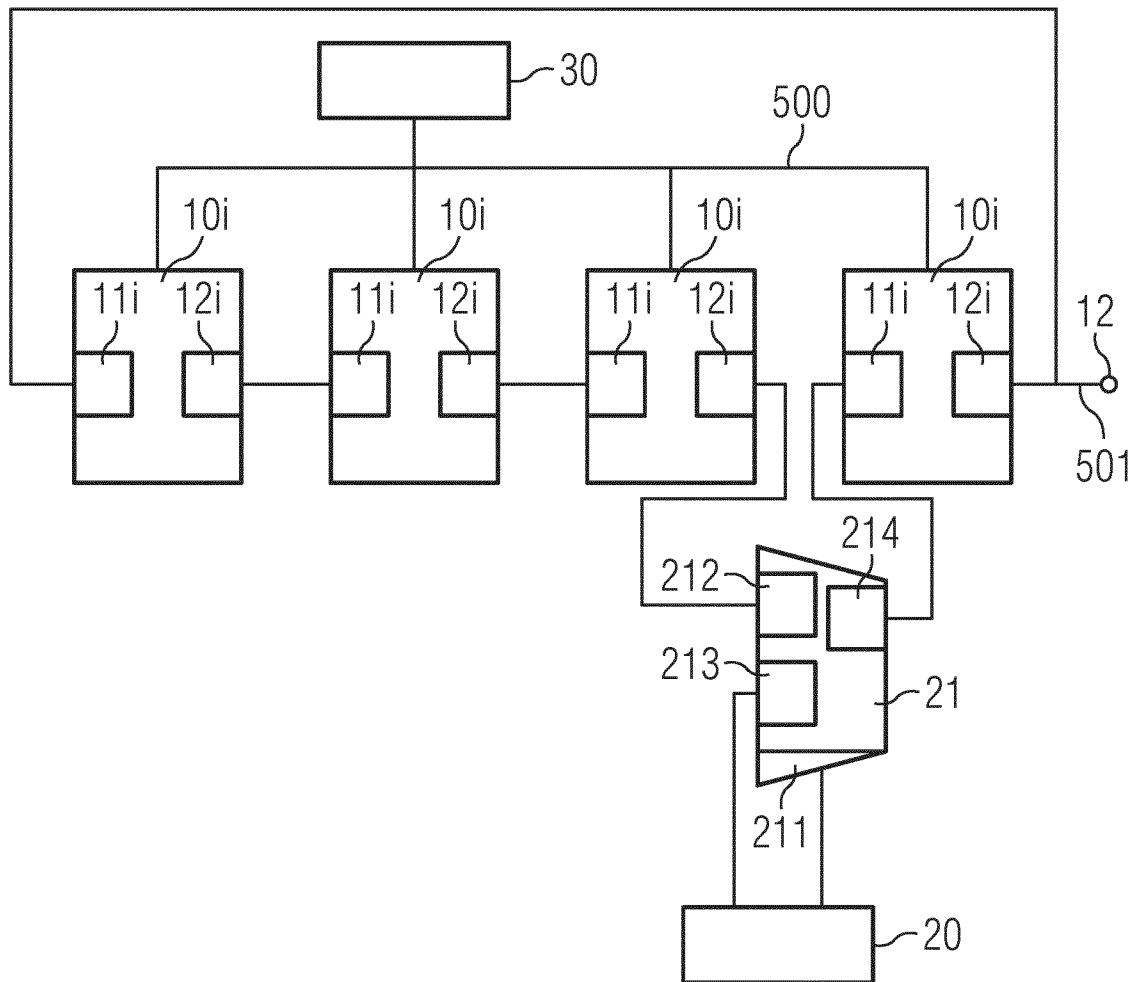


FIG 5

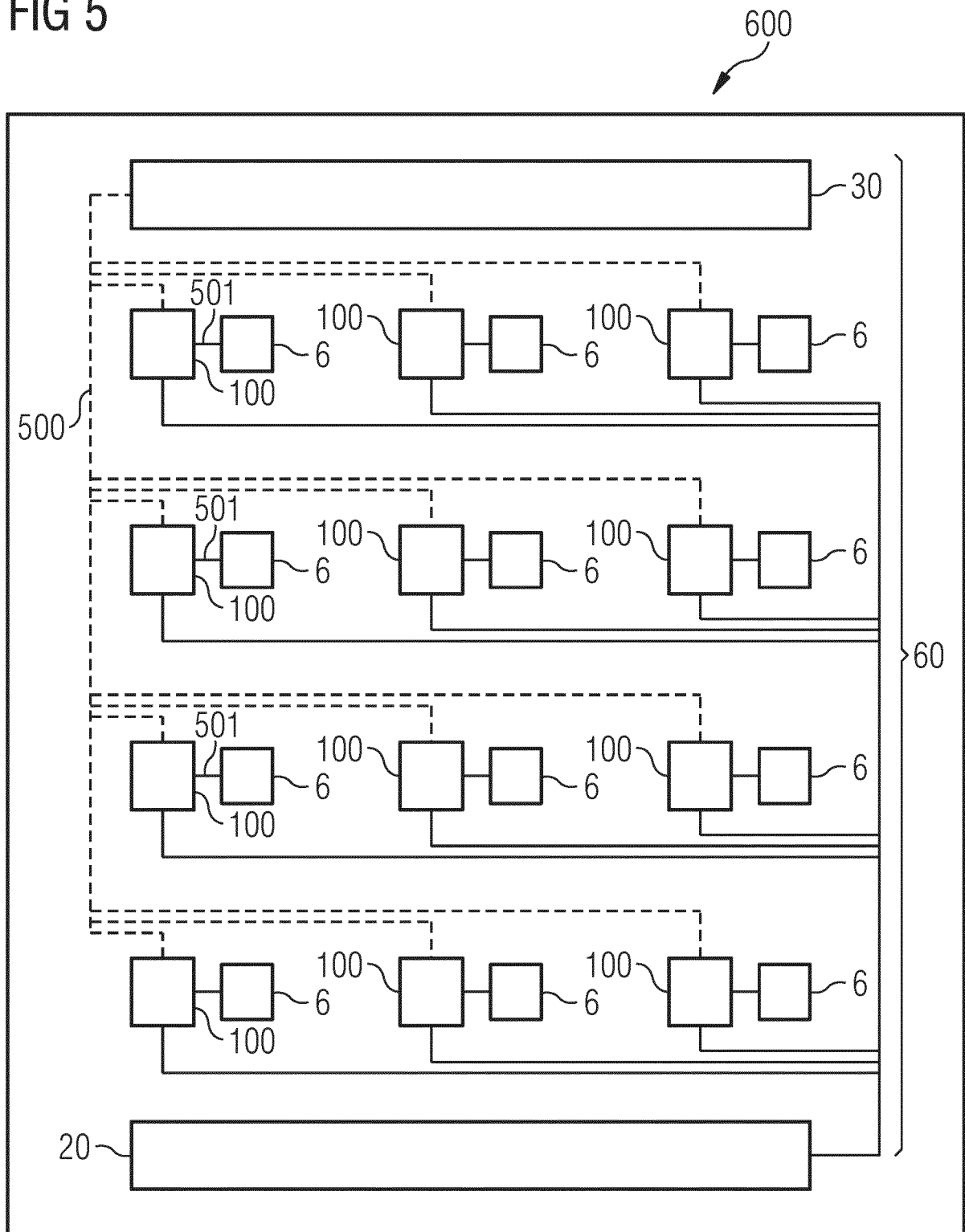


FIG 6

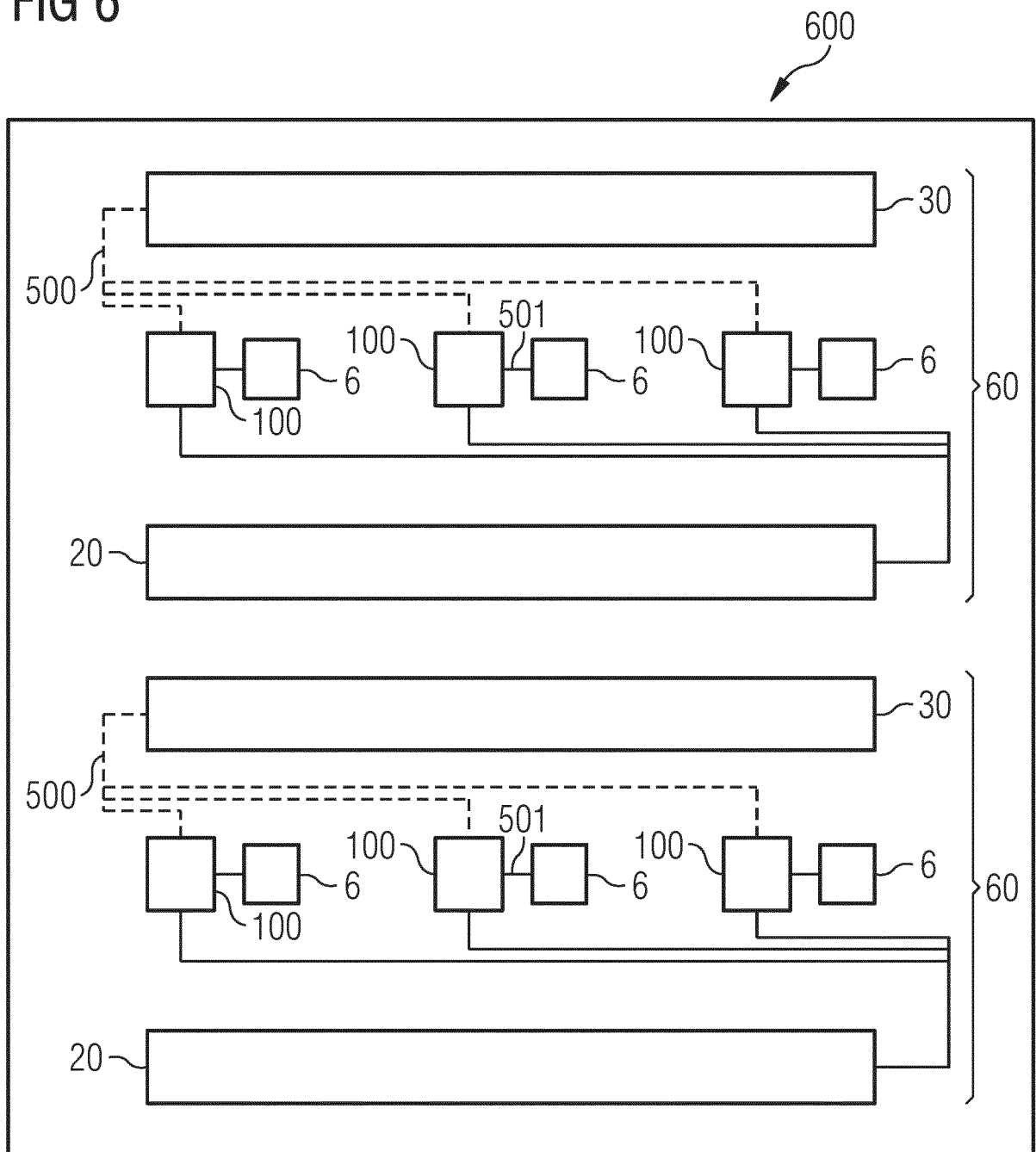


FIG 7

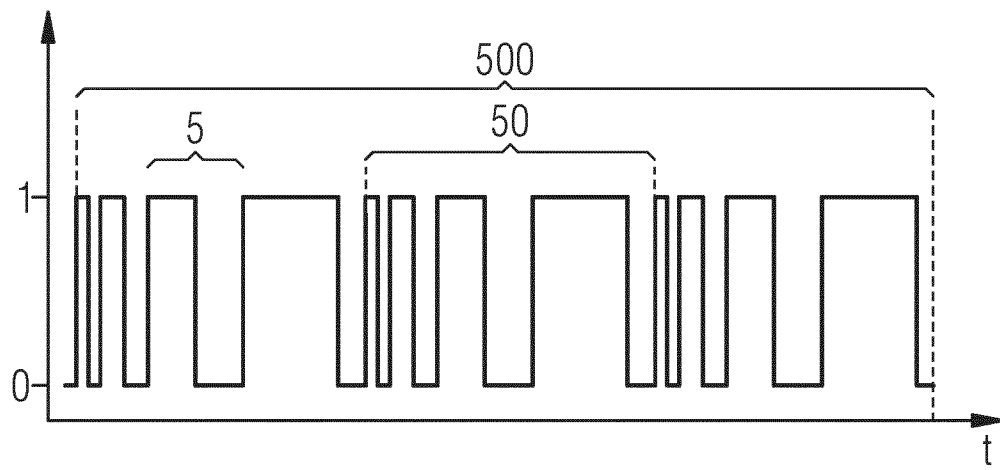


FIG 8

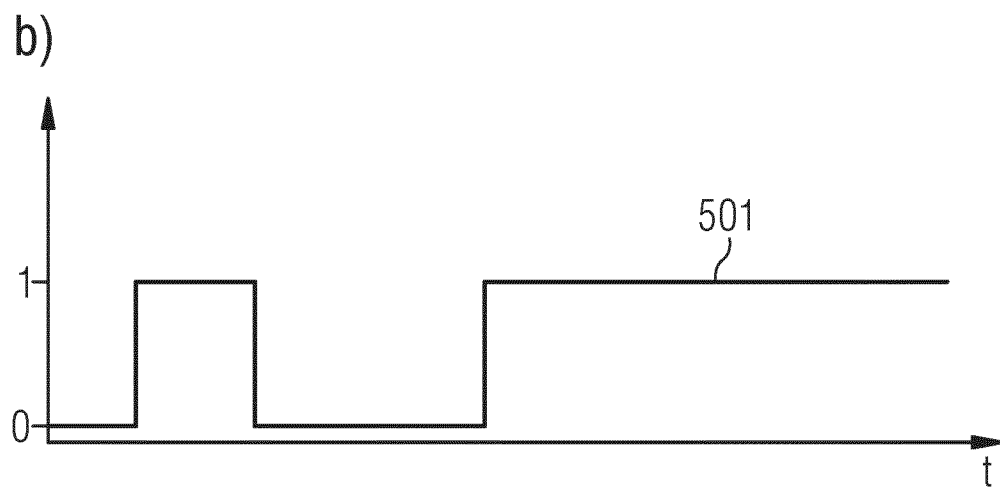
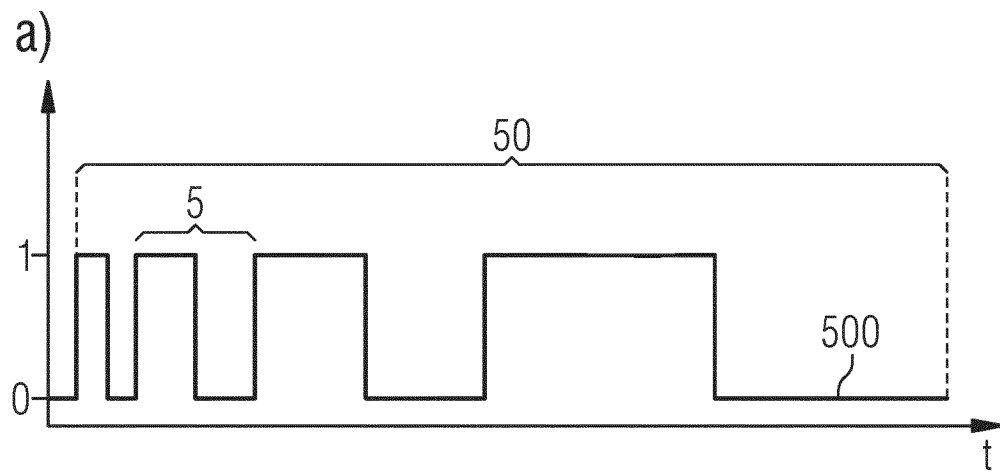
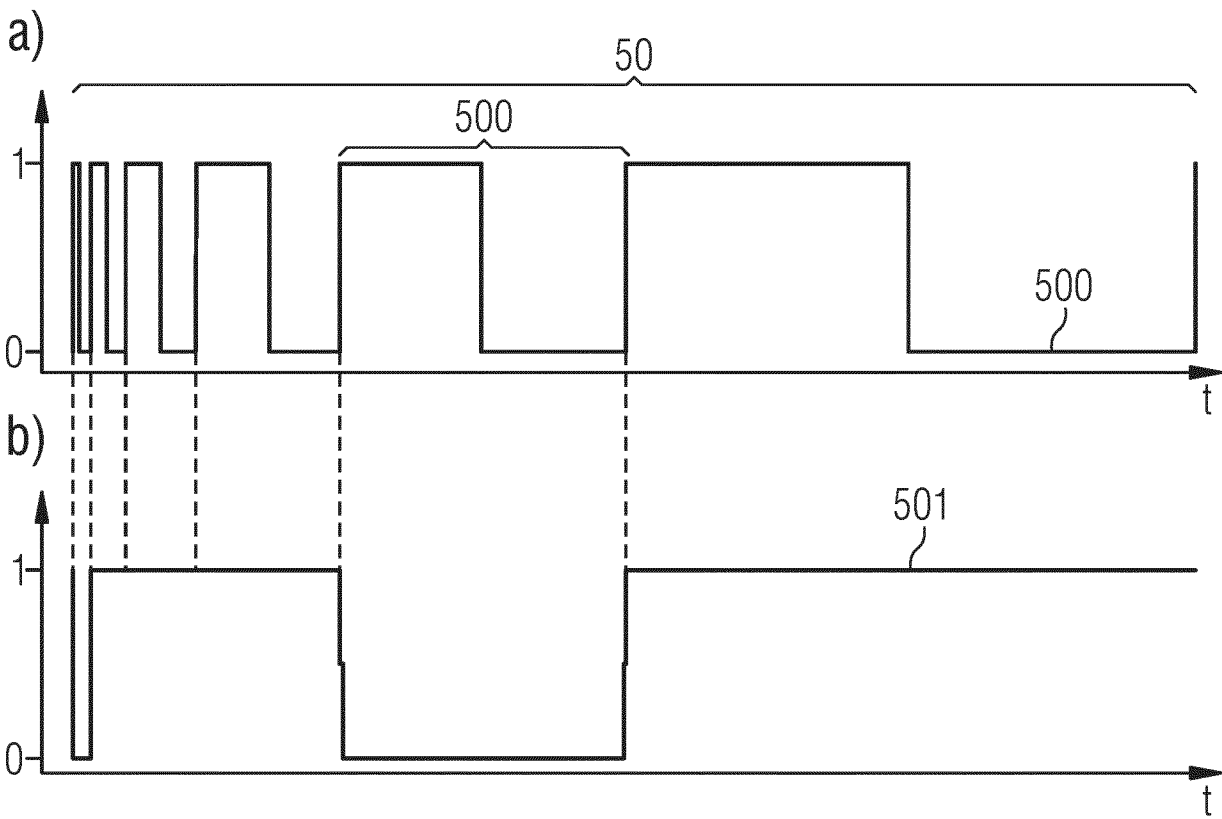


FIG 9



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/EP2020/061616****A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****G09G 3/32**(2016.01)i; **H05B 45/325**(2020.01)i; **H05B 45/32**(2020.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G09G; H05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | US 2018268761 A1 (KUO CHUN-TING [TW] ET AL) 20 September 2018 (2018-09-20)         | 1-3,5-11,13-15        |
| Y         | paragraph [0025] - paragraph [0046]                                                | 4,12                  |
| X         | WO 2019032899 A1 (PLANAR SYSTEMS INC [US]) 14 February 2019 (2019-02-14)           | 1                     |
| Y         | paragraph [0049] - paragraph [0074]                                                | 4,12                  |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&amp;” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

**19 June 2020**

Date of mailing of the international search report

**29 June 2020**

Name and mailing address of the ISA/EP

**European Patent Office**  
**p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk**  
**Netherlands**

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

**Njibamum, David**

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/EP2020/061616**

| Patent document<br>cited in search report |            |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) |            |    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|------------|----|--------------------------------------|-------------------------|------------|----|--------------------------------------|
| US                                        | 2018268761 | A1 | 20 September 2018                    | CN                      | 108630138  | A  | 09 October 2018                      |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 2018268761 | A1 | 20 September 2018                    |
| WO                                        | 2019032899 | A1 | 14 February 2019                     | CN                      | 111149297  | A  | 12 May 2020                          |
|                                           |            |    |                                      | WO                      | 2019032899 | A1 | 14 February 2019                     |

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. G09G3/32 H05B45/325 H05B45/32  
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 G09G H05B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr.     |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| X          | US 2018/268761 A1 (KUO CHUN-TING [TW] ET AL) 20. September 2018 (2018-09-20)                       | 1-3,<br>5-11,<br>13-15 |
| Y          | Absatz [0025] - Absatz [0046]<br>-----                                                             | 4,12                   |
| X          | WO 2019/032899 A1 (PLANAR SYSTEMS INC [US]) 14. Februar 2019 (2019-02-14)                          | 1                      |
| Y          | Absatz [0049] - Absatz [0074]<br>-----                                                             | 4,12                   |



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. Juni 2020

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

29/06/2020

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Njibamum, David

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/061616

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument |    | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie |               | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|----|-------------------------------|-----------------------------------|---------------|-------------------------------|
| US 2018268761                                      | A1 | 20-09-2018                    | CN                                | 108630138 A   | 09-10-2018                    |
|                                                    |    |                               | US                                | 2018268761 A1 | 20-09-2018                    |
| -----                                              |    |                               |                                   |               |                               |
| WO 2019032899                                      | A1 | 14-02-2019                    | CN                                | 111149297 A   | 12-05-2020                    |
|                                                    |    |                               | WO                                | 2019032899 A1 | 14-02-2019                    |
| -----                                              |    |                               |                                   |               |                               |