



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
29.03.2006 Bulletin 2006/13

(51) Int Cl.:
G09G 3/04^(2006.01) G09G 3/18^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **05300771.2**

(22) Date de dépôt: **23.09.2005**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Etats d'extension désignés:
AL BA HR MK YU

(72) Inventeurs:
• **Beule, Mickael**
14400 Crouay (FR)
• **Leveque, Patrick**
14500 Vire (FR)

(30) Priorité: **28.09.2004 FR 0452178**

(74) Mandataire: **Palix, Stéphane et al**
Cabinet Laurent et Charras
20, rue Louis Chirpaz
B.P. 32
69131 Ecully Cedex (FR)

(71) Demandeur: **SEB S.A.**
69130 Ecully (FR)

(54) **Procédé de commande d'un afficheur à cristaux liquides multi-segments**

(57) Procédé de commande n-plexée d'un afficheur à cristaux liquides multi-segments, dans lequel chaque groupe (A_1 , A_2) de n segments (A_{11} , A_{12} , A_{13} , A_{21} , A_{22} , A_{23}) est connecté à n pistes communes (BP_1 , BP_2 , BP_3), et à une électrode de commande (S_1 , S_2 , S_3 , S_4) dédiée audit groupe (A_1 , A_2), de manière à appliquer sur chaque

segment une tension alternative fonction des signaux présents sur les pistes communes et les électrodes de commande, caractérisé en ce que les signaux appliqués sur chaque piste commune (BP_1 , BP_2 , BP_3) sont binaires, et adoptent deux valeurs distinctes pendant des intervalles de temps de deux durées prédéterminées.

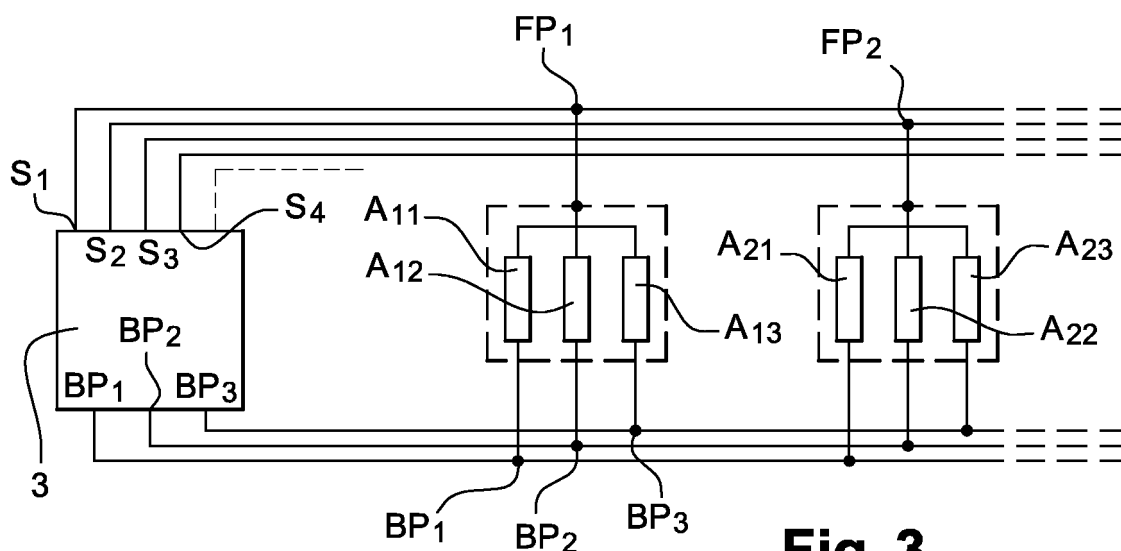


Fig. 3

Description

Domaine technique

[0001] L'invention se rattache au domaine de l'électronique pouvant être appliquée à des appareils de l'électroménager. Elle concerne plus particulièrement un procédé de commande d'un afficheur à cristaux liquides multi-segments, couramment appelé LCD pour "Liquid Crystal Display". L'invention vise un procédé de commande qui facilite la fabrication du circuit électronique de commande de l'afficheur, par conséquent, permet la réduction du coût global de l'appareil l'intégrant.

Techniques antérieures

[0002] De façon générale, les afficheurs à cristaux liquides sont constitués d'une pluralité de segments commandés indépendamment. Chaque segment peut être rendu soit opaque (c'est-à-dire "allumé"), soit transparent (c'est-à-dire "éteint") en fonction de la tension électrique efficace qui lui est appliquée, pendant des cycles de fonctionnement se répétant à une fréquence de l'ordre de quelques centaines dizaines de Hertz. Des circuits de commande (ou "drivers") sont utilisés pour générer les différentes tensions appliquées à chaque segment.

[0003] En conséquence, pour un afficheur comportant N segments, la commande individuelle de chacun de ces segments nécessite un circuit de commande, et par exemple un micro-contrôleur, disposant de N sorties, commandant chacune un segment, auquel il faut ajouter une sortie commune correspondant à un point commun des différents segments. Cette commande individuelle de chaque segment est donc relativement lourde, car elle nécessite un composant électronique comportant un nombre de sorties élevé, et son implantation sur la carte de commande oblige à la réalisation d'un nombre élevé de pistes.

[0004] C'est pourquoi, des solutions ont déjà été proposées dans laquelle la commande s'effectue par multiplexage. Dans ce cas, les différents segments (A_{11} , A_{12} , A_{13} , A_{21} , A_{22} , A_{23}) sont regroupés par sous-ensembles, par exemple (A_1 , A_2) par groupes de 3 comme dans la forme illustrée à la figure 1. Chacun des segments du même groupe présente une borne reliée à une électrode commune (4,5), généralement cheminant sur la face avant de l'afficheur, et donc appelée "front plane". Cette électrode (4) est reliée à une sortie (S_1 , S_2) du microcontrôleur (3), qui commande ce groupe. Chaque segment du groupe présente son autre borne qui est reliée à une piste commune, cheminant sur la face arrière de l'afficheur, et donc fréquemment appelée "back plane". Les trois segments du même groupe sont chacun relié à des "back plane" (BP_1 , BP_2 , BP_3) différents, étant entendu que chacun de ces "back plane" est relié à un segment de chacun des groupes. Ainsi, pour une commande n-plexée d'un afficheur de N segments, le circuit de commande (3) doit comporter N/n sorties dédiées chacune

à un groupe spécifique, auxquelles s'ajoutent n sorties reliées chacune à un back plane.

[0005] Pour obtenir un fonctionnement multiplexé, les solutions connues à ce jour nécessitent que le signal appliqué sur chaque back plane (BP_1 , BP_2 , BP_3) puisse adopter trois valeurs distinctes. Ces trois valeurs sont les deux niveaux de tension de sortie du microcontrôleur (3), auxquels se rajoute une valeur intermédiaire, obtenue par un pont de résistances (R_{11} , R_{12} , R_{21} , R_{22} , R_{31} , R_{32}) lorsque les sorties du microcontrôleur (3) sont dans un état de haute impédance.

[0006] Pour le premier cycle de fonctionnement (C_1) illustré à la figure 2, la tension appliquée sur le segment (A_{11}) présente une valeur efficace de l'ordre de $1/\sqrt{6}$ fois la tension d'alimentation V_{cc} , tension qui n'est pas suffisante pour provoquer l'allumage du segment. Ceci est dû au fait que, lorsque le signal de back plane (BP_1) prend les valeurs maximales $+V_{cc}$ ou 0, le signal de commande (S_1) prend la même valeur, et que la tension appliquée au segment (A_{11}) est donc nulle.

[0007] En revanche, dans le deuxième cycle de fonctionnement (C_2), on observe que le signal de commande (S_1) est en opposition avec le signal du back plane (BP_1) correspondant, lorsque ce dernier adopte les valeurs 0 ou $+V_{cc}$. Il s'ensuit que la tension appliquée sur le segment (A_{11}) correspondant est plus importante, et typiquement égale à $1/\sqrt{2} \cdot V_{cc}$, et dépasse le seuil qui provoque l'allumage du segment.

[0008] En ce qui concerne le second segment (A_{12}), le signal de commande (S_1) est identique à celui du back plane (BP_2) lorsque celui-ci est actif pendant les deux premiers cycles (C_1 , C_2), de sorte que la tension appliquée au segment central est trop faible pour provoquer l'allumage.

[0009] Un facteur important pour la qualité de la perception de l'affichage réside dans le contraste, c'est-à-dire la variation de l'intensité lumineuse entre les états éteint et allumé d'un segment. Ce contraste est généralement évalué par le rapport entre les tensions efficaces appliquées dans ces deux états. On constate que dans les solutions connues illustrées aux figures 1 et 2, le contraste est de l'ordre de $\sqrt{3}$.

[0010] On conçoit que pour un fonctionnement multiplexé tel que décrit ci-dessus, plus le nombre de segments à commander est important, plus le multiplexage doit être important, et plus le nombre de back plane est donc élevé. Il s'ensuit que le nombre de résistances nécessaire pour générer les niveaux intermédiaires de tension peut être important. Dans ce cas, l'encombrement et l'implantation des différentes résistances sur la carte supportant le micro contrôleur peuvent être délicats, ou tout au moins être une cause de surcoût.

Exposé de l'invention

[0011] L'invention concerne donc un procédé de commande n-plexé d'un afficheur à cristaux liquide multi-segments. De façon classique, ce multiplexage s'effectue

grâce à un montage dans lequel chaque groupe de n segments est connecté à une piste commune ou "back plane", ainsi qu'à une électrode de commande dédiée à ce groupe. De cette manière, on applique sur chaque segment une tension alternative en fonction des signaux présents sur les pistes communes et les électrodes de commande.

[0012] Conformément à l'invention, ce procédé se caractérise en ce que les signaux appliqués sur chaque piste commune sont binaires, et adoptent deux valeurs distinctes, pendant des intervalles de temps de deux durées prédéterminées.

[0013] Autrement dit, contrairement aux solutions connues à ce jour utilisant des signaux de back plane ternaires, les back plane selon l'invention ne peuvent se trouver que dans deux états, de sorte qu'il n'est plus besoin de réaliser des niveaux intermédiaires avec les résistances, dont on a précédemment exposé les inconvénients.

[0014] Les signaux back plane oscillent donc entre deux valeurs, typiquement 0 et $+V_{cc}$, avec une fréquence qui varie à l'intérieur d'un cycle de commande.

[0015] Autrement dit, lorsque le signal de back plane évolue plus rapidement, il est considéré comme actif. En revanche, dans les autres phases, où les transitions sont moins rapides, le même signal back plane est considéré comme inactif.

[0016] En pratique, les durées dans lesquelles les signaux des back planes restent constants peuvent être sensiblement le double de l'une de l'autre. En d'autres termes, on considère le back plane comme actif lorsqu'il a une fréquence double de celle qu'il présente dans le reste du cycle de commande.

[0017] Avantagusement, les différents signaux de back plane sont déphasés les uns par rapport aux autres, d'une durée valant un n ème de la durée du cycle de commande.

Description sommaire des figures

[0018] La manière de réaliser l'invention, ainsi que les avantages qui en découlent ressortiront bien de la description du mode de réalisation qui suit, à l'appui des figures annexées dans lesquelles:

- la figure 3 est un schéma électrique simplifié, montrant les connexions entre les différents segments d'un afficheur et le microcontrôleur de commande.
- la figure 4 est un ensemble de chronographes illustrant les variations des différents signaux de commande et l'état des segments ainsi commandés.

Manière de réaliser l'invention

[0019] Comme déjà évoqué, la commande multiplexée d'un afficheur multi-segment, s'effectue grâce à l'ensemble de connexions dites "front plane" (FP_1 , FP_2), dédiés chacune à un groupe de segments (A_1 , A_2), ainsi

que par un ensemble de signaux de back plane (BP_1 , BP_2 , BP_3), alimentant chacun un des segments de chaque groupe.

[0020] Dans l'exemple illustré, le nombre de segments par groupe (A_1 , A_2) est de trois, mais il va de soi qu'un nombre différent, et notamment plus important, pourrait être adopté sans sortir du cadre de l'invention.

[0021] Ainsi, le segment (A_{11}) est alimenté en fonction de la tension qui lui est appliquée, résultant de la différence entre les signaux S_1 et BP_1 .

[0022] Comme on l'observe à la figure 4, les signaux de back plane (BP_1 , BP_2 , BP_3) n'adoptent conformément à l'invention que deux valeurs, à savoir les deux niveaux de sortie du microcontrôleur (3), c'est à dire une tension nulle et la tension d'alimentation V_{cc} . Ces signaux sont délivrés par microcontrôleur (3) classique du type à 8 bits, 28 broches, par exemple celui commercialisé par la société ST Microelectronics sous la référence ST72215.

[0023] La figure 4 illustre les variations des différents signaux de back plane et de commande pour deux cycles successifs de fonctionnement (D_1 , D_2). Ainsi, dans le premier tiers (D_{11}) de ce premier cycle (D_1), le signal de commande (BP_1) oscille entre les valeurs 0 et V_{cc} , à une fréquence $F_1 = 1/T_1$. Dans les deux tiers suivants (D_{12} , D_{13}) du cycle (D_1), le signal de back plane (BP_1) oscille entre les deux mêmes valeurs, mais à une fréquence moindre $F_2 = 1/T_2 = \frac{1}{2} F_1$. Les autres signaux de back plane (BP_2 , BP_3) se déduisent du précédent par un déphasage d'un tiers de la durée du cycle de commande (D_1).

[0024] Par ailleurs, le signal de commande (S_1), oscille également entre les deux valeurs 0 et V_{cc} , à la fréquence la plus élevée des signaux de back plane, c'est à dire $F_1 = 1/T_1$.

[0025] Dans le premier cycle de commande (D_1), et donc en particulier dans le premier tiers (D_{11}) de ce cycle où BP_1 est actif, car fonctionnant à la fréquence la plus élevée, le signal de commande (S_1) est égal au signal de back plane (BP_1), de telle sorte que la tension appliquée sur le segment est nulle.

[0026] Dans les deux autres tiers du premier cycle de fonctionnement, les signaux de back plane (BP_1) et de commande (S_1) présentent la même valeur pendant globalement la moitié du temps, de sorte que la tension appliquée aux segments est nulle pendant également la moitié de ces deux tiers du cycle de fonctionnement.

[0027] Il en résulte que la tension efficace appliquée à ce segment dans le premier cycle de fonctionnement, vaut approximativement $1/\sqrt{3} \cdot V_{cc}$, tension qui est insuffisante pour provoquer un allumage du segment.

[0028] A l'inverse, dans le deuxième cycle de fonctionnement (D_2), et plus précisément dans le premier tiers (D_{21}) de ce deuxième cycle, le signal de commande (S_1) est en opposition avec le signal de back plane (BP_1), de sorte que la tension appliquée sur le segment oscille entre $+V_{cc}$ et $-V_{cc}$.

[0029] Durant les deux autres tiers (D_{22} , D_{23}) de ce

cycle de fonctionnement, les tensions sont identiques à celles appliquées lors des derniers tiers (D_{12} , D_{13}) du premier cycle. La valeur efficace globale de la tension appliquée aux segments pendant le deuxième cycle de fonctionnement est donc supérieure, et typiquement de l'ordre de $\sqrt{2/3} \cdot V_{cc}$. Cette tension est suffisante pour provoquer l'allumage du segment (A_{11}).

[0030] On notera que le contraste obtenu avec ce mode de fonctionnement est de l'ordre de $\sqrt{2}$, valeur qui est inférieure au contraste observé dans les dispositifs antérieurs, de l'ordre de $\sqrt{3}$. Toutefois, ce désavantage est largement compensé par la simplification du circuit de commande, qui ne comporte pas de résistance pour la génération d'un niveau intermédiaire de tension pour les signaux de back plane.

[0031] Il ressort de ce qui précède que le procédé conforme à l'invention présente de multiples avantages, puisqu'il permet l'élimination des réseaux de résistances. Le routage de la carte s'en trouve simplifié, et par conséquent, le coût des appareils à différents types d'affichages est donc inférieur.

Revendications

1. Procédé de commande n-plexée d'un afficheur à cristaux liquides multi-segments, dans lequel chaque groupe (A_1 , A_2) de n segments (A_{11} , A_{12} , A_{13} , A_{21} , A_{22} , A_{23}) est connecté à n pistes communes (BP_1 , BP_2 , BP_3), et à une électrode de commande (S_1 , S_2 , S_3 , S_4) dédiée audit groupe (A_1 , A_2), de manière à appliquer sur chaque segment une tension alternative fonction des signaux présents sur les pistes communes et les électrodes de commande, **caractérisé en ce que** les signaux appliqués sur chaque piste commune (BP_1 , BP_2 , BP_3) sont binaires, et adoptent deux valeurs distinctes (0, $+V_{cc}$) pendant des intervalles de temps de deux durées prédéterminées (T_1 , T_2)-
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les deux durées prédéterminées (T_1 , T_2) pendant lesquelles des signaux des pistes communes restent constants, sont le double l'une de l'autre.
3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les signaux appliqués aux pistes communes sont déphasés de un $n^{\text{ième}}$ ($1/n$) de la durée du cycle de commande (D_1 , D_2).

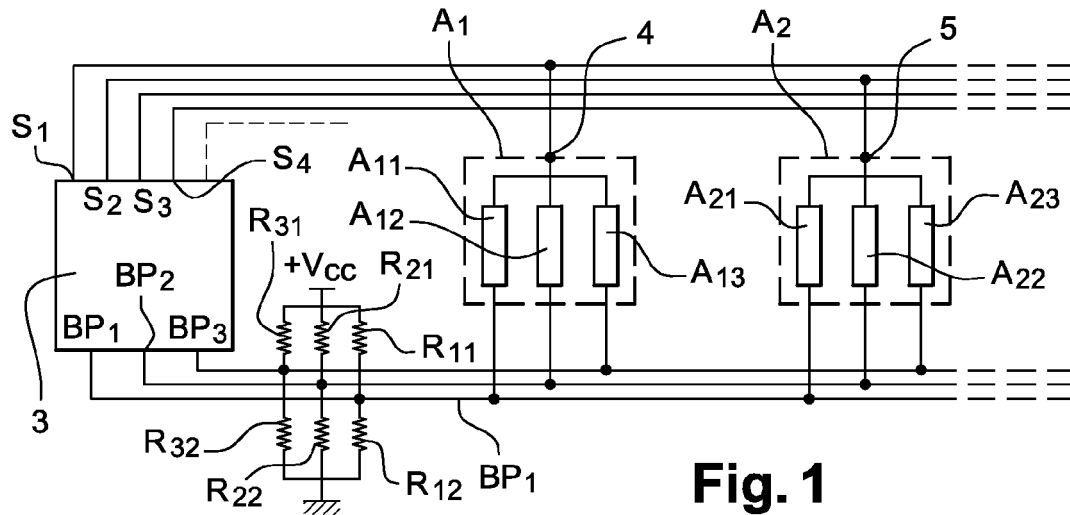


Fig. 1
ART ANTERIEUR

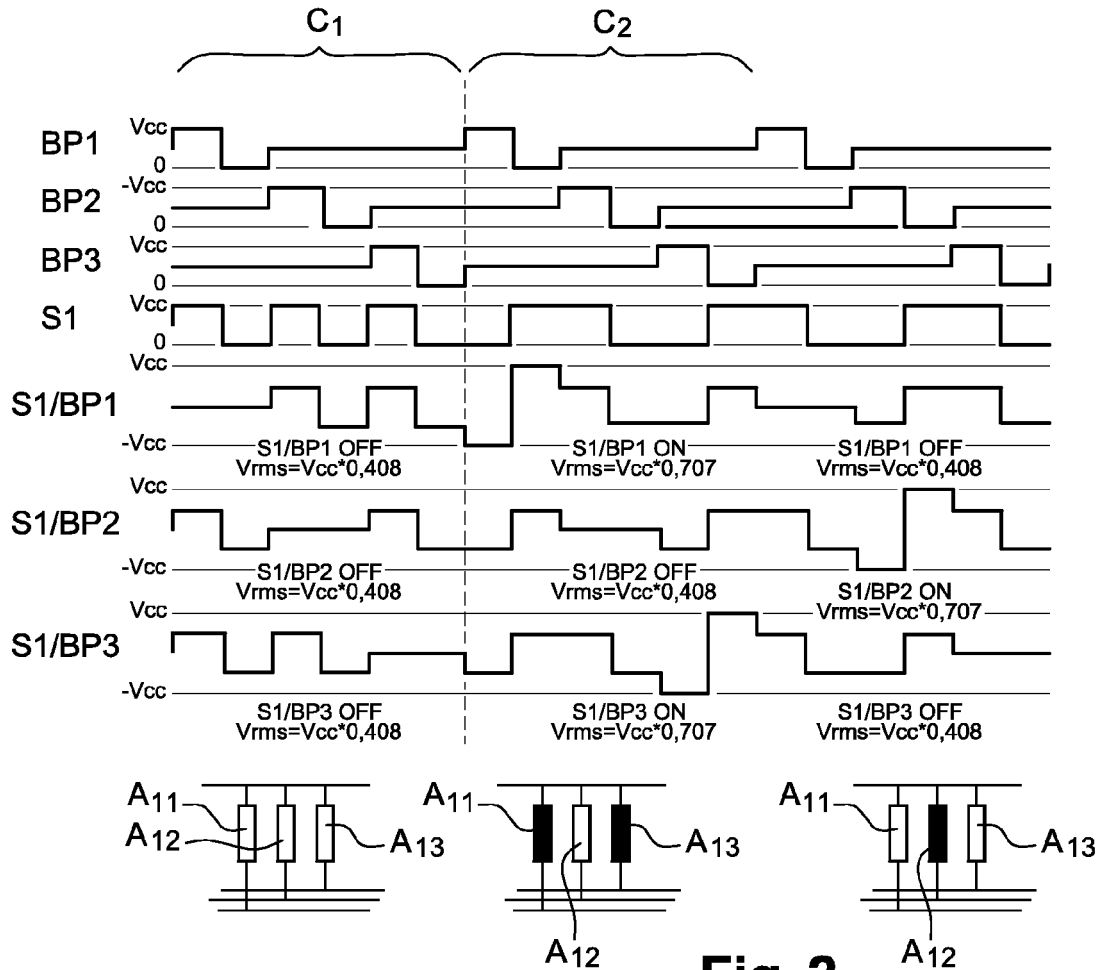


Fig. 2
ART ANTERIEUR

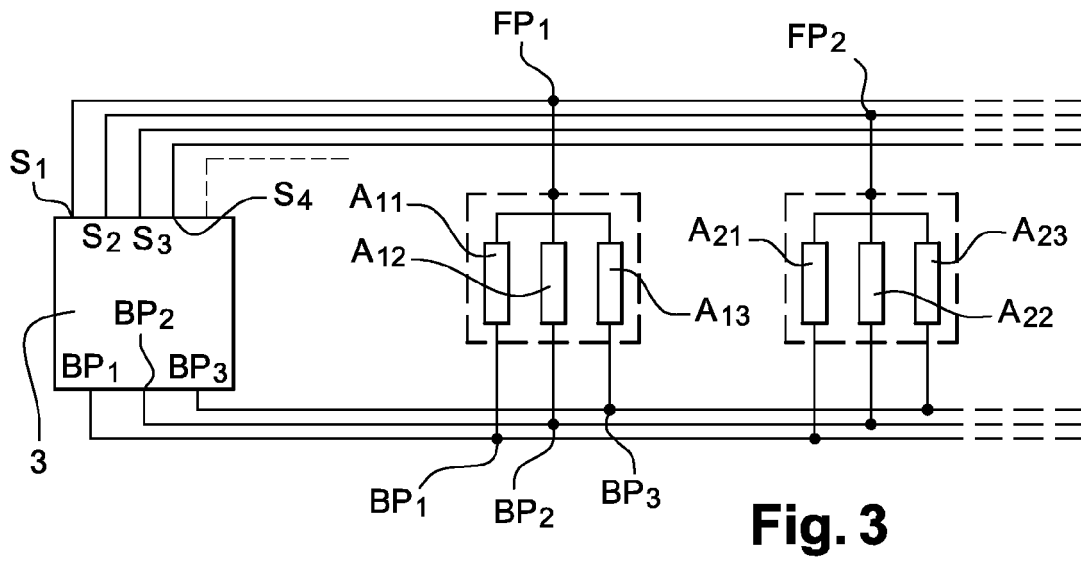


Fig. 3

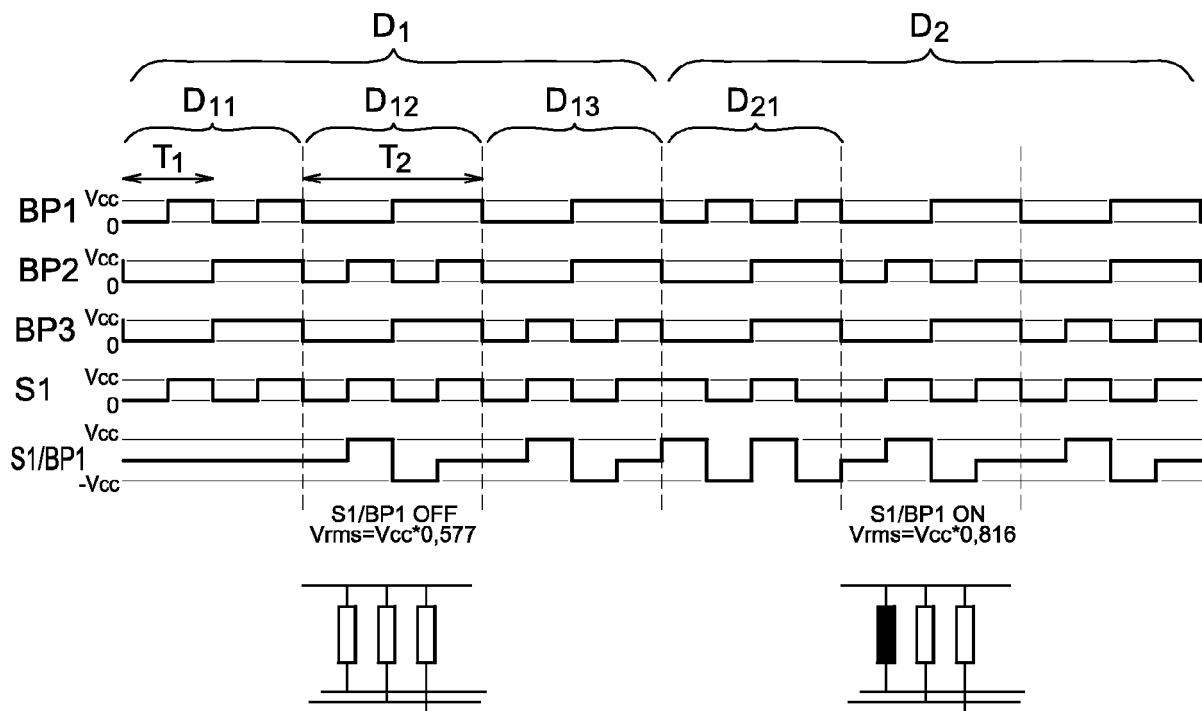


Fig. 4