



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
20.01.2010 Patentblatt 2010/03

(51) Int Cl.:
H05B 33/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09162493.2**

(22) Anmeldetag: **11.06.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR

- **Burgaß, Stefan**
10315 Berlin (DE)
- **Eckl, Rolf**
12305 Berlin (DE)
- **Frost, Uwe**
12555 Berlin (DE)
- **Pöpplow, Norbert**
15732 Eichwalde (DE)
- **Zabel, Michael**
12685 Berlin (DE)
- **Zimmermann, Dirk**
13053 Berlin (DE)

(30) Priorität: **23.06.2008 DE 102008029725**

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
80333 München (DE)

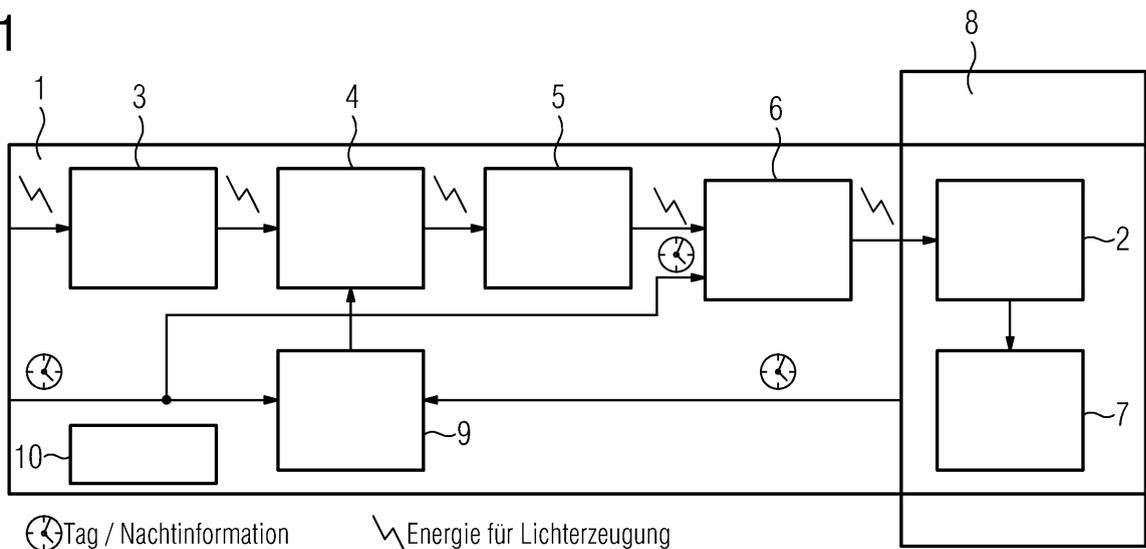
(72) Erfinder:
• **Berg, Eike**
12203 Berlin (DE)

(54) **Ansteuerung für LED-Lichtquelle, insbesondere in der Eisenbahnbeleuchtung**

(57) Die Erfindung betrifft einen Signalgeber, der eine LED-Lichtquelle (2, 12) bestimmter Farbe ansteuert und mit einem Stellwerk zusammenwirkt. Ein signaltechnisch sicherer Signalgeber, der auf einfache Weise als signaltechnisch sicherer Mehrbegriffssignalgeber konzipierbar ist, zeichnet sich erfindungsgemäß dadurch aus, dass ein LED-Treiber (6) vorgesehen ist, welcher eingangsseitig über eine EMV-Schutzeinrichtung (3) mit dem Stellwerk und ausgangsseitig mit der LED-Licht-

quelle (2, 12) verbunden ist und dass eine von der LED-Lichtquelle (2, 12) oder deren Bestromung beaufschlagte Messwerterfassung (7, 7.1) zur Ermittlung einer Ist-Betriebsart, insbesondere bezüglich Tag- oder Nachtbetrieb, mit einem Vergleichsergebnis (9) zum Vergleich der Ist-Betriebsart mit einer von dem Stellwerk vorgegebenen Soll-Betriebsart verbunden ist, wobei das Vergleichsergebnis einem in den Strompfad des LED-Treibers (6) eingeschleiften Abschalter (4) zugeführt ist.

FIG 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Signalgeber, der eine LED-Lichtquelle bestimmter Farbe ansteuert und mit einem Stellwerk zusammenwirkt.

[0002] Lichtsignale oder Leuchtzeichen auf der Basis von LEDs - Licht emittierende Dioden - anstelle von Glühlampen werden in vielen Bereichen, insbesondere in der Eisenbahnsignaltechnik zunehmend angewendet. LEDs sind vergleichsweise preiswert, langlebig und lichtstark. Schwierig ist der Einsatz von LEDs jedoch dort, wo ohne Änderung einer vorhandenen Überwachungseinrichtung die Glühlampen durch LEDs ersetzt werden sollen. Besonders gilt dieses für Lichtsignalschaltungen der Eisenbahn, bei welchen die ordnungsgemäße Funktion in der Regel durch eine signaltechnisch sichere Strommessung stellwerkseitig überwacht wird. Eine weitere Besonderheit bei Eisenbahnlichtsignalen ist die Signalisierung bei Umgebungsbedingungen mit nicht konstanten Lichtverhältnissen, beispielsweise außerhalb von U-Bahntunneln. Hier ist schaltungstechnisch eine Absenkung der Lichtleistung, das heißt der Betriebsspannung, für den Nachtbetrieb gegenüber dem Tagbetrieb zu realisieren. Außerdem kommen Signale zum Einsatz, die mehrere Signalgeber unterschiedlicher Farbe besitzen. Eine Bauform dieser Signale vereint diese Signalgeber derart, dass alle ein und dieselbe Lichtaustrittsöffnung verwenden. Dabei müssen mehrere LED-Lichtquellen bestimmter Farbe signaltechnisch ansteuerbar sein. Für Lichtquellen auf Glühlampengrundlage werden solche Mehrbegriffssignalgeber beispielsweise dadurch realisiert, dass ein Spiegelsystem das Licht der mit dem entsprechenden Farbfilter ausgestatteten Glühlampe zu einer Lichtaustrittsöffnung umlenkt.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, einen Signalgeber der gattungsgemäßen Art anzugeben, der hohen Sicherheitsanforderungen genügt und der problemlos an stellwerkseitige Vorgaben bezüglich der Farbe, das heißt des jeweiligen Signalbegriffs, anpassbar ist.

[0004] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass der Signalgeber einen LED-Treiber aufweist, welcher eingangsseitig über eine EMV-Schutzeinrichtung mit dem Stellwerk und ausgangsseitig mit der LED-Lichtquelle verbunden ist und dass eine von der LED-Lichtquelle oder deren Bestromung beaufschlagte Messwerterfassung zur Ermittlung einer Ist-Betriebsart, insbesondere bezüglich Tag- oder Nachtbetrieb, mit einem Vergleich zum Vergleich der Ist-Betriebsart und einer von dem Stellwerk vorgegebenen Soll-Betriebsart verbunden ist, wobei das Vergleichsergebnis einem in den Strompfad des LED-Treibers eingeschleiften Abschalter zugeführt ist.

[0005] Durch konsequent modulare Bauform ergibt sich die Möglichkeit, die einzelnen Funktionseinheiten, nämlich LED-Treiber, EMV-Schutzeinrichtung, Messwerterfassung, Vergleich, Abschalter und LED-Lichtquelle, jeweils separat an unterschiedliche Sicherheits-

forderungen anzupassen sowie weitere Funktionseinheiten, beispielsweise zur Realisierung mehrerer Signalbegriffe, einzufügen. Die Funktionseinheiten erfüllen dabei folgende Teilaufgaben des Signalgebers:

5 **[0006]** Der LED-Treiber stellt die Speisebedingungen für die LED-Lichtquelle auf Basis der Tag/Nachtinformation ein. Die LED-Lichtquelle besteht dabei aus einer beliebigen Parallel-oder/und Reihenschaltung einzelner LEDs.

10 **[0007]** Die EMV- - elektromagnetische Verträglichkeit - Schutzvorrichtung eliminiert unzulässige Fremdspannungen im Eingangssignal. Über dieses Eingangssignal wird die Energie für die Lichterzeugung und/oder die Tag/Nachtinformation und/oder die Farbinformation übertragen.

15 **[0008]** Die Messwerterfassung erfasst die optischen und/oder elektrischen Betriebswerte der LED-Lichtquelle und bereitet diese auf. Derartige Betriebswerte sind insbesondere Lichtstärke, Bestromung und Farbort.

20 **[0009]** Der Vergleich vergleicht den Informationsgehalt der Messwerterfassung mit der Soll-Betriebsart. Ergibt der Vergleich beispielsweise, dass die Lichtstärke nicht dem stellwerkseitig vorgegebenen hohen Wert für Tagbetrieb oder dem niedrigerem Wert für Nachtbetrieb entspricht, aktiviert der Vergleich den Abschalter und meldet die Abweichung an das Stellwerk.

25 **[0010]** Zusätzlich können Mittel zur Eliminierung von Störspannung vorgesehen sein. Dieses Erfordernis ergibt sich insbesondere bei größeren Entfernungen für die Energieübertragung mittels elektrischer Leitungen, da in diese energiereiche Störspannungen eingekoppelt werden können. Um diese Störspannungen zu eliminieren, wird vorzugsweise ein niederohmiger Leitungsabschluss verwendet, wodurch die Störspannungen kurzgeschlossen werden.

30 **[0011]** Vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Signalgebers sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet und werden nachfolgend anhand figurlicher Darstellungen näher erläutert.

40 **[0012]** Es zeigen:

Figur 1 das Grundkonzept eines signaltechnisch sicheren Signalgebers,

45 Figur 2 einen signaltechnisch sicheren Mehrbegriffssignalgeber als Doppelsignalgeber,

Figur 3 einen signaltechnisch sicheren Mehrbegriffssignalgeber mit Signalbegriffsauswahl,

50 Figur 4 einen signaltechnisch sicheren Signalgeber für ein Eingangs-Summensignal bezüglich Tag/Nachtinformation und Lichterzeugungenergie,

55 Figur 5 einen signaltechnisch sicheren Mehrbegriffssignalgeber für ein Eingangs-Summensignal gemäß Figur 4,

Figur 6 einen signaltechnisch sicheren Mehrbegriffssignalgeber für ein Eingangs-Summensignal bezüglich Tag/Nachtinformation und Farbinformation und

Figur 7 einen signaltechnisch sicheren Mehrbegriffssignalgeber für ein Eingangs-Summensignal bezüglich Tag/Nachtinformation, Lichterzeugungsenergie und Farbinformation.

[0013] Figur 1 veranschaulicht die wesentlichen Funktionseinheiten eines signaltechnisch sicheren Signalgebers 1, bei dem die Ansteuerung eines Signalbegriffs, realisiert durch eine rote LED-Lichtquelle 2, vorgesehen ist. Ein nicht dargestelltes Stellwerk stellt ein Eingangssignal bezüglich der Lichterzeugungsenergie zur Verfügung. Dieses Eingangssignal wird über eine EMV-Schutzeinrichtung 3, einen Abschalter 4 und einer Einrichtung zur Störspannungsunterdrückung 5 einem LED-Treiber 6 zugeführt. Der LED-Treiber 6 ist eingangsseitig außerdem mit einem zweiten vom Stellwerk vorgegebenen Eingangssignal bezüglich Tag/Nachtinformation verbunden. Der LED-Treiber 6 steuert die Bestromung der LED-Lichtquelle 2, deren Parameter, beispielsweise bezüglich Lichtstärke, Bestromung oder Farbort von einer Messwerterfassung 7 gemessen werden. Diese Messung kann optisch erfolgen, wie in den Ausführungsbeispielen der Figuren 1 bis 7 in Form einer Optikbaugruppe 8, bestehend aus der LED-Lichtquelle 2 und der Messwerterfassung 7, dargestellt, oder durch Messung elektrischer Eigenschaften der LED-Lichtquelle 2, beispielsweise Flussspannung oder Flussstrom, erfolgen. Das Ausgangssignal der Messwerterfassung 7 ist einem Vergleichler 9 zugeführt, der außerdem mit dem Eingangssignal bezüglich der Tag/Nachtinformation verbunden ist und bei Nichtübereinstimmung der gemessenen Ist-Betriebsart mit der durch die Tag/Nachtinformation vorgegebenen Soll-Betriebsart den Abschalter 4 im Strompfad des LED-Treibers 6 aktiviert. Zusätzlich ist eine Stromversorgungsbaugruppe 10 erforderlich, welche die Stromversorgung der Funktionseinheiten des Signalgebers 1 übernimmt.

[0014] Durch Verdoppelung des Signalgebers 1, 11 ergibt sich auf einfache Weise ein signaltechnisch sicherer Doppelsignalgeber zur Ansteuerung der roten LED-Lichtquelle 2 und einer grünen LED-Lichtquelle 12, wie Figur 2 zeigt. Dabei ist eine gemeinsame Optik 8.1 vorgesehen, die beide LED-Lichtquellen 2 und 12 inklusive jeweils zugeordneter Messwerterfassung 7 umfasst. Durch die gemeinsame Optik 8.1 wird die gewünschte Abstrahlcharakteristik erzeugt. Je nachdem, an welchem der beiden Signalgeber 1 und 11 die Lichterzeugungsenergie und die Tag/Nachtinformation stellwerkseitig zur Verfügung gestellt werden, leuchtet die entsprechende LED-Lichtquelle 2 oder 12. Eine gleichzeitige Energiezuführung zu beiden Signalgebern 1 und 11 ist in der Regel nicht erwünscht und wird entweder stellwerkseitig oder stellteilseitig, beispielsweise durch einen zusätzli-

chen Vergleich der Ausgangswerte der beiden Messwerterfassungen 7, verhindert.

[0015] Um Baugruppen einzusparen, kann die Funktionalität des Mehrbegriffssignalgebers gemäß Figur 2 auch mit nur einem Signalgeber 1.1 realisiert werden. Dazu wird die vorgegebene Farbinformation mittels einer Auswahlhaltung 13 auf einen Umschalter 14 geführt, welcher den LED-Treiber 6 mit der jeweils anzusteuern den roten LED-Lichtquelle 2 oder grünen LED-Lichtquelle 12 verbindet. Bei diesem Mehrbegriffssignalgeber 1.1 kann zusätzlich auch noch auf die Einrichtung zur Störspannungsunterdrückung 5 verzichtet werden, da die Farbinformation nicht aus einem über größere Entfernungen übertragenen Signal generiert werden muss.

[0016] Zusätzlich kann der Umschalter 14 eine dritte Schaltstellung aufweisen, bei welcher keine der LED-Lichtquellen 2 und 12 mit dem LED-Treiber 6 verbunden ist. Dieser Aus-Zustand ist jedoch entbehrlich, wenn der Grundzustand immer der restriktivste Signalbegriff, nämlich Ansteuerung der roten LED-Lichtquelle 2, das heißt der Halt-Zustand, ist.

[0017] Zur weiteren Vereinfachung kann die Optik 8.2 mit einer gemeinsamen, von beiden LED-Lichtquellen 2 und 12 beaufschlagten Messwerterfassung 7.1 ausgestattet sein.

[0018] Bei den Ausführungsformen der Figuren 1 bis 3 war vorausgesetzt, dass die Lichterzeugungsenergie getrennt von der Tag/Nachtinformation als Eingangssignal für den Signalgeber 1 bzw. 1.1 zur Verfügung steht. Derart getrennte Eingangssignale haben sich jedoch erst bei modernster Ansteuertechnik durchgesetzt. Bei älterer Ansteuertechnik liegt häufig ein Summensignal als Eingangssignal für den Signalgeber 1 bzw. 1.1 zur Verfügung. Dieses Summensignal kann dabei verschiedene Zusammensetzungen aufweisen und verschiedene Signalgeberarchitekturen erfordern, die nachfolgend erläutert werden.

[0019] Figur 4 zeigt einen signaltechnisch sicheren Signalgeber 1.2, dessen Eingangs-Summensignal die Tag/Nachtinformation und die Lichterzeugungsenergie beinhaltet. Im Vergleich zur Anordnung nach Figur 1 besitzt dieser Signalgeber 1.2 zusätzlich eine Baugruppe zur Betriebsartenerkennung 15. Die Betriebsartenerkennung 15 ermöglicht die Abtrennung der Tag/Nachtinformation von dem Summensignal, wobei die Tag/Nachtinformation zur internen Weiterverarbeitung sowohl dem LED-Treiber 6 als auch dem Vergleichler 9 zugeführt wird.

[0020] Dieses Grundprinzip lässt sich analog zu Figur 3 zu einem Mehrbegriffssignalgeber auf der Basis eines einzigen Signalgebers 1.3 erweitern, wie Figur 5 zeigt.

[0021] Ein Mehrbegriffssignalgeber 1.4, der ein Eingangs-Summensignal, welches die Tag/Nachtinformation und die Farbinformation enthält, verarbeiten muss, ist in Figur 6 dargestellt. Hier dient die Betriebsartenerkennung 15.1 der Abspaltung der Tag/Nachtinformation aus dem spezifischen Summensignal, welches nicht die Lichterzeugungsenergie - wie bei den Figuren 4 und 5 - sondern die Farbinformation enthält.

[0022] Für den Fall, dass das Eingangs-Summensignal alle drei Eingangsgrößen, nämlich Tag/Nachtinformation, Lichterzeugungsenergie und Farbinformation, beinhaltet, ist ein signaltechnisch sicherer Mehrbegriffssignalgeber 1.5 gemäß Figur 7 zu bevorzugen. Dabei ist es notwendig, die EMV-Schutzeinrichtung 3 und die Einrichtung zur Störspannungsunterdrückung 5 für jeden benötigten Signalbegriff, das heißt vor der Auswahl-schaltung 13 vorzusehen.

[0023] Vorzugsweise sollte die Einrichtung zur Störspannungsunterdrückung 5 im Strompfad hinter dem Abschalte 4 angeordnet werden, damit bei einem Fehler in der Einrichtung zur Störspannungsunterdrückung 5 auch diese abgeschaltet wird. Diese Vorzugsvariante ist in den Figuren 1, 2 und 4, das heißt bei den Varianten ohne Auswahl-schaltung 13, dargestellt. Bei der Ausführungsform gemäß Figur 7 muss jedoch die Einrichtung zur Störspannungsunterdrückung 5 vor dem Abschalte 4 angeordnet werden, da die Auswahl-schaltung 13 die Entscheidung, welcher Signalbegriff angesteuert werden soll, erst ausgangsseitig der Einrichtung zur Störspannungsunterdrückung 5 treffen kann. Infolge dessen sind weitere Maßnahmen erforderlich, um Fehler in der Einrichtung zur Störspannungsunterdrückung 5 zu erkennen. Die signaltechnische Sicherheit des Mehrbegriffssignalgebers wäre nicht mehr gegeben, wenn ein Fehler in der Einrichtung zur Störspannungsunterdrückung 5 zu einem zusätzlichen Stromfluss führen könnte, der dem ansteuernden Stellwerk ein ordnungsgemäß funktionierendes Signal vortäuschen könnte. Um diesem potentiell gefährlichen Zustand entgegenzuwirken, ist eine Strombegrenzung in der als niederohmiger Leistungsabschluss ausgebildeten Einrichtung zur Störspannungsunterdrückung 5 auf einen Wert unterhalb des Wertes vorgesehen, welcher vom Stellwerk als ordnungsgemäß funktionierendes Signal bewertet wird.

[0024] Die figürlich dargestellten Ausführungsbeispiele können vielfältig variiert und ausgebaut werden. Insbesondere können signaltechnisch sichere Mehrbegriffssignalgeber konzipiert werden, welche mehr als zwei Signalbegriffe umsetzen können.

[0025] Werden gleichfarbige LED-Lichtquellen 2 bzw. 12 in einem Mehrbegriffssignalgeber verwendet, so lässt sich diese Anordnung zur Nachbildung einer konventionellen Doppelfadenlampe mit getrenntem Haupt- und Nebenfaden verwenden. Dazu kann beispielsweise die Anordnung nach Figur 4 verdoppelt werden oder es erfolgt eine Priorisierung der gleichfarbigen LED-Lichtquellen 2 bzw. 12. Zur Priorisierung kann eine Vorrangschaltung vorgesehen sein, die gegebenenfalls auch in der Auswahl-schaltung 13 integriert sein kann.

[0026] Eine weitere Variante betrifft alle Ausführungsbeispiele, die die Auswahl-schaltung 13 aufweisen, nämlich die Varianten der Figuren 3, 5, 6 und 7. Eine Abwandlung kann darin bestehen, dass nicht für jeden Signalbegriff ein spezieller Signaleingang vorgesehen ist, sondern dass die Farbinformation über einen Eingang als codiertes Signal zugeführt wird. In diesem Fall ist die

Auswahl-schaltung 13 mit einem entsprechenden Decoder ausgestattet.

5 Patentansprüche

1. Signalgeber, der eine LED-Lichtquelle (2, 12) bestimmter Farbe ansteuert und mit einem Stellwerk zusammenwirkt,

10 **dadurch gekennzeichnet, dass**

der Signalgeber (1, 11, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5) einen LED-Treiber (6) aufweist, welcher eingangsseitig über eine EMV-Schutzeinrichtung (3) mit dem Stellwerk und ausgangsseitig mit der LED-Lichtquelle (2, 12) verbunden ist und dass eine von der LED-Lichtquelle (2, 12) oder deren Bestromung beaufschlagte Messwerterfassung (7, 7.1) zur Ermittlung einer Ist-Betriebsart, insbesondere bezüglich Tag- oder Nachtbetrieb, mit einem Vergleichler (9) zum Vergleich der Ist-Betriebsart mit einer von dem Stellwerk vorgegebenen Soll-Betriebsart verbunden ist, wobei das Vergleichsergebnis einem in den Strompfad des LED-Treibers (6) eingeschleiften Abschalte (4) zugeführt ist.

2. Signalgeber nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

mehrere LED-Lichtquellen (2 und 12) unterschiedlicher Farbe vorgesehen sind, wobei jeder LED-Lichtquelle (2, 12) ein Signalgeber (1, 11) zugeordnet ist.

3. Signalgeber nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

mehrere LED-Lichtquellen (2 und 12) unterschiedlicher Farbe vorgesehen sind, wobei ein gemeinsamer Signalgeber (1.1, 1.3, 1.4, 1.5) eine Auswahl-schaltung (13) zur stellwerkseitig vorgegebenen Farbauswahl aufweist, welche einen Umschalte (14) zur Verbindung des LED-Treibers (6) mit der ausgewählten LED-Lichtquelle (2 oder 12) ansteuert.

4. Signalgeber nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Soll-Betriebsart mittels einer Betriebsartenerkennung (15, 15.1) aus einem stellwerkseitig vorgegebenen Summensignal, welches die Soll-Betriebsart und eine Lichterzeugungsenergie oder die Soll-Betriebsart und eine Farbinformation oder die Soll-Betriebsart, die Lichterzeugungsenergie und die Farbinformation beinhaltet, abspaltbar ist, wobei die Betriebsartenerkennung (15, 15.1) ausgangsseitig mit dem LED-Treiber (6) und dem Vergleichler (9) verbunden ist.

5. Signalgeber nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

im Strompfad des LED-Treibers (6) Mittel zur Eliminierung von Störspannungen (5) vorgesehen sind.

6. Signalgeber nach einem der vorangehenden Ansprüche, 5
dadurch gekennzeichnet, dass
mehrere LED-Lichtquellen (2, 12) gleicher Farbe vorgesehen sind, wobei entweder jeder LED-Lichtquelle (2, 12) ein in einer vorgegebenen Rangordnung ansteuerbarer Signalgeber (1, 11) zugeordnet 10
ist oder ein gemeinsamer Signalgeber (1.1, 1.3, 1.4, 1.5) eine Vorrangschaltung zur bevorzugten Ansteuerung einer der LED-Lichtquellen (2, 12) aufweist. 15

20

25

30

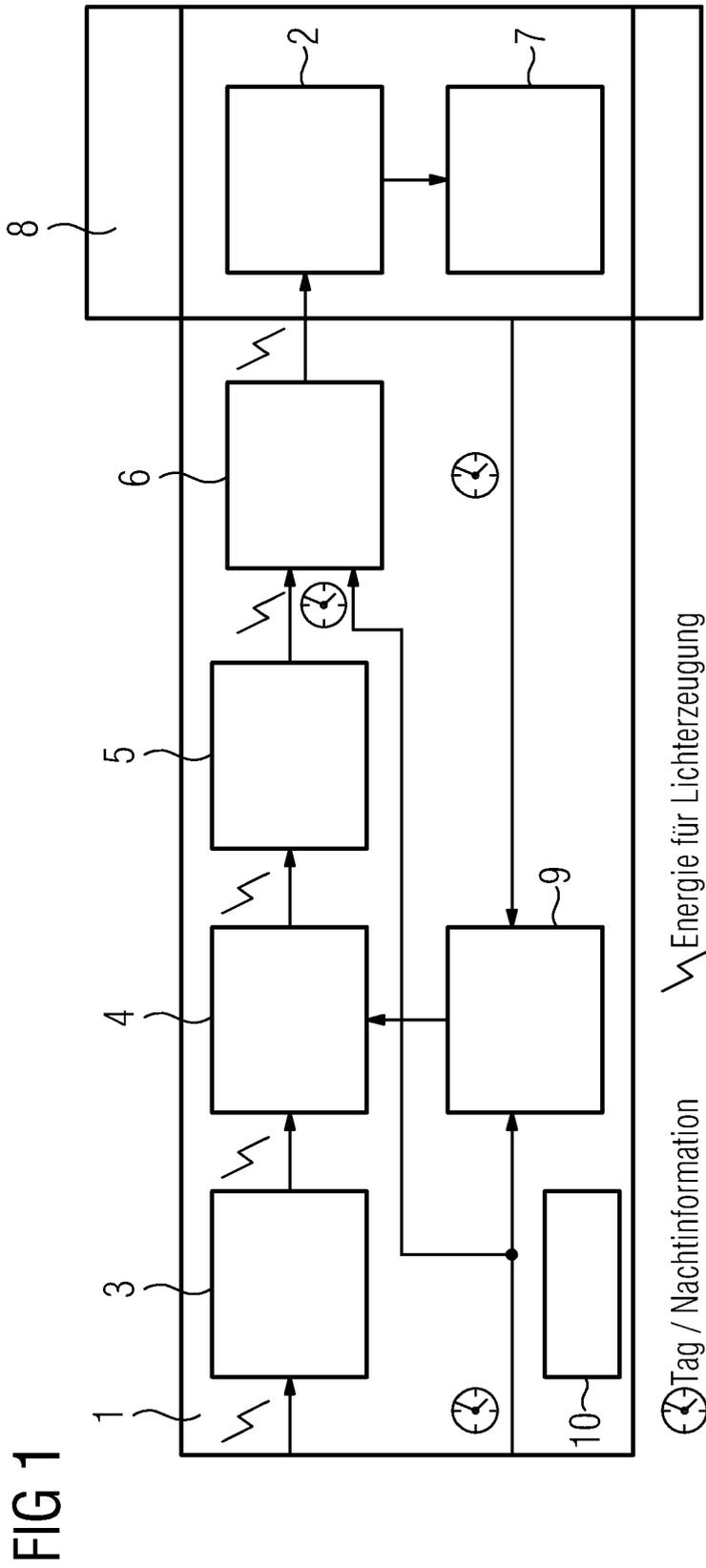
35

40

45

50

55



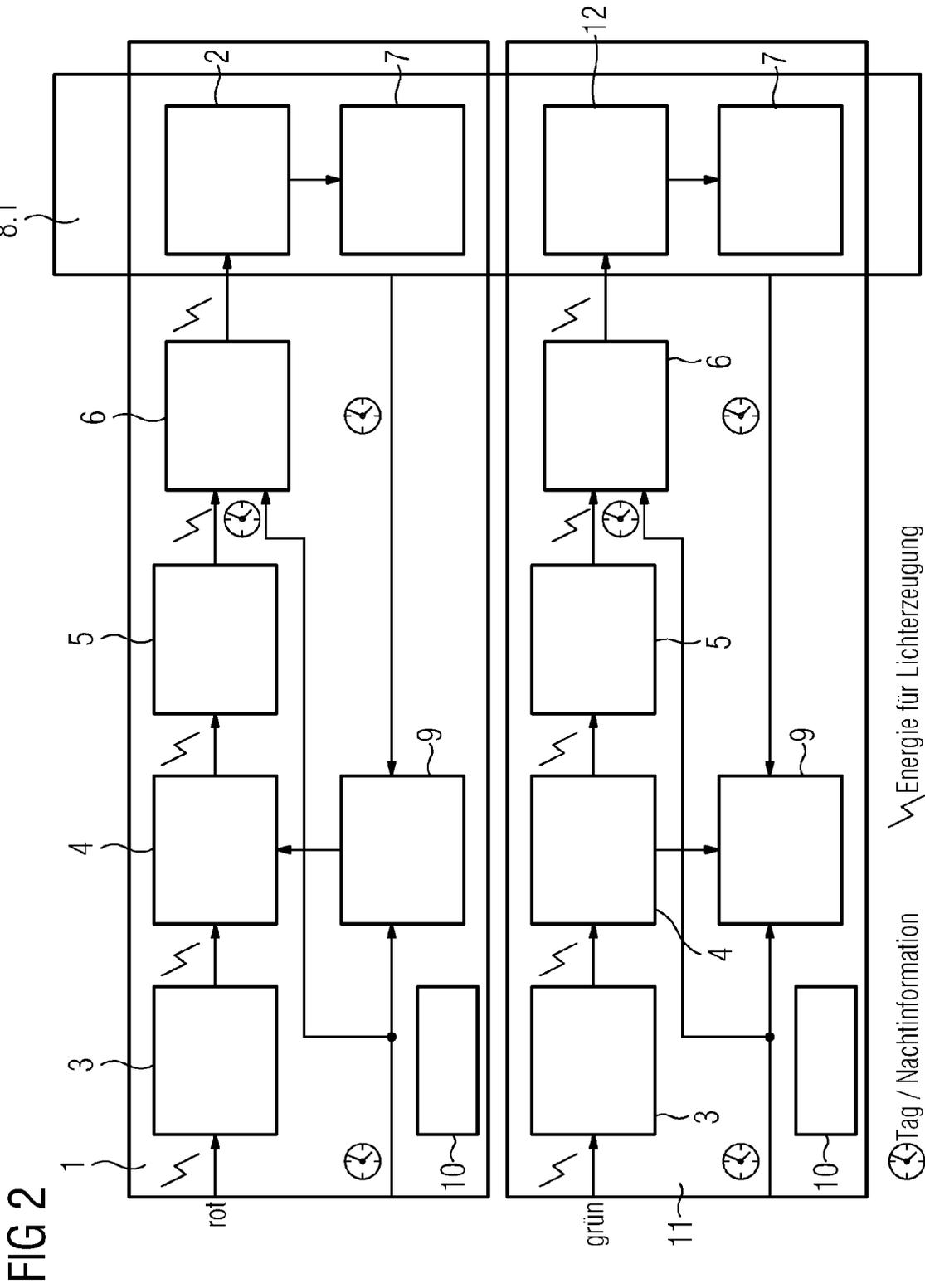


FIG 3

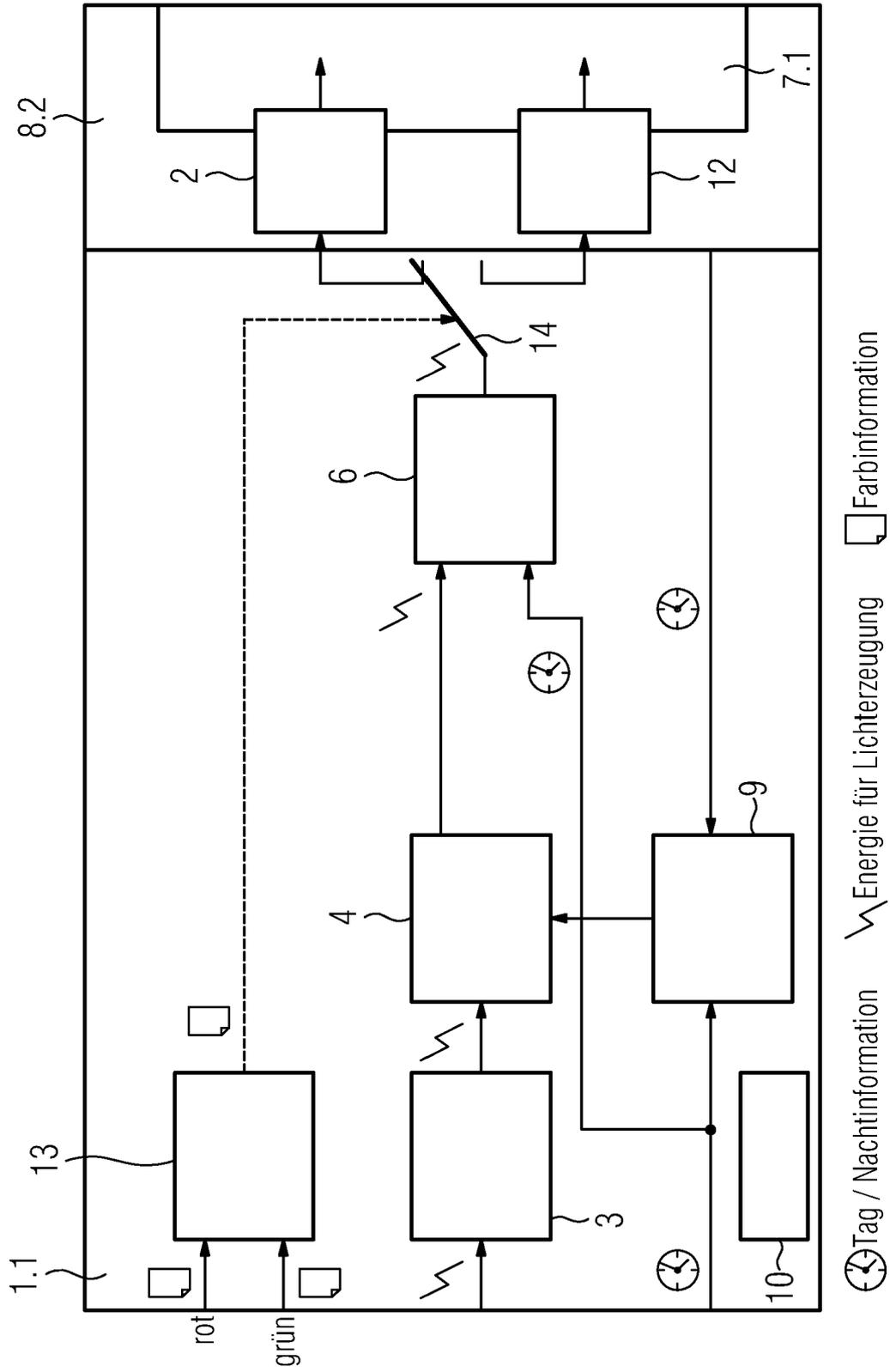


FIG 4

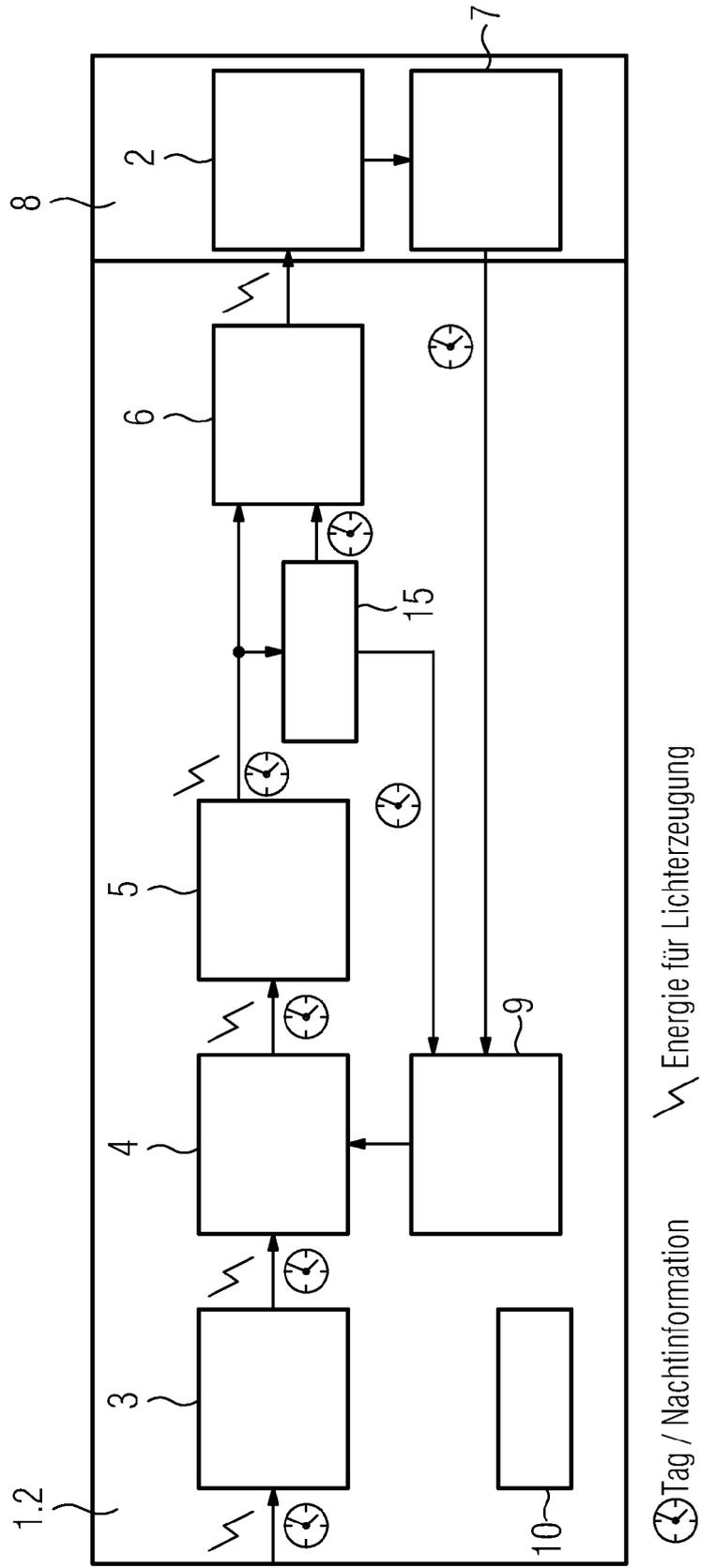


FIG 5

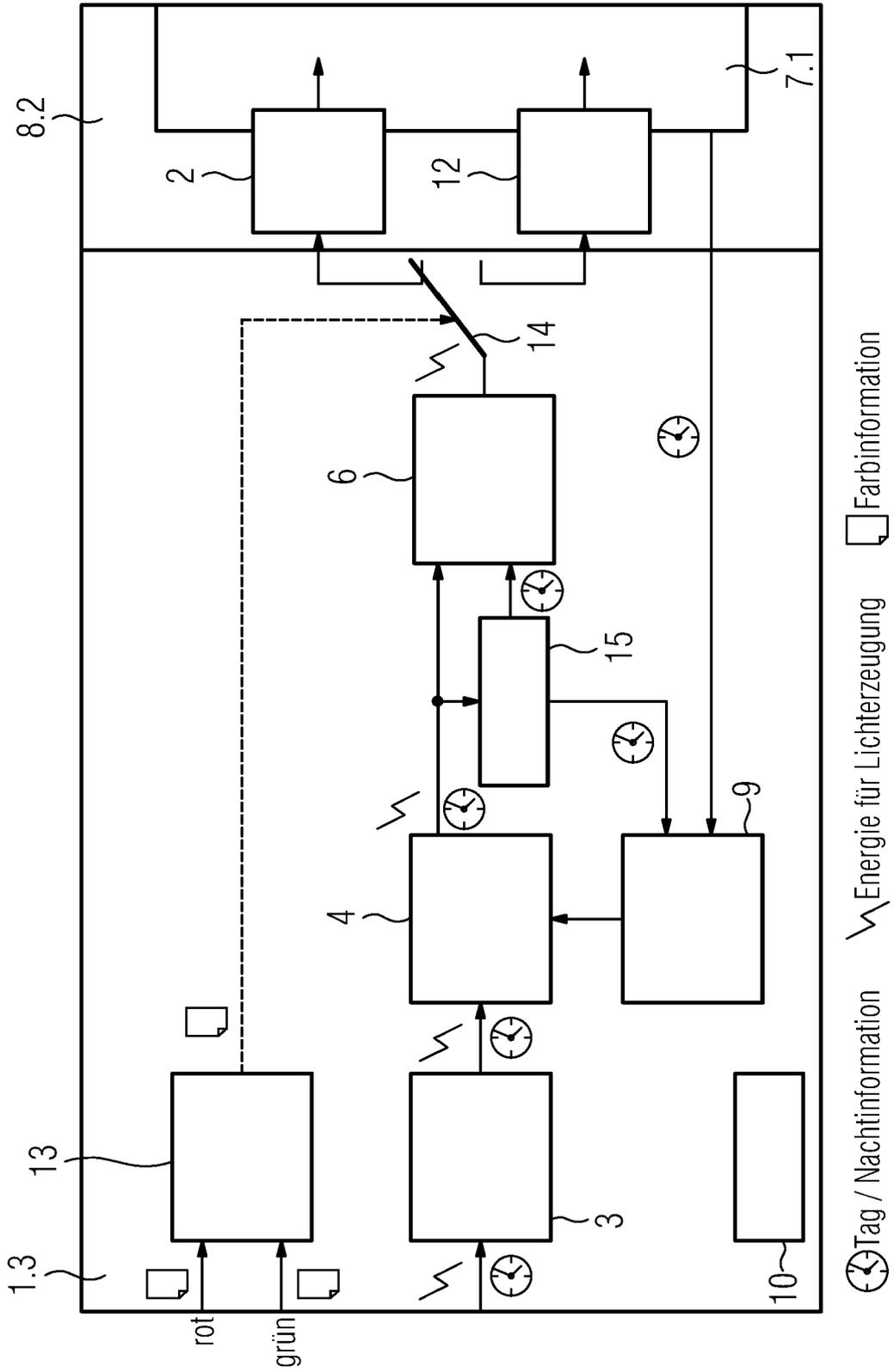


FIG 6

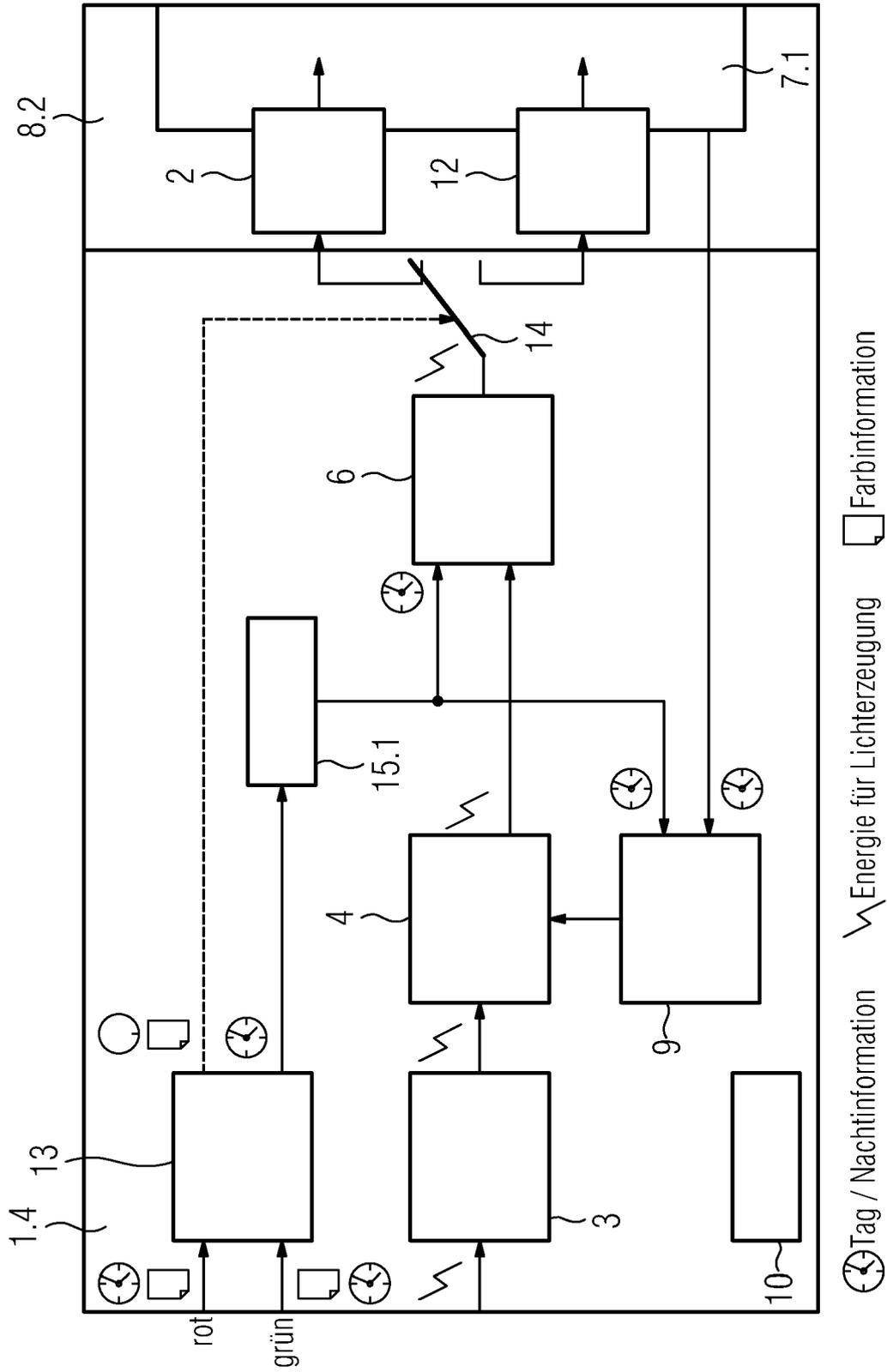


FIG 7

