



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
01.06.2022 Bulletin 2022/22

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
H02M 3/00 (2006.01) H05B 45/37 (2020.01)

(21) Numéro de dépôt: **21209421.3**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
H05B 45/37

(22) Date de dépôt: **19.11.2021**

(84) Etats contractants désignés:
AL 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 RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(71) Demandeur: **Valeo Vision**
93012 Bobigny Cedex (FR)

(72) Inventeur: **KRICK, Sebastian**
93012 BOBIGNY (FR)

(74) Mandataire: **Valeo Visibility**
Service Propriété Industrielle
c/o Valeo Vision
34, rue Saint André
93012 Bobigny (FR)

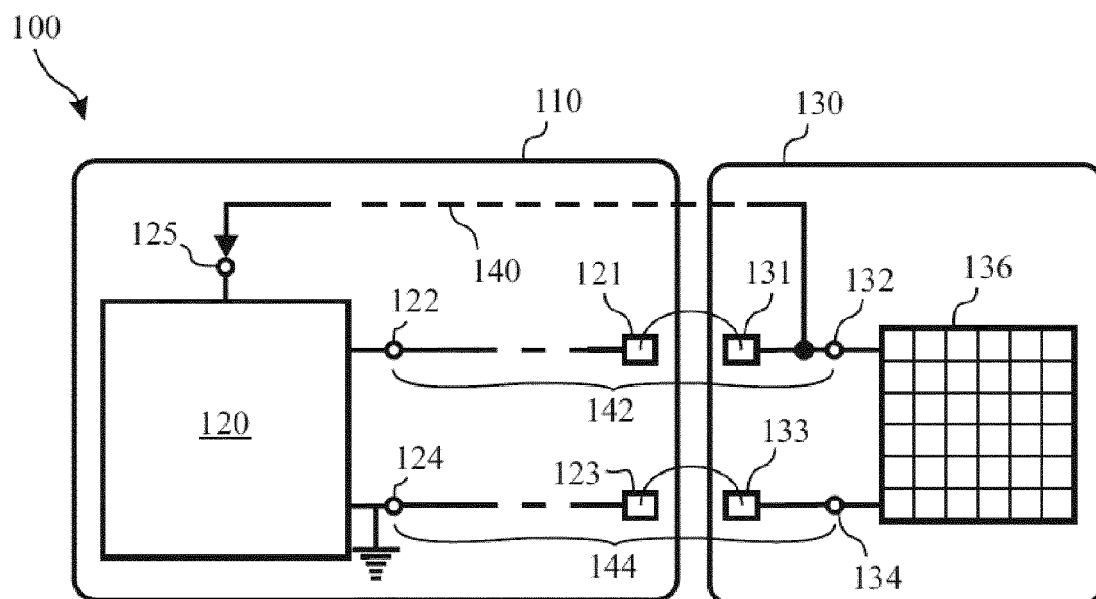
(30) Priorité: **27.11.2020 FR 2012301**

(54) **DISPOSITIF LUMINEUX PILOTÉ EN TENSION POUR VÉHICULE AUTOMOBILE**

(57) L'invention propose un dispositif lumineux impliquant un convertisseur destiné à alimenter une source lumineuse pixellisée avec une tension électrique d'une valeur stable et maîtrisée. En accord avec des modes de réalisation de l'invention, un convertisseur asservi en tension est utilisé comme source de tension destinée à ali-

menter une source lumineuse pixellisée en tension dans le cadre d'un pilotage par tension. L'asservissement est tel qu'il prend en compte d'éventuelles résistances parasites entre la sortie du convertisseur et l'entrée d'alimentation de la source lumineuse pixellisée.

[Fig. 1]



Description

[0001] Cette invention est liée au domaine des systèmes d'éclairage de véhicules automobiles, et en particulier elle concerne de tels systèmes utilisant des sources lumineuses pilotées en tension.

[0002] Une diode électroluminescente, LED, est un composant électronique semi-conducteur capable d'émettre de la lumière d'une longueur d'onde prédéterminée lorsqu'une tension électrique au moins égale à une valeur seuil est appliquée à ses terminaux. Au-delà de cette valeur seuil appelée tension directe, l'intensité du flux lumineux émis par une LED augmente en général avec l'intensité moyenne du courant électrique d'alimentation. Leur petite taille et leur faible consommation en électricité rendent les composants LED intéressants dans le domaine des modules lumineux pour véhicules automobiles. Des sources lumineuses de type LED peuvent par exemple être utilisées pour réaliser des signaux optiques distinctives en plaçant les composants le long de contours prédéterminés. En utilisant des composants LED, la réalisation de feux à fonctions lumineuses multiples est également facilitée.

[0003] Il est également connu d'utiliser des sources lumineuses pixélisées de différents types de technologies pour projeter ces faisceaux lumineux à partir de données d'image. Il s'agit par exemple de la technologie monolithique, suivant laquelle une pluralité importante de sources élémentaires de type diode électroluminescente, LED, équivalentes à des pixels, sont gravées dans un substrat semi-conducteur commun. Le substrat peut en outre comprendre des composants électroniques embarqués, tels que des circuits interrupteurs ou autres. Des connexions électriques intégrées permettent d'activer les pixels indépendamment les uns des autres. Il a notamment été proposé de piloter de telles sources lumineuses pixélisées en tension : en appliquant une tension électrique constante à une source lumineuse pixélisée, les pixels individuels peuvent être commandés par le biais d'un interrupteur par pixel, commandée par un signal binaire. Le signal de commande visant un pixel peut par exemple être un signal à modulation de largeur d'impulsion, PWM (« Pulse Width Modulation »), dont le rapport cyclique aura un impact direct sur l'intensité moyenne du courant électrique qui traverse le pixel, et donc sur son degré de luminosité.

[0004] Des sources lumineuses pixélisées peuvent être utilisées pour réaliser des fonctions « feux de route » (HB, « High Beam »), ou des fonctions complexes telles que l'ADB (« Adaptive Driving Beam ») ou autres. Pour des sources lumineuses pilotées en tension il est important d'assurer une tension constante, puisque des variations de tension peuvent induire des variations de luminosités visibles. De telles variations peuvent aller à l'encontre des réglementations en vigueur, et elles peuvent créer des diversions indésirables dans le trafic routier, créer ainsi potentiellement des sources de dangers.

[0005] L'invention a pour objectif de pallier à au moins

un des problèmes posés par l'art antérieur. Plus précisément, l'invention a pour objectif de proposer un dispositif lumineux impliquant un convertisseur destiné à alimenter une source lumineuse pixellisée avec une tension électrique d'une valeur stable et maîtrisée.

[0006] Selon un premier aspect de l'invention, un dispositif lumineux pour un véhicule automobile est proposé. Le dispositif comprend un circuit imprimé abritant un convertisseur asservi en tension moyennant une boucle d'asservissement, et ayant deux sorties d'alimentation. Le dispositif comprend également une source lumineuse pixélisée destinée à être pilotée en tension, la source lumineuse pixélisée comprenant deux entrées d'alimentation, chacune étant reliée électriquement à un plot de connexion correspondant. En plus, le dispositif comprend deux liaisons électriques, dont chacune relie une des deux sorties d'alimentation du convertisseur à une des deux entrées d'alimentation de la source lumineuse pixélisée, chaque liaison électrique comprenant une connexion par pontage moyennant l'un desdits plots de connexion. Le dispositif est remarquable en ce que la boucle d'asservissement est reliée à au moins l'une des deux liaisons électriques à un niveau qui se situe entre le plot de connexion et l'entrée d'alimentation de la source lumineuse pixélisée.

[0007] De préférence, une première sortie d'alimentation du convertisseur, reliée à une première des liaisons électriques, peut être reliée au potentiel de masse, la boucle d'asservissement étant reliée à la deuxième liaison électrique.

[0008] La boucle d'asservissement peut de préférence être reliée aux deux liaisons électriques moyennant un élément amplificateur opérationnel. De préférence, la boucle d'asservissement peut être reliée aux deux liaisons électriques à un niveau qui se situe entre le plot de connexion de chaque liaison et l'entrée d'alimentation correspondante de la source lumineuse pixélisée.

[0009] De manière préférée, le circuit imprimé peut en outre comprendre un élément amplificateur opérationnel configuré pour convertir la différence de potentiel reprise par la boucle d'asservissement en une valeur de tension servant de valeur d'asservissement au convertisseur.

[0010] De préférence, la boucle d'asservissement peut comprendre au moins une liaison par pontage entre un support de la source lumineuse pixélisée et le circuit imprimé abritant le convertisseur.

[0011] La boucle d'asservissement peut de préférence comprendre au moins un élément résistif.

[0012] Les liaisons électriques peuvent préférentiellement comprendre des éléments résistifs induisant des chutes de tensions non-négligeables entre le convertisseur et la source lumineuse pixellisée.

[0013] De préférence, le convertisseur peut comprendre un circuit abaisseur de tension, un circuit élévateur de tension, ou une combinaison de ces deux types de circuits.

[0014] La source lumineuse pixellisée peut de préférence comprendre une matrice de pixels monolithique,

chaque pixel correspondant à un élément semi-conducteur électroluminescent.

[0015] En utilisant les mesures proposées par la présente invention, il devient possible de proposer un dispositif lumineux impliquant un convertisseur destiné à alimenter une source lumineuse pixellisée avec une tension électrique d'une valeur stable et maîtrisée. En accord avec des modes de réalisation de l'invention, un convertisseur asservi en tension est utilisé comme source de tension destinée à alimenter une source lumineuse pixellisée en tension dans le cadre d'un pilotage par tension. La valeur de tension électrique asservie est choisie de manière à ce que d'éventuelles chutes de tensions induites par des résistances parasites entre la sortie du circuit convertisseur et l'entrée d'alimentation de la source lumineuse soient mitigées.

[0016] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention seront mieux compris à l'aide de la description des exemples et des dessins parmi lesquels :

- [Fig. 1] est une illustration schématisée d'un dispositif lumineux en accord avec un mode de réalisation préféré de l'invention ;
- [Fig. 2] est une illustration schématisée d'un dispositif lumineux en accord avec un mode de réalisation préféré de l'invention ;
- [Fig. 3] est une illustration schématisée d'un dispositif lumineux en accord avec un mode de réalisation préféré de l'invention.

[0017] Sauf indication spécifique du contraire, des caractéristiques techniques décrites en détail pour un mode de réalisation donné peuvent être combinées aux caractéristiques techniques décrites dans le contexte d'autres modes de réalisation décrits à titre d'exemples et de manière non limitative.

[0018] La description se concentre sur les éléments d'un dispositif lumineux pour un véhicule automobile, qui sont nécessaires à la compréhension de l'invention. D'autres éléments, qui font de manière connue partie de tels dispositifs, ne seront pas mentionnés ni décrits en détails. Par exemple, la présence d'un support ou d'éléments de dissipation thermique sont implicites pour le fonctionnement d'un tel dispositif.

[0019] La figure 1 montre un dispositif lumineux 100 pour un véhicule automobile en accord avec un premier mode de réalisation. Le dispositif comprend un circuit imprimé 110 servant de support pour un circuit convertisseur 120. Des circuits convertisseurs abaisseurs de tension, par exemple de type « buck », et des circuits convertisseurs éleveurs de tension, par exemple de type « boost » sont en soi connus dans l'art et leur fonctionnement ne sera pas décrit en détails dans le cadre de la présente invention. L'invention ne se limite pas à une architecture spécifique de convertisseur. Un circuit convertisseur 120 permet notamment de convertir une

tension électrique fournie à son entrée (non-illustrée) en une tension de sortie ayant une valeur différente de la tension d'entrée. Selon l'architecture choisie, la tension de sortie peut être supérieure ou inférieure à la tension d'entrée. De tels circuits sont communément utilisés dans le cadre de l'alimentation électrique de sources lumineuses à éléments semi-conducteurs électroluminescents, par exemple de type diode électroluminescente, LED. En effet, de telles sources lumineuses doivent être alimentées avec un niveau de tension au moins égal à la valeur de leur tension directe, qui peut être différente de la tension disponible, par exemple fournie par une batterie d'un véhicule automobile. Le convertisseur comprend notamment une entrée supplémentaire 125 destinée à recevoir une valeur de tension d'asservissement, de manière à pouvoir réguler la tension fournie entre les bornes de sortie d'alimentation 122, 124. Une des bornes de sortie 124 correspond typiquement au potentiel de masse. Le dispositif comprend également une source lumineuse pixellisée 130 comprenant par exemple un élément matriciel monolithique 136. La source lumineuse 130 est pilotée en tension et comprend deux entrées d'alimentation 132, 134. Une des bornes d'entrée 134 est typiquement à relier au potentiel de masse.

[0020] Deux liaisons électriques 142, 144 relient les sorties d'alimentation 122, 124 du convertisseur 120 respectivement aux entrées d'alimentation 132, 134 de la source lumineuse 130. Chacune des liaisons électriques 142, 144 se compose par exemple des pistes conductrices ou vias faisant partie du circuit imprimé 110 et d'une liaison par pontage de type « wire-bonding » qui relie le circuit imprimé électriquement à la source lumineuse 130. Le pontage est une technique bien connue faisant intervenir des plots de connexion électriques 121, 131 respectivement 123, 133 reliés entre eux par un fil conducteur ayant un diamètre de l'ordre de 20 micromètres. Le circuit imprimé 110 ainsi que la source lumineuse 130 comprennent un tel plot de connexion pour chacune des liaisons électriques 142, 144. Le fil ou pont est typiquement fixé aux plots de connexion par un procédé de soudage ultrason. Les pistes conductrices du circuit imprimé et la liaison par pontage représentent des éléments résistifs montés en série le long des liaisons électriques 142, 144 et induisent donc potentiellement une chute de tension. Chacun de ces éléments résistifs peut être assimilé à une résistance de l'ordre de quelques mΩ, mais leur montage en série fait valoir la somme des résistances sur l'étendue de la liaison 142, 144. La boucle d'asservissement 140 est reliée à au moins l'une des deux liaisons électriques à un niveau qui se situe entre le plot de connexion et l'entrée d'alimentation de la source lumineuse pixellisée

[0021] Dans l'exemple de la figure 1, une boucle d'asservissement 140 relie une liaison électrique 142 à un niveau qui se situe entre le plot de connexion 131 de la source lumineuse et son entrée d'alimentation 132, pour connecter cette liaison à l'entrée d'asservissement 125 du convertisseur 120. Plus la connexion de la boucle

d'asservissement se rapproche de l'entrée 132 de la source lumineuse, mieux elle peut prendre en compte l'intégralité chutes de tension parasites le long de la liaison 142. Comme la première liaison 144 est typiquement utilisée pour transporter un potentiel de masse, un asservissement uniquement du potentiel non-nul de la deuxième liaison 142 peut déjà corriger l'asservissement de manière significative, ce qui amène le convertisseur 120 à fournir un niveau de tension de sortie plus stable et plus constant dans le temps, réduisant ainsi des fluctuations au niveau de la luminosité de la source lumineuse 130.

[0022] La figure 2 montre un dispositif lumineux 200 pour un véhicule automobile en accord avec un deuxième mode de réalisation. Le dispositif comprend un circuit imprimé 210 servant de support pour un circuit convertisseur 220, de manière similaire à ce qui a été décrit en rapport avec le mode de réalisation précédent. Le convertisseur comprend une entrée 225 destinée à recevoir une valeur de tension d'asservissement, de manière à pouvoir réguler la tension fournie entre les bornes de sortie d'alimentation 222, 224. Une première des bornes de sortie 224 correspond typiquement au potentiel de masse. Le dispositif comprend également une source lumineuse pixélisée 230 comprenant par exemple un élément matriciel monolithique 236. La source lumineuse 230 est pilotée en tension et comprend deux entrées d'alimentation 232, 234. Une des bornes d'entrée 234 est typiquement à relier au potentiel de masse.

[0023] Deux liaisons électriques 242, 244 relient les sorties d'alimentation 222, 224 du convertisseur 220 respectivement aux entrées d'alimentation 232, 234 de la source lumineuse 230. Comme pour le mode de réalisation décrit précédemment, chacune des liaisons électriques 242, 244 est composée par exemple des pistes conductrices ou vias faisant partie du circuit imprimé 210, représentées par les résistances R_{PCB+} respectivement R_{PCB_G} , d'une liaison par pontage de type « wire-bonding » qui relie le circuit imprimé électriquement à la source lumineuse 130, représentée par les résistances R_{WB+} respectivement R_{WB_G} , ainsi que des liaisons électriques telles que des couches cuivrées d'un RDL (« Redistribution Layer ») au niveau de la source lumineuse, représentées par les résistances R_{RDL+} respectivement R_{RDL_G} . Comme déjà décrit en rapport avec le mode réalisation précédent, le pontage est une technique bien connue faisant intervenir des plots de connexion électriques 221, 231 respectivement 223, 233, reliés entre eux par un fil conducteur ayant un diamètre de l'ordre de 20 micromètres. Le circuit imprimé 210 ainsi que la source lumineuse 230 comprennent un tel plot de connexion pour chacune des liaisons électriques 242, 244. Les pistes conductrices et la liaison par pontage représentent des éléments résistifs R_{WB+} , R_{WB_G} montés en série le long des liaisons électriques 242, 244 et induisent donc potentiellement une chute de tension. Chacun de ces éléments résistifs peut être assimilé à une résistance de l'ordre de quelques mΩ, mais

le montage en série fait valoir la somme cumulée des résistances sur l'étendue de la liaison 242, 244. La boucle d'asservissement 240 est reliée d'une part à la première liaison électrique 242 à un niveau qui se situe entre le plot de connexion 231 et l'entrée d'alimentation 232 de la source lumineuse pixélisée 230, et d'autre part à l'entrée d'asservissement 225 du convertisseur 220. Cette liaison est notamment réalisée moyennant une troisième connexion par pontage faisant intervenir des plots de connexion 243, 241 supplémentaires au niveau de la source lumineuse et du circuit imprimé. Comme l'intensité du courant électrique qui circule dans la boucle d'asservissement est beaucoup moins importante que l'intensité du courant qui circule dans la liaison d'alimentation 242 (typiquement il s'agit d'un rapport de l'ordre de 1 : 10 000), les pertes induites par le pontage supplémentaire de la boucle d'asservissement sont négligeables. Plus la connexion de la boucle d'asservissement se rapproche de l'entrée 232 de la source lumineuse, mieux elle peut prendre en compte les chutes de tension parasites le long de la liaison 242. Comme la première liaison 244 est typiquement utilisée pour transporter un potentiel de masse, un asservissement du potentiel non-nul de la deuxième liaison 242 peut déjà corriger l'asservissement de manière significative, ce qui amène le convertisseur 220 à fournir un niveau de tension de sortie plus stable et plus constant dans le temps, réduisant ainsi des fluctuations au niveau de la luminosité de la source lumineuse 230.

[0024] La figure 3 montre un dispositif lumineux 300 pour un véhicule automobile en accord avec un troisième mode de réalisation. Le dispositif comprend un circuit imprimé 310 servant de support pour un circuit convertisseur 320, de manière similaire à ce qui a été décrit en rapport avec les modes de réalisation précédents. Le convertisseur comprend une entrée 325 destinée à recevoir une valeur de tension d'asservissement, de manière à réguler la tension fournie entre les bornes de sortie d'alimentation 322, 324. Une première des bornes de sortie 324 correspond typiquement au potentiel de masse ou de référence. Le dispositif comprend également une source lumineuse pixélisée 330 comprenant par exemple un élément matriciel monolithique 336. La source lumineuse 330 est pilotée en tension et comprend deux entrées d'alimentation 332, 334. Une des bornes d'entrée 334 est typiquement à relier au potentiel de masse.

[0025] Deux liaisons électriques 342, 344 relient les sorties d'alimentation 322, 324 du convertisseur 320 respectivement aux entrées d'alimentation 332, 334 de la source lumineuse 330. Comme pour le mode de réalisation décrit précédemment, chacune des liaisons électriques 342, 344 est composée par exemple des pistes conductrices ou vias faisant partie du circuit imprimé 310, représentées par les résistances R_{PCB+} respectivement R_{PCB_G} , d'une liaison par pontage de type « wire-bonding » qui relie le circuit imprimé électriquement à la source lumineuse 330, représentée par les

résistances R_WB+ respectivement R_WB_G, ainsi que des liaisons électriques telles que des couches cuivrées d'un RDL (« Redistribution Layer ») au niveau de la source lumineuse, représentées par les résistances R_RDL+ respectivement R_RDL_G. Comme déjà décrit en rapport avec les modes réalisations précédents, le pontage est une technique bien connue faisant intervenir des plots de connexion électriques 321, 331 respectivement 323, 333, reliés entre eux par un fil conducteur ayant un diamètre de l'ordre de 20 micromètres. Le circuit imprimé 310 ainsi que la source lumineuse 330 comprennent un plot de connexion pour chacune des liaisons électriques 342, 344. Les pistes conductrices et la liaison par pontage représentent des éléments résistifs R_WB+, R_WB_G montés en série le long des liaisons électriques 342, 344 et induisent donc potentiellement une chute de tension. Chacun de ces éléments résistifs peut être assimilé à une résistance de l'ordre de quelques mΩ, mais le montage en série fait valoir la somme des résistances sur l'étendue de la liaison 342, 344. La boucle d'asservissement 340 est reliée à la première liaison électrique 342 et à la deuxième liaison électrique 344, à des niveaux qui se situent entre les plots de connexion 331, 333 et les entrées d'alimentation 332 respectivement 334 de la source lumineuse pixélisée 330. Ce montage permet d'asservir la différence de potentiel exacte fournie à la source lumineuse, prenant en compte les chutes de tension parasites sur les deux liaisons électriques 342 et 344. La boucle d'asservissement 340 comprend, en suivant la direction allant de la source lumineuse en retour vers le convertisseur, un amplificateur différentiel, puis deux liaisons de pontage pour transporter les deux potentiels électriques vers le circuit imprimé 310, et un deuxième amplificateur différentiel destiné à convertir la différence de potentiel en une valeur d'asservissement, fournie à l'entrée d'asservissement 325 du convertisseur 320. Les deux liaisons de pontage supplémentaires de la boucle d'asservissement font intervenir des plots de connexion 343, 341 respectivement 353, 351 supplémentaires au niveau de la source lumineuse et du circuit imprimé. Comme l'intensité du courant électrique qui circule dans la boucle d'asservissement est beaucoup moindre que l'intensité du courant qui circule dans la liaison d'alimentation 342 (typiquement on a un rapport 1 : 10 000), les pertes induites par les pontages supplémentaires sont négligeables. Plus la connexion de la boucle d'asservissement se rapproche des entrées d'alimentation 332, 334 de la source lumineuse, mieux elle peut prendre en compte les chutes de tension parasites le long des liaisons 342, 344. La solution proposée permet de corriger l'asservissement de manière significative, ce qui amène le convertisseur 320 à fournir un niveau de tension de sortie plus stable et plus constant dans le temps, réduisant ainsi des fluctuations au niveau de la luminosité de la source lumineuse 330.

[0026] Il va de soi que les modes de réalisation décrits ne limitent pas l'étendue de la protection de l'invention. En faisant recours à la description qui vient d'être don-

née, d'autres modes de réalisation sont envisageables sans pour autant sortir du cadre de la présente invention. **[0027]** L'étendue de la protection est déterminée par les revendications.

Revendications

1. Dispositif lumineux pour un véhicule automobile comprenant :

- un circuit imprimé abritant un convertisseur asservi en tension moyennant une boucle d'asservissement, et ayant deux sorties d'alimentation ;
- une source lumineuse pixélisée destinée à être pilotée en tension, la source lumineuse pixélisée comprenant deux entrées d'alimentation, chacune étant reliée électriquement à un plot de connexion correspondant ;
- deux liaisons électriques, dont chacune relie une des deux sorties d'alimentation du convertisseur à une des deux entrées d'alimentation de la source lumineuse pixélisée, chaque liaison électrique comprenant une connexion par pontage moyennant l'un desdits plots de connexion ;

caractérisé en ce que la boucle d'asservissement est reliée à au moins l'une des deux liaisons électriques à un niveau qui se situe entre le plot de connexion et l'entrée d'alimentation de la source lumineuse pixélisée.

2. Dispositif lumineux selon la revendication précédente, **caractérisé en ce qu'**une première sortie d'alimentation du convertisseur, reliée à une première des liaisons électriques, est reliée au potentiel de masse, la boucle d'asservissement étant reliée à la deuxième liaison électrique.
3. Dispositif lumineux selon la première revendication, **caractérisé en ce que** la boucle d'asservissement est reliée aux deux liaisons électriques moyennant un élément amplificateur opérationnel.
4. Dispositif lumineux selon la revendication précédente, **caractérisée en ce que** le circuit imprimé comprend en outre un élément amplificateur opérationnel configuré pour convertir la différence de potentiel reprise par la boucle d'asservissement en une valeur de tension servant de valeur d'asservissement au convertisseur.
5. Dispositif lumineux selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la boucle d'asservissement comprend au moins une liaison par pontage entre un support de la source lumineuse pixélisée et le circuit imprimé abritant le convertis-

seur.

6. Dispositif lumineuse selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la boucle d'asservissement comprend au moins un élément résistif. 5
7. Dispositif lumineux selon une des revendication précédentes, **caractérisé en ce que** les liaisons électriques comprennent des éléments résistifs induisant des chutes de tensions non-négligeables entre le convertisseur et la source lumineuse pixellisée. 10
8. Dispositif lumineux selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le convertisseur comprend un circuit abaisseur de tension, un circuit élévateur de tension, ou une combinaison de ces deux types de circuits. 15
9. Dispositif lumineux selon une des revendication précédentes, **caractérisé en ce que** la source lumineuse pixellisée comprend une matrice de pixels monolithique, chaque pixel correspondant à un élément semi-conducteur électroluminescent. 20

25

30

35

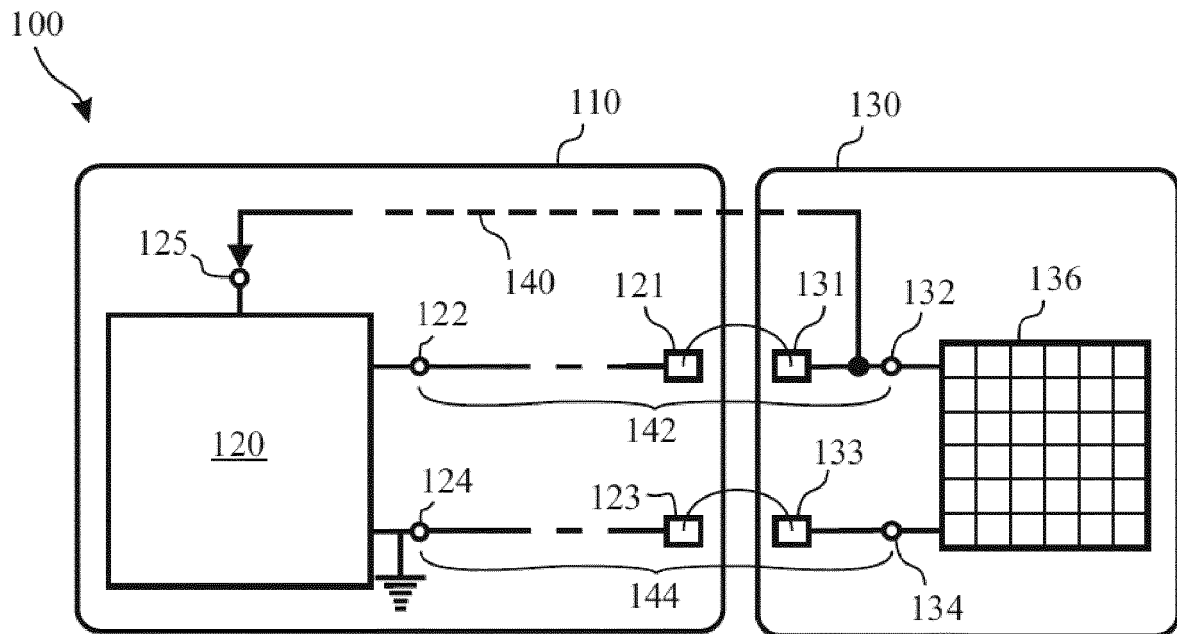
40

45

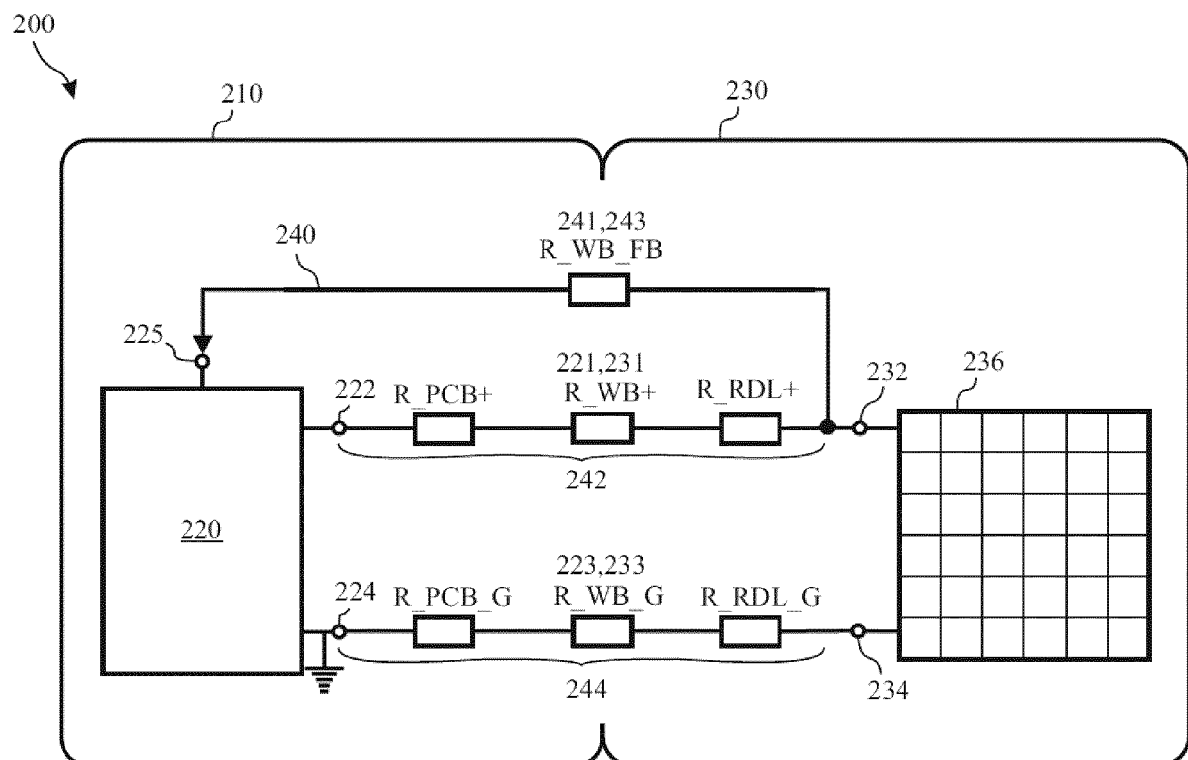
50

55

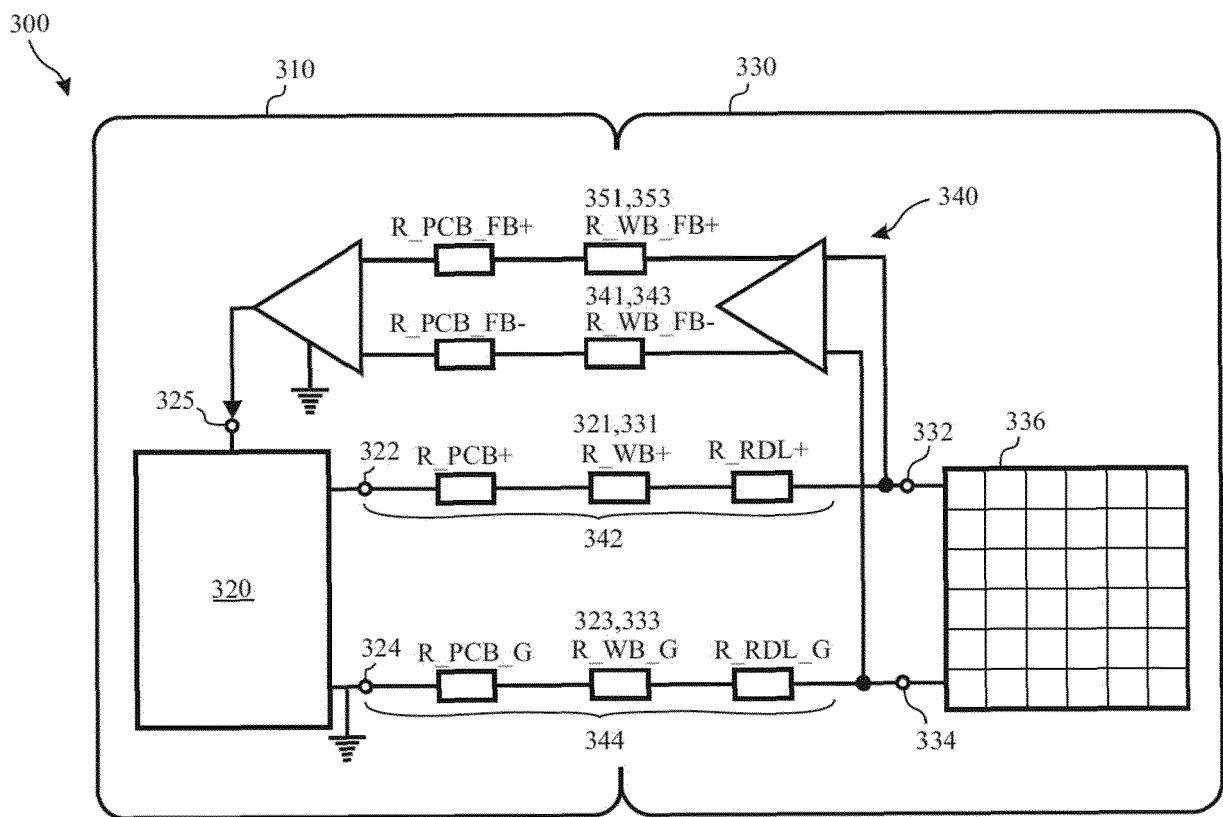
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 21 20 9421

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
Y	US 2018/035503 A1 (TOUSAIN ROBERTUS LEONARDUS [NL] ET AL) 1 février 2018 (2018-02-01) * figures 1, 2 * * alinéa [0020] * * alinéa [0047] * * alinéa [0078] – alinéa [0081] * * alinéa [0091] * -----	1-9	INV. H02M3/00 H05B45/37
Y	EP 3 592 113 A1 (VALEO VISION [FR]) 8 janvier 2020 (2020-01-08) * figure 2 * * alinéa [0003] * * alinéa [0014] * -----	1-9	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) H05B H02M
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			

1

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examineur
Munich	23 mars 2022	Alberti, Carine
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 21 20 9421

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

23-03-2022

10	Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
15	US 2018035503 A1	01-02-2018	BR 112013029231 A2	18-04-2017
			CN 103535114 A	22-01-2014
			EP 2710860 A2	26-03-2014
			JP 6072776 B2	01-02-2017
			JP 2014517466 A	17-07-2014
			RU 2013156233 A	27-06-2015
			US 2018035503 A1	01-02-2018
			WO 2012156891 A2	22-11-2012
20	-----			
25	EP 3592113 A1	08-01-2020	CN 110730537 A	24-01-2020
			EP 3592113 A1	08-01-2020
			FR 3083418 A1	03-01-2020
			JP 2020013782 A	23-01-2020
			US 2020008281 A1	02-01-2020
			US 2021153324 A1	20-05-2021
30	-----			
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82