(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
26 septembre 2013 (26.09.2013)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2013/140363 A2

(51) Classification internationale des brevets : *G02B 27/22* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale : PCT/IB2013/052247

(22) Date de dépôt international : 21 mars 2013 (21.03.2013)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
12 52538 21 mars 2012 (21.03.2012) FR

(71) Déposant : **ALIOSCOPY** [FR/FR]; 3 rue de l'Est, F-75020 Paris (FR).

(72) Inventeur : **ALLIO, Pierre**; 81, rue de la Mare, F-75020 Paris (FR).

(74) Mandataires : **PRIORI, Enrico** et al.; Cabinet Orès, 36, rue de St Pétersbourg, F-75008 Paris (FR).

(81) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible)* : 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

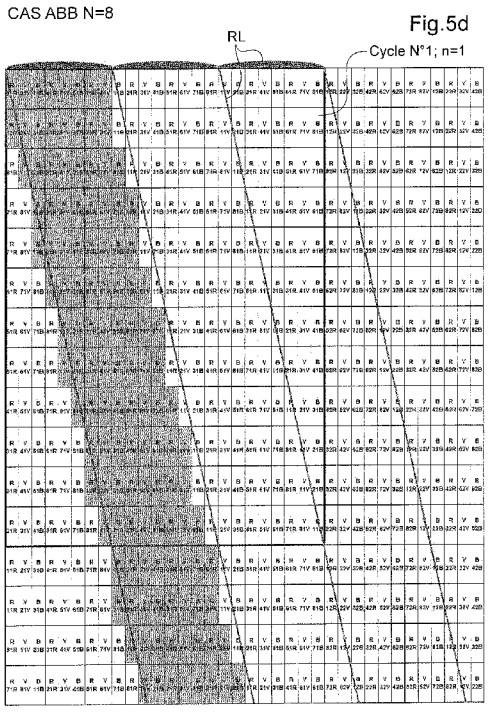
(84) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible)* : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— *sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport (règle 48.2.g))*

(54) **Title** : METHOD FOR DISPLAYING AN AUTOSTEREOSCOPIC IMAGE

(54) **Titre** : PROCEDE D'AFFICHAGE D'UNE IMAGE AUTOSTEREOSCOPIQUE



(57) **Abstract** : The invention relates to a method for displaying an autostereoscopic image with N viewpoints, on at least one part of a screen comprising display pixels arranged in rows and columns, each display pixel comprising a first, a second and a third subpixel aligned on a single row, and whereby each is a different colour (R, G, B), the display rows of the screen having the same arrangement of subpixels, a method wherein N is greater than 1 and is not equal to a multiple of 3, the three subpixels of each display pixel displaying three subpixels of the same colour component as pixels of the stereoscopic image coming from at least two pixels in the same row of at least two different viewpoints, characterised in that for at least one group of three successive rows of the screen comprising a first, a second and a third row, the second row is the same as the first row and for the third row, the spatial distribution of the three subpixels of the autostereoscopic image is shifted one step corresponding to one subpixel relative to the second row, using an elementary sequence AB, A designating a row being identical to the previous one and B designating the application to a row of the image, relative to the previous row, of a so-called shift of the subpixels of the autostereoscopic image by one step corresponding to one subpixel.

(57) **Abrégé** :

[Suite sur la page suivante]

WO 2013/140363 A2

L'Invention est relative à un procédé d'affichage d'une image autostéréoscopique à N points de vue, sur au moins une partie d'un écran comportant des pixels d'affichage disposés selon des lignes et des colonnes, chaque pixel d'affichage comprenant un premier, un deuxième et un troisième sub-pixel alignés sur une même ligne, et dont chacun est de couleur différente (R,V,B), les lignes d'affichage de l'écran présentant la même disposition des sub-pixels, procédé dans lequel N est supérieur à 1 et n'est pas égal à un multiple de 3, les trois sub-pixels de chaque pixel d'affichage affichant trois sub-pixels de composante de couleur homologue de pixels de l'image autostéréoscopique provenant d'au moins deux pixels de même rang d'au moins deux points de vue différents, caractérisé en ce que pour au moins un groupe de trois lignes successives de l'écran comportant une première, une deuxième et une troisième lignes, la deuxième ligne est identique à la première ligne et pour la troisième ligne, la répartition spatiale des trois sub-pixels de l'image autostéréoscopique est décalée d'un pas correspondant à un sub-pixel par rapport à la deuxième ligne, selon une séquence élémentaire AB, A désignant le fait qu'une ligne soit identique à la précédente et B désignant l'application à une ligne de l'image par rapport à la ligne précédente d'un dit décalage des sub-pixels de l'image autostéréoscopique d'un pas correspondant à un sub-pixel.

PROCEDE D'AFFICHAGE D'UNE IMAGE AUTOSTEREOSCOPIQUE.

La présente invention a pour objet un procédé d'affichage d'une image autostéréoscopique.

On connaît un premier procédé d'affichage qui utilise la plus petite partie affichable, le sub-pixel (ou point de couleur). La définition de l'image est augmentée en ayant recours à un sous-échantillonnage des images correspondant aux différents points de vue, et en organisant des permutations circulaires horizontales des sub-pixels affichés. Le nombre des points de vue est différent d'un multiple de trois. Les lentilles sont verticales, parallèles aux colonnes de pixels et chaque lentille couvre un nombre entier de sub-pixels.

Cette technique est décrite en particulier dans les Brevets EP 697163 et EP 1106016 (WO 00/10332).

Si on se limite à deux points de vue, les lentilles ne couvrent que 2/3 de pixel et le pouvoir séparateur est très efficace.

Lorsqu'on affiche des images plates (par exemple des polices de caractères de petite taille), l'image vue à travers le réseau lenticulaire présente localement des composantes colorées visibles, ce qui altère la compatibilité 2D/3D.

On connaît également un deuxième procédé d'affichage qui ajoute à la précédente la permutation d'un sub-pixel d'une ligne à l'autre et qui permet de supprimer les dominantes colorées mentionnées ci-dessus.

Cette technique est décrite dans le Brevet EP 1 779 181.

Le pouvoir séparateur est un peu moins bon que dans le cas précédent, mais il existe une limitation lors du passage de lobe entre le dernier ($N^{ème}$) point de vue et le premier du lobe suivant et ce phénomène est particulièrement marqué lorsqu'il n'y a que deux points de vue. Dans le cas de deux points de vue, chaque œil voit une image (gauche ou droite) et un peu de l'autre image (droite ou gauche). Par conséquent, le "fantome' de l'image gauche est visible simultanément avec celui de l'image droite.

Les parties redondantes ou vues deux fois (par exemple dans le cas de forts contrastes) sont perçues comme un bruit d'image situé sur le plan physique de l'écran.

Les documents US 2012/062990, US 2006/170764 et EP 2 455 796 décrivent des procédés d'affichage autostéréoscopique introduisant un décalage de la répartition spatiale des sub-pixels variables d'une ligne à l'autre. Toutefois, ces procédés ne mettent pas en œuvre une image autostéréoscopique à afficher obtenue par sous-échantillonnage d'une image autostéréoscopique de résolution supérieure.

La présente invention a pour objet un procédé qui permette de remédier au moins partiellement aux inconvénients des deux procédés ci-dessus.

A cet effet, l'invention a pour objet un procédé d'affichage d'une image autostéréoscopique à N points de vue, sur au moins une partie d'un écran comportant des pixels d'affichage disposés selon des lignes et des colonnes, chaque pixel d'affichage comprenant un premier, un deuxième et un troisième sub-pixel alignés sur une même ligne, et dont chacun est de couleur différente (RVB), les lignes d'affichage de l'écran présentant la même disposition des sub-pixels, procédé dans lequel N est supérieur à 1 et n'est pas égal à un multiple de 3, les trois sub-pixels de chaque pixel d'affichage affichant trois sub-pixels de composante de couleur homologue de pixels de l'image autostéréoscopique provenant d'au moins deux pixels de même rang d'au moins deux points de vue différents, caractérisé en ce que pour au moins un groupe de trois lignes successives de l'écran comportant une première, une deuxième et une troisième lignes, la deuxième ligne est identique à la première ligne et pour la troisième ligne, la répartition spatiale des trois sub-pixels de l'image autostéréoscopique est décalée d'un pas correspondant à un sub-pixel par rapport à la deuxième ligne, selon une séquence élémentaire AB, A désignant le fait qu'une ligne soit identique à la précédente et B désignant l'application à une ligne de l'image par rapport à la ligne précédente d'un dit décalage des sub-pixels de l'image autostéréoscopique d'un pas correspondant à un sub-pixel.

Avantageusement, la séquence d'affichage comporte au moins une séquence élémentaire AB et se répète avec un cycle d'affichage comportant un groupe de lignes verticales.

La séquence d'affichage peut être AB et le cycle d'affichage comporte alors 2N lignes de l'écran.

La séquence d'affichage peut être AAB et le cycle d'affichage comporte alors 3N lignes de l'écran

La séquence d'affichage peut être ABB.

Pour N = 2 ou N = 4, le cycle d'affichage comporte 6 lignes de l'écran.

Pour N = 5, le cycle d'affichage comporte 15 lignes de l'écran.

Pour N = 8, il en comporte 12 lignes.

La séquence d'affichage peut être AABB. Lorsque N est un nombre pair (par exemple 2, 4, 8) le cycle s'étend sur 2N lignes.

Pour N = 5, le cycle s'étend 20 lignes de l'écran.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront mieux à la lecture de la description qui va suivre, donnée à titre d'exemple non limitatif, en liaison avec les dessins dans lesquels :

- les figures 1a à 1d illustrent le premier procédé connu précité noté A pour respectivement N = 2, 4, 5 et 8 points de vue.

- les figures 2a à 2d illustrent le cas du deuxième procédé connu précité noté B pour respectivement N = 2, 4, 5 et 8 points de vue.

- les figures 3a à 3d illustrent un premier mode de mise en œuvre du procédé selon l'invention avec une dite séquence AB en alternant le premier procédé A et le deuxième procédé B, pour respectivement N = 2, 4, 5 et 8 points de vue.

- les figures 4a à 4d illustrent un deuxième mode de mise en œuvre du procédé selon l'invention avec une dite séquence AAB dans lequel on utilise successivement le premier procédé A, le premier procédé A et le deuxième procédé B.

- les figures 5a à 5d illustrent un troisième mode de mise en œuvre du procédé selon l'invention avec une dite séquence ABB dans lequel on utilise successivement le premier procédé A, le deuxième procédé B et le deuxième procédé B.

- les figures 6a à 6d illustrent un quatrième mode de mise en œuvre du procédé selon l'invention avec une dite séquence AABB dans lequel on utilise successivement le premier procédé A, le premier procédé A, le deuxième procédé B et le deuxième procédé B.

- la figure 7 est un schéma général illustrant l'inclinaison du réseau lenticulaire ou de la barrière de parallaxe qui est placée devant l'écran.

- la figure 8 illustre un procédé d'affichage connu de l'art antérieur, et plus précisément du document EP1106016 précité.

- et la figure 9 illustre un autre procédé d'affichage connu de l'art antérieur, et plus précisément du document EP1779181 précité.

La figure 8 est reproduite du document EP1106016 précité. Elle permet d'illustrer un procédé d'affichage connu de l'art antérieur, dans lequel toutes les lignes de l'écran présentent une même répartition spatiale des sub-pixels de l'image autostéréoscopique (« procédé A »). La figure permet également d'illustrer la notion de « image autostéréoscopique à afficher», ou simplement « image autostéréoscopique ». Cette figure correspond, à titre d'exemple uniquement, au cas où N= 4 points de vue. Chaque pixel est constitué de p=3 sub-pixels. Le procédé d'affichage commence par la construction d'une image dite « image autostéréoscopique de définition supérieure », obtenue à partir des N=4 images

élémentaires, correspondant chacune à un point de vue et présentant une résolution « normale », c'est-à-dire égale à celle de l'écran. Pour les besoins de la description, elle est représentée sous la forme d'une image imbriquée comportant, dans la direction des lignes, des groupes de p = 3 pixels, à savoir les trois premiers pixels T_1, T_2, T_3 du premier point de vue PV_1, les trois premiers pixels T_1, T_2, T_3 du deuxième point de vue PV_2, les trois premiers pixels T_1, T_2, T_3 du troisième point de vue PV_3, les trois premiers pixels T_1, T_2, T_3 du quatrième point de vue PV_4, puis les trois pixels suivants T_4, T_5, T_6 de PV_1, les trois pixels suivants T_4, T_5, T_6 de PV_2 et ainsi de suite.

L'écran présente, dans la direction des lignes des pixels d'affichage P1, P2, P3 ... PM dont chacun est composé de p = 3 sub-pixels (ou « points de couleur ») correspondant aux composantes de couleur rouge R, verte V et bleue B. Le réseau lenticulaire 10 présente des lenticules L_1, L_2, L_3 ... dont le pas est égal à quatre fois le pas des sub-pixels des pixels d'affichage, ce qui fait que le premier lenticule L1 est situé vis-à-vis des composantes R, V et B de P1 et de la composante R de P2, que le lenticule L_2 est situé en vis-à-vis des composantes V et B de P2 et des composantes R et V de P3 et ainsi de suite.

Au lieu de répartir les composantes R, V et B du premier pixel de l'image autostéréoscopique à définition supérieure entre les sub-pixels de composante homologue des pixels respectivement P1, P2 et P3, cette répartition s'effectue en ne conservant de chacun des pixels T_1, T_2 et T_3 du premier point de vue PV_1 qu'un de leurs sub-pixels, respectivement R, V et B (« sous-échantillonnage »). Il en va de même, avec permutation circulaire des composantes de couleur, pour les trois premiers pixels T_1, T_2 et T_3 des autres points de vue PV_2, PV_3 et PV_4.

Pour le point de vue PV_1, le sub-pixel R de T_1 est affiché au sub-pixel homologue R de P1, le sub-pixel V de T_2 est affiché au sub-pixel homologue V de P2, et le sub-pixel B de T_3 est affiché au sub-pixel homologue B de P3. Les sub-pixels R de T_1, V de T_2 et B de T_3 constituent ainsi un triplet d'affichage TR_1, représentant le premier pixel de l'image à afficher.

Pour le point de vue PV_2, les sub-pixels V de T_1, B de T_2, et R de T_3, qui constituent un triplet TR_2, représentant le deuxième pixel de l'image à afficher, sont respectivement affichés au sub-pixel V de P1, B de P2 et R de P4. Pour le point de vue PV_3, les sub-pixels B de T_1, R de T_2, et V de T_3, qui constituent un triplet TR_3, sont respectivement affichés au sub-pixel B de P1, R de P3 et V de P4. Pour le point de vue PV_4, les sub-pixels R de T_1, V de T_2 et B de T_3 qui constituent un triplet TR_4, sont respectivement affichés au sub-pixel R de P2, V de P3 et B de P4, ce qui termine la séquence. Celle-ci se répète avec les sub-pixels R de T_4, V de T_5 et B de T_6 qui

constituent le triplet TR_5, pour le point de vue PV_1, qui sont affichés respectivement aux sub-pixels R de P5, V de P6 et B de P7, et ainsi de suite. Cette répartition spatiale à partir d'une image présentant trois fois plus de pixels dans la direction des lignes permet d'augmenter la définition en luminance de l'image tout en conservant sa définition en chrominance. A la position nominale de vision, un observateur voit, soit les points de vue PV_1 et PV_3, soit les points de vue PV_2 et PV_4. Dans le premier cas, l'œil gauche voit dans trois lenticules successifs les composantes R, V et B, alors que l'œil droit y voit les composantes B, R et V. Dans le deuxième cas, l'œil gauche voit dans trois lenticules successifs les composantes V, B et R, et l'œil droit les composantes R, V et B. Il en va de même lorsque l'observateur est positionné de manière à voir les points de vue soit PV_1 et PV_2, soit PV_2 et PV_3, soit PV_3 et PV_4.

Cette complémentarité d'un œil à l'autre et d'une lenticule à l'autre permet d'atténuer en vision stéréoscopique l'impact perceptif d'une basse résolution des couleurs.

La figure 9 est reproduite du document EP1779181 précité. Elle permet d'illustrer un procédé d'affichage connu de l'art antérieur (« procédé B ») qui diffère du « procédé A » rappelé ci-dessus seulement en ce que, dans chaque ligne, la répartition spatiale des trois sub-pixels de l'image autostéréoscopique est décalée d'un pas correspondant à un sub-pixel par rapport à la ligne précédente. Sur cette figure, ℓ représente le pas des sub-pixels dans le sens des lignes, L le pas des lignes, d la longueur de la diagonale d'un sub-pixel et α l'angle d'inclinaison de l'axe du réseau lenticulaire RL par rapport à la direction des lignes de l'écran.

Dans chacun des procédés A et B rappelés ci-dessus, les sub-pixels des pixels d'une même ligne de l'image autostéréoscopique sont affichés sur la ligne correspondante de l'écran. Il n'y a donc pas de répartition des composantes des pixels de l'image autostéréoscopique entre plusieurs lignes de l'écran.

Sur les figures 1 à 7, se rapportant à l'invention, les sub-pixels (ou points de couleur) qui constituent le premier cycle d'affichage (cycle n° 1) pour le premier pixel (n = 1) sont représentés par un encadré en gras. Dans chacun des cas, le cycle n° 1 est dupliqué horizontalement pour les pixels successifs (n >1) et verticalement pour les lignes successives (cycle n° 2, n° 3, etc...).

Le réseau lenticulaire (ou barrière de parallaxe) placé devant l'écran est désigné par RL. Les lenticules correspondant au premier pixel de l'image autostéréoscopique affichée (n = 1) sont seuls représentés. L'orientation du réseau est figurée par des lignes en gras. Elle est verticale dans le cas des figures 1a à 1d et oblique dans tous les autres cas.

Les sub-pixels vus à travers le premier lenticule du réseau RL (ou la première fente du réseau de parallaxe) sont représentés en gris sur les dessins.

La lettre R désigne la couleur des sub-pixels (rouge R, vert V, ou bleu B). Le premier chiffre désigne, le numéro du point de vue (compris entre 1 et N). Le deuxième chiffre désigne le numéro du pixel Par exemple 41V désigne la composante verte du quatrième point de vue du premier pixel de l'image autostéréoscopique affichée.

Les figures 1a à 1d montrent la permutation circulaire des sub-pixels qui reste le même d'une ligne à l'autre, dans le cas de N = 2, 4, 5 et 8 points de vue.

A la figure 1a (N= 2), on a ainsi sur chaque ligne pour le premier pixel de l'image autostéréoscopique, successivement le sub-pixel 11R correspondant à la composante rouge du premier point de vue, le sub-pixel 21 V correspondant à la composante verte du deuxième point de vue, le sub-pixel 11B correspondant à la composante bleue du premier point de vue, le sub-pixel 21R correspondant à la composante rouge du deuxième point de vue, le sub-pixel 11V correspondant à la composante verte du premier point de vue et enfin le sub-pixel 21B correspondant à la composante bleue du deuxième point de vue, et ainsi de suite pour les autres pixels de la ligne (n > 1).

Il convient d'insister sur le faite que, en ce qui concerne les sub-pixels qui se trouvent sous le premier lenticule du réseau, « 11R » signifie : « le point rouge du premier pixel du premier point de vue » et « 21V » signifie « le point vert du premier pixel du deuxième point de vue » et ainsi de suite. En ce qui concerne les sub-pixels qui se trouvent sous les autres lenticules, par contre, il faut faire attention. Par exemple, en ce qui concerne le deuxième lenticule, « 11V » signifie « le point vert du premier pixel du premier point de vue de l'image autostéréoscopique à afficher (après sous-échantillonnage) », ce qui correspond au « point vert du deuxième pixel du premier point de vue de l'image autostéréoscopique de définition supérieure (avant sous-échantillonnage) », et ainsi de suite.

Un cycle comporte 6 sub-pixels d'une seule ligne, à savoir 1nR, 2nV, 1nB, 2nR, 1nV, 2nB, n désignant le numéro du pixel.

Sur le dessin, on a renforcé le contour du cycle n° 1 correspondant au pixel n° 1 (n = 1) de l'image autostéréoscopique. Cette répartition se reproduit horizontalement le long de la première ligne pour les pixels suivants n° 2, n° 3, etc...

de l'image autostéréoscopique, et verticalement pour le premier pixel (n = 1) et les suivants (n > 1).

A la figure 1b (N = 4), chaque pixel affiché comporte pour le pixel n° 1 successivement les sub-pixels 11R, 21V, 31B, 41R, 11V, 21B, 31R, 41V, 11B, 21R, 31V, 41B qui constituent le cycle n° 1.

Cette répartition est dupliquée horizontalement et verticalement comme dans le cas précédent.

A la figure 1c (N = 5), la séquence correspondant au premier pixel de l'image autostéréoscopique est la suivante :

11R, 21V, 31B, 41R, 51V, 11B, 21R, 31V, 41B, 51R, 11V, 21B, 31R, 41V, 51B. Elle constitue le cycle n° 1 et elle est dupliquée horizontalement et verticalement comme pour les figures 1a et 1b.

A la figure 1d (N = 8), le cycle n° 1 correspondant au premier pixel de l'image autostéréoscopique est le suivant :

11R, 21V, 31B, 41R, 51V, 61B, 71R, 81V, 11B, 21R, 31V, 41B, 51R, 61V, 71B, 81R, 11V, 21B, 31R, 41V, 51B, 61R, 71V, 81B et il est dupliqué horizontalement et verticalement comme dans le cas des figures 1a à 1c.

Les figures 2a à 2d (N = 2) correspondent au cas désigné par B d'une permutation d'un sub-pixel de l'image autostéréoscopique d'une ligne à l'autre.

Les sub-pixels du premier pixel de la première ligne (et des lignes impaires) de l'image autostéréoscopique sont affichés selon la séquence 11R, 21V, 11B, 21R, 11V, 21B, alors que les sub-pixels du premier pixel de la deuxième ligne (et des lignes paires) de l'image autostéréoscopique sont affichés selon la séquence 21R, 11V, 21B, 11R, 21V, 11B, de sorte que les sub-pixels de chacun des deux points de vues mais appartenant à des lignes différentes de l'image autostéréoscopique soient alignés du fait de ce décalage d'un pas égal à un sub-pixel, sur une diagonale de sub-pixels de l'écran. Le cycle n° 1 s'étend alors sur deux lignes de l'écran et il est dupliqué horizontalement pour les pixels successifs (n > 1) et verticalement pour le premier pixel (n = 1) et les suivants (n > 1).

A la figure 2b (N = 4), il y a décalage d'un sub-pixel d'une ligne à l'autre et il faut N = 4 lignes successives et quatre séquences d'affichage différentes commençant chacune par permutation circulaire, par la composante rouge R d'un point de vue différent pour que les sub-pixels d'un même point de vue soient alignés sur une diagonale de sub-pixels de l'écran. Un cycle s'étend donc sur quatre lignes de l'écran.

A la figure 2c (N = 5), il y a également décalage d'un sub-pixel d'une ligne à l'autre et il faut N = 5 lignes successives et cinq séquences d'affichage

différentes commençant chacune par permutation circulaire, par la composante rouge R d'un point de vue différent pour que les sub-pixels d'un même point de vue soient alignés sur une diagonale de sub-pixels de l'écran. Un cycle s'étend donc sur cinq lignes de l'écran.

Enfin, à la figure 2d (N = 8), il faut N = 8 lignes successives et huit séquences d'affichage différentes commençant chacune par permutation circulaire par la composante R d'un point de vue différent pour que les sub-pixels d'un même point de vue soient affichés sur une diagonale de sub-pixels de l'écran. Un cycle s'étend donc sur huit lignes de l'écran.

La figure 3a met en œuvre selon la présente invention une alternance des deux procédés A et B (séquencement AB). On part d'une première ligne dans laquelle les pixels sont affichés selon la séquence élémentaire 11R, 21V, 11B, 21R, 11V, 21B, comme à la Figure 1a. On applique le procédé A. La deuxième ligne reste identique à la première ligne. Les deux premières lignes sont donc identiques comme dans le premier procédé et commencent par le sub-pixel 11R. On applique à la troisième ligne le deuxième procédé B, ce qui fait qu'elle est soumise à un décalage d'un sub-pixel par rapport à la deuxième ligne et commence par le sub-pixel 21R, selon la séquence élémentaire 21R, 11V, 21B, 11R, 21V, 11B. On a ainsi effectué une première séquence d'affichage AB. On applique à la quatrième ligne le premier procédé A, ce qui fait qu'elle est identique à la précédente et commence par le sub-pixel 21R. On applique à la cinquième ligne le deuxième procédé B, ce qui fait qu'elle commence par le sub-pixel 11R comme la première ligne. On a ainsi effectué une deuxième séquence AB.

On a ainsi bouclé sur quatre lignes successives un premier cycle complet (cycle n° 1) qui comporte deux séquences AB. On a représenté en encadré à trait renforcé un cycle d'affichage (cycle n° 1) pour le premier pixel (n = 1) de l'image autostéréoscopique qui se duplique horizontalement pour tous les pixels successifs (n > 1) et verticalement pour tous les pixels (n ≥ 1) et toutes les lignes successives (cycles n° 2, n° 3, etc...), en appliquant des séquences AB comme indiqué ci-dessus. Le séquencement AB se poursuit ensuite à partir de la cinquième ligne et ainsi de suite jusqu'à la dernière ligne à afficher sur l'écran.

La figure 3b se distingue de la figure 3a par le nombre N de points de vue qui est ici égal à 4.

En appliquant l'alternance des deux procédés, les deux premières lignes commençent par le sub-pixel 11R, les deux suivantes par le sub-pixel 41R, les deux suivantes par le sub-pixel 31R, et les deux suivantes par le sub-pixel 21R, ce qui

constitue un cycle qui s'étend sur 2N = 8 lignes de l'écran, et non plus quatre, avec quatre séquences AB successives et non deux.

Avec la figure 3c (N = 5), la séquence AB qui correspond dans ce cas comme dans les autres à un dédoublement de chaque ligne, conduit à un cycle qui s'étend sur 2N = 10 lignes de l'écran, avec cinq séquences AB successives.

Avec la figure 3d (N = 8), la séquence AB conduit à un cycle qui s'étend sur 2N = 16 lignes de l'écran, avec huit séquences AB successives.

En d'autres termes pour un séquencement AB, le nombre de lignes correspondant à un cycle est égal à 2N et le nombre de séquences AB successives est égal à N.

Les figures 4a à 4d correspondent à une mise en œuvre dans laquelle on itère deux fois le procédé A après quoi, on applique le procédé B et ainsi de suite (séquencement AAB).

Ce séquencement conduit à des groupes de trois lignes successives qui sont identiques.

Le cycle s'étend sur 3N lignes de l'écran.

A la figure 4a (N = 2), un cycle s'étend sur 3N = 6 lignes de l'écran.

Dans le cas de la figure 4b (N = 4), le cycle (cycle n° 1 ; n = 1) s'étend sur 3N = 12 lignes de l'écran, les trois premières lignes commençant par le sub-pixel 11R, les trois suivantes par le sub-pixel 41R, les trois suivantes par le sub-pixel 31R, et les trois suivantes par le sub-pixel 21R, ce qui termine le cycle, après quoi on revient pour le cycle suivant de 12 lignes (cycle n° 2 ; n = 1) à un groupe de 3 lignes commençant par le sub-pixel 11R.

A la figure 4c (N = 5), le cycle s'étend sur 3N = 15 lignes de l'écran en raison de la présence dans la séquence du point de vue n° 5 (5 groupes de 3 lignes identiques).

A la figure 4d (N = 8), le cycle s'étend sur 3N = 24 lignes de l'écran (8 groupes de 3 lignes identiques).

Dans le cas d'une séquence AAB, le cycle s'étend donc sur 3N lignes de l'écran. Le cycle n° 1 pour le premier pixel (encadré en gras sur les figures) est dupliqué horizontalement pour les pixels suivants (n > 1) et verticalement pour tous les pixels) par groupes de 3N lignes.

La figure 5a (N = 2) correspond à l'application du procédé A suivi de la double itération du procédé B (séquence ABB). Une séquence ABB conduit à l'alternance de deux lignes identiques et d'une ligne différentes des deux autres. Pour N = 2, le cycle s'étend sur 3 lignes dont les deux premières commencent par le sub-

pixel 11R, la suivante par le sub-pixel 21R, les deux suivantes qui initient le cycle suivant par 11R. Le cycle suivant (cycle n° 2) commence par la 4ème ligne qui commence par le sub-pixel 11R.

La figure 5b (N = 4), le cycle s'étend sur 6 lignes avec deux séquences ABB successives. On commence par deux lignes identiques commençant par le sub-pixel 11R (procédé A), la troisième ligne est décalée d'un pas (procédé B) et commence par le sub-pixel 41R, la quatrième ligne est également décalée d'un pas (itération B) et commence par le sub-pixel 31R. La cinquième ligne est identique à la quatrième et la sixième ligne est décalée d'un pas (procédé B) et commence par le sub-pixel 21R. On applique ensuite l'itération de B qui conduit à la septième ligne qui commence par le sub-pixel R1. Le cycle qui s'étend sur 6 lignes de l'écran est ainsi terminé et le cycle suivant (cycle n° 2) commence à partir de la septième ligne qui commence par le sub-pixel 11R.

A la figure 5c (N = 5), un cycle s'étend sur 15 lignes étant donné que la réapparition d'une ligne commençant par 11R (9ème ligne) est suivie de l'application du procédé B qui conduit à une 10ème ligne commençant par le sub-pixel 51R, alors que le cycle doit être initié par deux lignes identiques commençant par 11R.

A la figure 5d (N = 8), le cycle s'étend sur 12 lignes, avec quatre séquences ABB successives.

La figure 6a (N = 2) met en œuvre l'alternance d'une double itération alternée des deux procédés (séquencement AABB). Un cycle s'étend sur 2N = 4 lignes, à savoir trois lignes qui commencent par le sub-pixel 11R (double itération du procédé AA) et une ligne qui commence par le sub-pixel 21R (procédé B), suivi d'une itération du procédé B qui ramène à une ligne commençant par 11R et qui est la première ligne du cycle suivant.

A la figure 6b (N =4), la même séquence conduit à un cycle qui s'étend sur 2N = 8 lignes, les trois premières lignes du cycle n° 1 commençant par le sub-pixel 11R comme dans le cas précédent, la quatrième ligne commençant par le sub-pixel 41R (procédé B), la cinquième ligne par le sub-pixel 31R (réitération de B), la sixième et la septième lignes commençant également par le sub-pixel 31R (double itération de A), et les deux lignes suivantes commençant respectivement par 21R pour le huitième ligne (itération de B) et 11R pour la neuvième ligne (deuxième itération de B), ce qui initie le cycle suivant à partir de la neuvième ligne.

A la figure 6c (N = 5), le cycle s'étend sur 4N = 20 lignes.

A la figure 6d (N = 8), le cycle s'étend sur 2N = 16 lignes.

Le procédé selon l'invention convient particulièrement au cas où le nombre de points de vue n'est pas supérieur à 8. Les valeurs correspondant à ces cas sont N = 2, 4, 5, 7, 8. Plus de 8 points de vue (N = 10, 11, 13, 14, 16, etc...) sont cependant envisageables dans certaines applications.

Le procédé décrit conduit pour chacun des points de vue à des lignes de sub-pixels qui sont légèrement brisées, mais régulières. Ces sub-pixels vus par le premier lenticule du réseau RL (ou la première fente du réseau de parallaxe) sont représentés en gris.

La présence de deux lignes successives identiques qu'implique l'application du procédé A permet d'améliorer le pouvoir séparateur, qui est adouci et unifié par le décalage d'un sub-pixel apporté par l'application du procédé B.

Le mode AB convient particulièrement au cas des écrans où les sub-pixels sont très jointifs, comme les écrans de téléphone haut de gamme.

Pour des écrans à cristaux liquides (LCD) de taille comprise entre 10 pouces et 65 pouces (1 pouce = 2,54 cm), la séquence ABB donne des résultats particulièrement bons parce que sur ces écrans, les espaces inter sub-pixels sont assez importants.

Dans tous les cas correspondant à la présente invention, on peut utiliser comme composant optique un réseau lenticulaire ou une barrière de parallaxe incliné selon la direction moyenne des lignes brisées de sub-pixels. Cette direction moyenne est particulièrement facile à définir. En effet, entre le haut et le bas d'un encadré correspondant à un cycle, l'inclinaison produit dans tous les cas un décalage latéral d'un tiers de la largeur de la base. L'inclinaison du réseau correspond donc à la diagonale d'un quadrilatère superposant verticalement trois cycles successifs, comme illustré à la figure 7 qui représente l'affichage des cycles et l'orientation du réseau lenticulaire ou de la barrière de parallaxe. L'orientation du réseau est parallèle à la ligne 1 qui est la diagonale du quadrilatère superposant les cycles n° 1, 2 et 3 pour n = 1.

On peut également utiliser un composant optique ayant un axe brisé correspondant à la séquence choisie et garder un affichage recouvrant les sub-pixels affichés selon l'un ou l'autre procédé.

Pour la facilité de la description, on est toujours parti dans les exemples de l'application à la première ligne du procédé A. L'invention visant par principe à au moins une alternance entre les procédés A et B au cours d'une séquence élémentaire, on comprendra que l'on pourrait effectivement appliquer le procédé B à la première ligne. Par exemple ABB devient BBA ou BAB, ce qui revient au même

car le procédé itère BBA, ce qui fait que l'on a BBABBABBA ou BABBABB ….., ce qui conduit à un décalage d'une ou deux lignes selon le cas de la réalisation cyclique de l'itération de la séquence ABB.

REVENDICATIONS

1) Procédé d'affichage d'une image autostéréoscopique à N points de vue, sur au moins une partie d'un écran comportant des pixels d'affichage disposés selon des lignes et des colonnes, chaque pixel d'affichage comprenant un premier, un deuxième et un troisième sub-pixel alignés sur une même ligne, et dont chacun est de couleur différente (R,V,B), le premier pixel d'affichage d'une ligne étant constitué par les sub-pixels de range 1 à 3, le deuxième pixel d'affichage d'une ligne étant constitué par les sub-pixels de rang 4 à 6... le pixel d'affichage de rang q d'une ligne étant constitué par les sub-pixels de range (3q-2) à 3q, les lignes d'affichage de l'écran présentant la même disposition des sub-pixels, procédé dans lequel N est supérieur à 1 et n'est pas égal à un multiple de 3, les pixels d'une image autostéréoscopique à afficher étant assignés auxdits pixels d'affichage en répartissant spatialement les trois sub-pixels de chaque pixel de ladite image autostéréoscopique à afficher entre les sub-pixels de composante de couleur homologue de trois pixels d'affichage différents, procédé mettant en œuvre, à partir d'une image autostéréoscopique primaire de définition supérieure présentant au moins autant de pixels à trois sub-pixels que l'image à 3 points de vue présente de sub-pixels, la génération de ladite image autostéréoscopique à afficher dont les trois sub-pixels de chaque pixel d'affichage sont les sub-pixels de composantes de couleurs homologues de trois pixels différents de ladite image autostéréoscopique de définition supérieure, les trois sub-pixels de chaque pixel d'affichage affichant trois sub-pixels de composante de couleur homologue de pixels de ladite image autostéréoscopique à afficher provenant d'au moins deux pixels de même rang d'au moins deux points de vue différents, caractérisé en ce que pour au moins un groupe de trois lignes successives de l'écran comportant une première, une deuxième et une troisième lignes, la deuxième ligne est identique à la première ligne et pour la troisième ligne, la répartition spatiale des trois sub-pixels de de ladite image autostéréoscopique à afficher est décalée d'un pas correspondant à un sub-pixel par rapport à la deuxième ligne, selon une séquence élémentaire AB, A désignant le fait qu'une ligne soit identique à la précédente et B désignant l'application à une ligne de l'image par rapport à la ligne précédente d'un dit décalage des sub-pixels de de ladite image autostéréoscopique à afficher d'un pas correspondant à un sub-pixel.

2) Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la séquence d'affichage comporte au moins une séquence élémentaire AB et se répète en un cycle d'affichage comportant un groupe de lignes de l'écran.

3) Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que la séquence d'affichage est AB et en ce qu'un cycle d'affichage comporte 2N lignes de l'écran.

4) Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que la séquence d'affichage est AAB et en ce que le cycle d'affichage comporte 3N lignes de l'écran

5) Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que la séquence d'affichage est ABB.

6) Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que N = 2 ou N = 4 et en ce que le cycle d'affichage s'étend sur 6 lignes de l'écran.

7) Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que N = 5 et en ce que le cycle d'affichage s'étend sur 15 lignes de l'écran.

8) Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que N = 8 et en ce que le cycle d'affichage s'étend sur 12 lignes de l'écran.

9) Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que la séquence d'affichage est AABB.

10) Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce que N est un nombre pair et en ce que le cycle s'étend sur 2N lignes.

11) Procédé selon la revendication 10, caractérisé en ce que N = 2, 4 ou 8.

12) Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce que N = 5 et en ce que le cycle s'étend sur 20 lignes.

CAS A N=2

Fig.1a

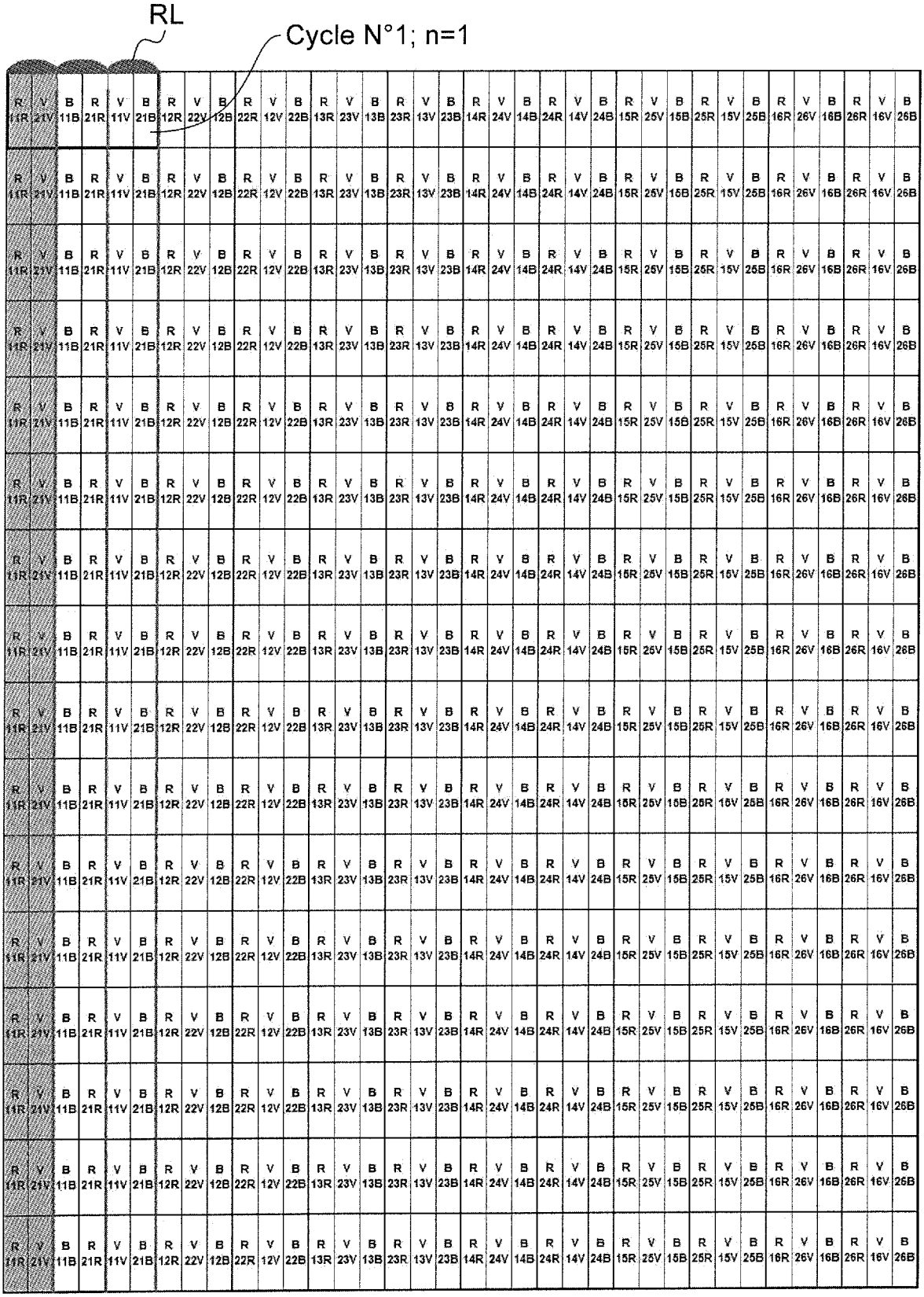


Fig.1b

CAS A N=4

RL

Cycle N°1; n=1

R 11R	V 21V	B 31B	R 41R	V 11V	B 21B	R 31R	V 41V	B 11B	R 21R	V 31V	B 41B	R 12R	V 22V	B 32B	R 42R	V 12V	B 22B	R 32R	V 42V	B 12B	R 22R	V 32V	B 42B	R 13R	V 23V	B 33B	R 43R	V 13V	B 23B	R 33R	V 43V	B 13B	R 23R	V 33V	B 43B
R 11R	V 21V	B 31B	R 41R	V 11V	B 21B	R 31R	V 41V	B 11B	R 21R	V 31V	B 41B	R 12R	V 22V	B 32B	R 42R	V 12V	B 22B	R 32R	V 42V	B 12B	R 22R	V 32V	B 42B	R 13R	V 23V	B 33B	R 43R	V 13V	B 23B	R 33R	V 43V	B 13B	R 23R	V 33V	B 43B
R 11R	V 21V	B 31B	R 41R	V 11V	B 21B	R 31R	V 41V	B 11B	R 21R	V 31V	B 41B	R 12R	V 22V	B 32B	R 42R	V 12V	B 22B	R 32R	V 42V	B 12B	R 22R	V 32V	B 42B	R 13R	V 23V	B 33B	R 43R	V 13V	B 23B	R 33R	V 43V	B 13B	R 23R	V 33V	B 43B
R 11R	V 21V	B 31B	R 41R	V 11V	B 21B	R 31R	V 41V	B 11B	R 21R	V 31V	B 41B	R 12R	V 22V	B 32B	R 42R	V 12V	B 22B	R 32R	V 42V	B 12B	R 22R	V 32V	B 42B	R 13R	V 23V	B 33B	R 43R	V 13V	B 23B	R 33R	V 43V	B 13B	R 23R	V 33V	B 43B
R 11R	V 21V	B 31B	R 41R	V 11V	B 21B	R 31R	V 41V	B 11B	R 21R	V 31V	B 41B	R 12R	V 22V	B 32B	R 42R	V 12V	B 22B	R 32R	V 42V	B 12B	R 22R	V 32V	B 42B	R 13R	V 23V	B 33B	R 43R	V 13V	B 23B	R 33R	V 43V	B 13B	R 23R	V 33V	B 43B
R 11R	V 21V	B 31B	R 41R	V 11V	B 21B	R 31R	V 41V	B 11B	R 21R	V 31V	B 41B	R 12R	V 22V	B 32B	R 42R	V 12V	B 22B	R 32R	V 42V	B 12B	R 22R	V 32V	B 42B	R 13R	V 23V	B 33B	R 43R	V 13V	B 23B	R 33R	V 43V	B 13B	R 23R	V 33V	B 43B
R 11R	V 21V	B 31B	R 41R	V 11V	B 21B	R 31R	V 41V	B 11B	R 21R	V 31V	B 41B	R 12R	V 22V	B 32B	R 42R	V 12V	B 22B	R 32R	V 42V	B 12B	R 22R	V 32V	B 42B	R 13R	V 23V	B 33B	R 43R	V 13V	B 23B	R 33R	V 43V	B 13B	R 23R	V 33V	B 43B
R 11R	V 21V	B 31B	R 41R	V 11V	B 21B	R 31R	V 41V	B 11B	R 21R	V 31V	B 41B	R 12R	V 22V	B 32B	R 42R	V 12V	B 22B	R 32R	V 42V	B 12B	R 22R	V 32V	B 42B	R 13R	V 23V	B 33B	R 43R	V 13V	B 23B	R 33R	V 43V	B 13B	R 23R	V 33V	B 43B
R 11R	V 21V	B 31B	R 41R	V 11V	B 21B	R 31R	V 41V	B 11B	R 21R	V 31V	B 41B	R 12R	V 22V	B 32B	R 42R	V 12V	B 22B	R 32R	V 42V	B 12B	R 22R	V 32V	B 42B	R 13R	V 23V	B 33B	R 43R	V 13V	B 23B	R 33R	V 43V	B 13B	R 23R	V 33V	B 43B
R 11R	V 21V	B 31B	R 41R	V 11V	B 21B	R 31R	V 41V	B 11B	R 21R	V 31V	B 41B	R 12R	V 22V	B 32B	R 42R	V 12V	B 22B	R 32R	V 42V	B 12B	R 22R	V 32V	B 42B	R 13R	V 23V	B 33B	R 43R	V 13V	B 23B	R 33R	V 43V	B 13B	R 23R	V 33V	B 43B
R 11R	V 21V	B 31B	R 41R	V 11V	B 21B	R 31R	V 41V	B 11B	R 21R	V 31V	B 41B	R 12R	V 22V	B 32B	R 42R	V 12V	B 22B	R 32R	V 42V	B 12B	R 22R	V 32V	B 42B	R 13R	V 23V	B 33B	R 43R	V 13V	B 23B	R 33R	V 43V	B 13B	R 23R	V 33V	B 43B
R 11R	V 21V	B 31B	R 41R	V 11V	B 21B	R 31R	V 41V	B 11B	R 21R	V 31V	B 41B	R 12R	V 22V	B 32B	R 42R	V 12V	B 22B	R 32R	V 42V	B 12B	R 22R	V 32V	B 42B	R 13R	V 23V	B 33B	R 43R	V 13V	B 23B	R 33R	V 43V	B 13B	R 23R	V 33V	B 43B
R 11R	V 21V	B 31B	R 41R	V 11V	B 21B	R 31R	V 41V	B 11B	R 21R	V 31V	B 41B	R 12R	V 22V	B 32B	R 42R	V 12V	B 22B	R 32R	V 42V	B 12B	R 22R	V 32V	B 42B	R 13R	V 23V	B 33B	R 43R	V 13V	B 23B	R 33R	V 43V	B 13B	R 23R	V 33V	B 43B
R 11R	V 21V	B 31B	R 41R	V 11V	B 21B	R 31R	V 41V	B 11B	R 21R	V 31V	B 41B	R 12R	V 22V	B 32B	R 42R	V 12V	B 22B	R 32R	V 42V	B 12B	R 22R	V 32V	B 42B	R 13R	V 23V	B 33B	R 43R	V 13V	B 23B	R 33R	V 43V	B 13B	R 23R	V 33V	B 43B
R 11R	V 21V	B 31B	R 41R	V 11V	B 21B	R 31R	V 41V	B 11B	R 21R	V 31V	B 41B	R 12R	V 22V	B 32B	R 42R	V 12V	B 22B	R 32R	V 42V	B 12B	R 22R	V 32V	B 42B	R 13R	V 23V	B 33B	R 43R	V 13V	B 23B	R 33R	V 43V	B 13B	R 23R	V 33V	B 43B
R 11R	V 21V	B 31B	R 41R	V 11V	B 21B	R 31R	V 41V	B 11B	R 21R	V 31V	B 41B	R 12R	V 22V	B 32B	R 42R	V 12V	B 22B	R 32R	V 42V	B 12B	R 22R	V 32V	B 42B	R 13R	V 23V	B 33B	R 43R	V 13V	B 23B	R 33R	V 43V	B 13B	R 23R	V 33V	B 43B
R 11R	V 21V	B 31B	R 41R	V 11V	B 21B	R 31R	V 41V	B 11B	R 21R	V 31V	B 41B	R 12R	V 22V	B 32B	R 42R	V 12V	B 22B	R 32R	V 42V	B 12B	R 22R	V 32V	B 42B	R 13R	V 23V	B 33B	R 43R	V 13V	B 23B	R 33R	V 43V	B 13B	R 23R	V 33V	B 43B

Fig.1c

CAS A N=5

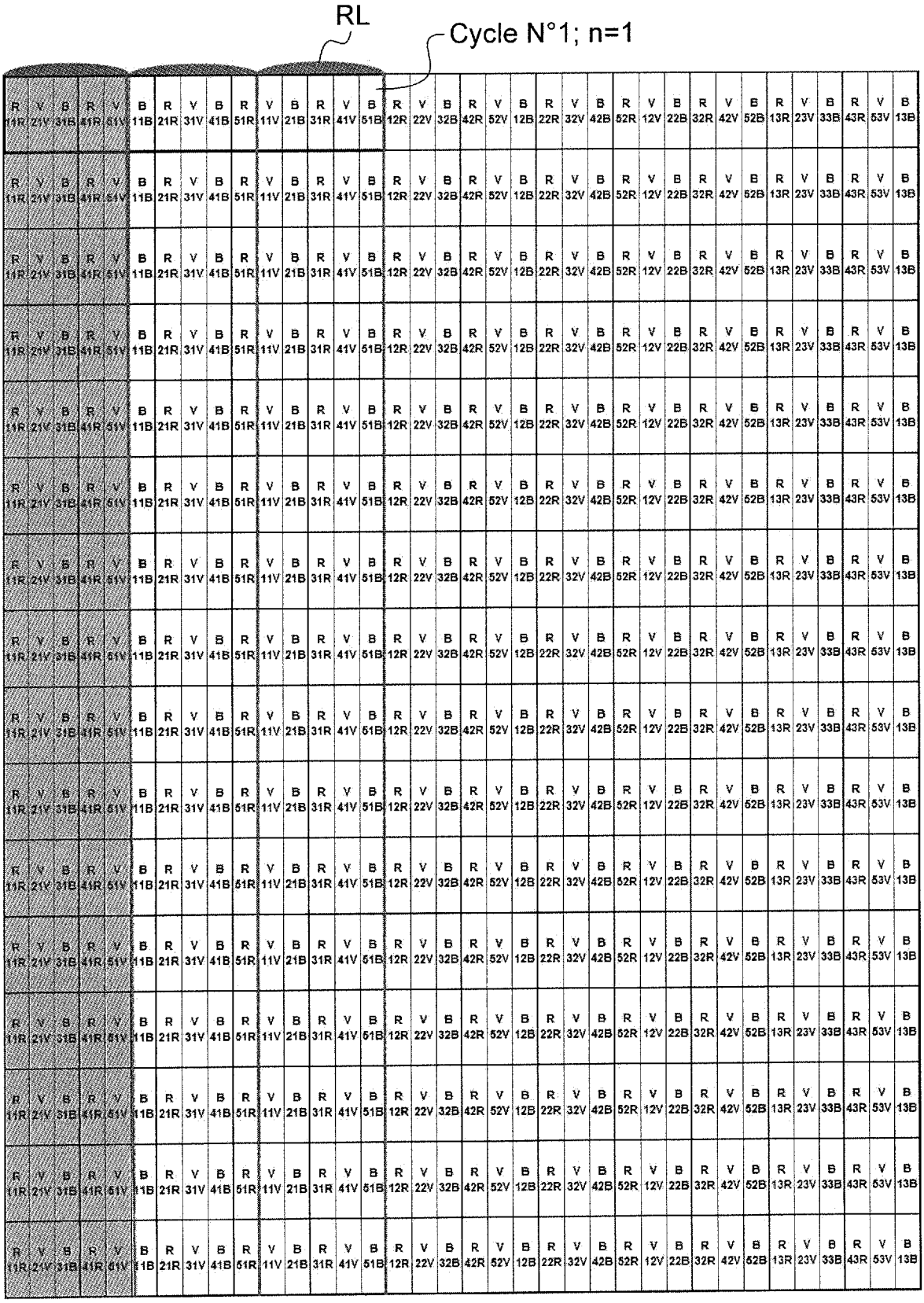
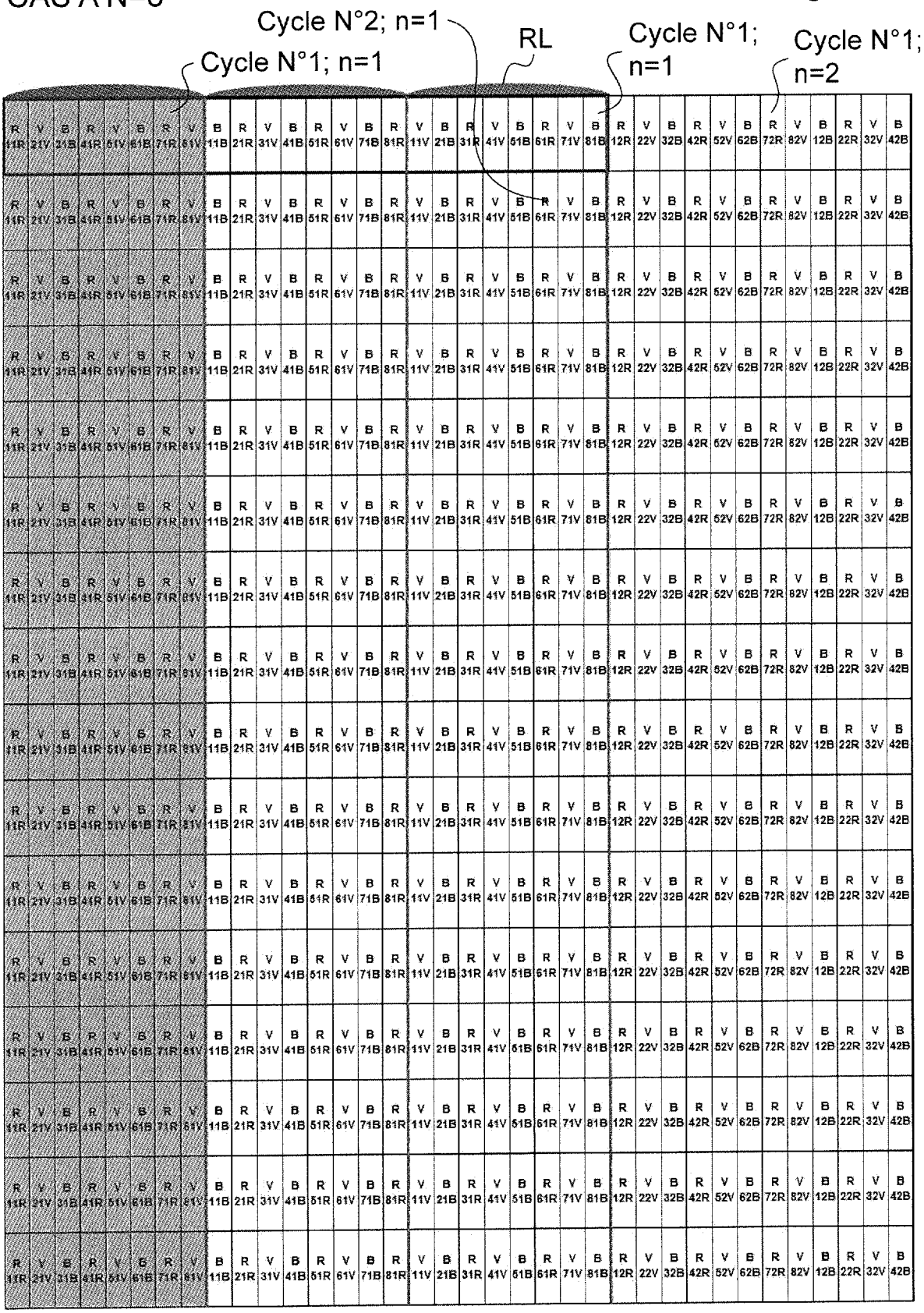


Fig.1d

CAS A N=8



CAS B N=2

Fig.2a

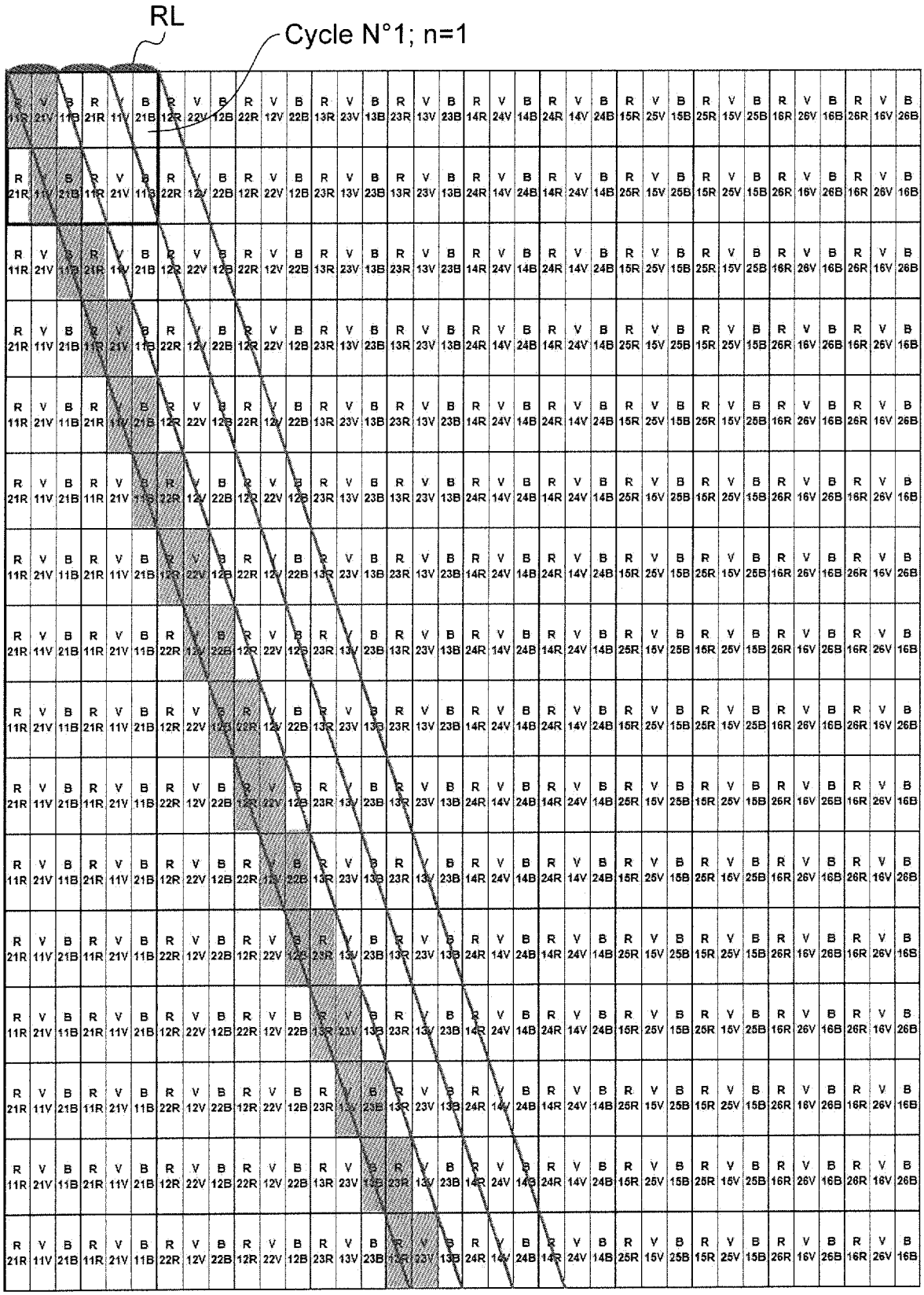
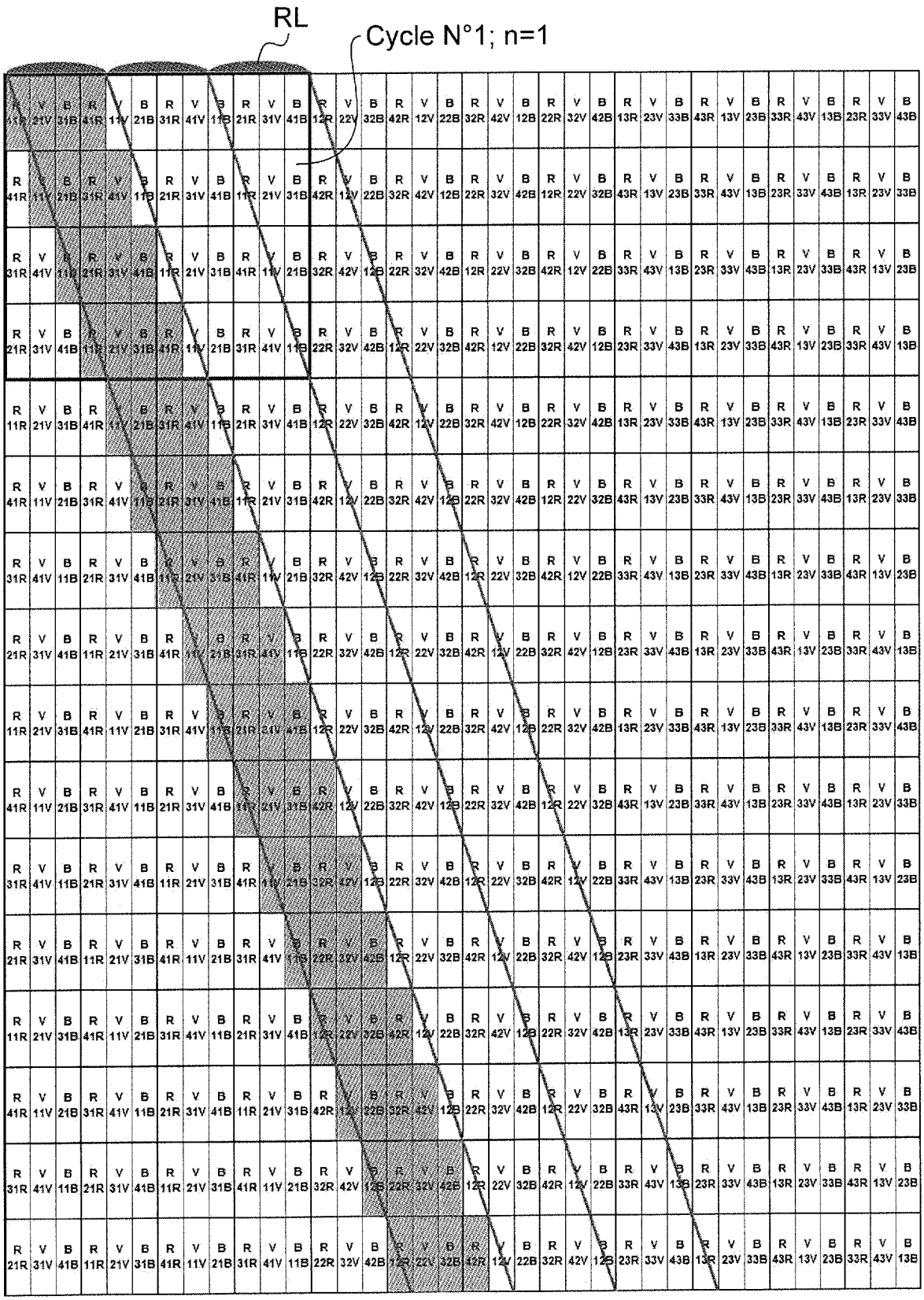


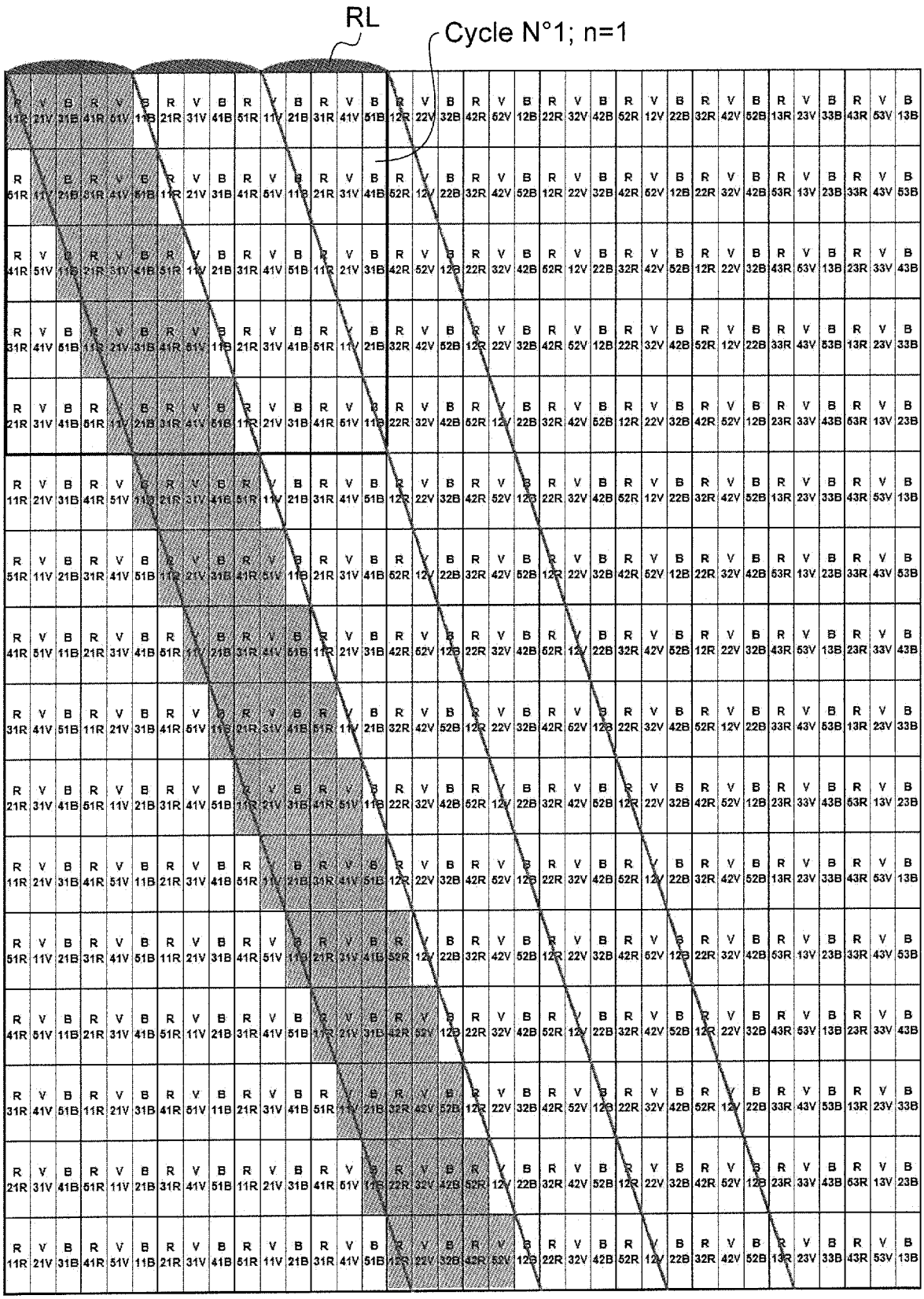
Fig.2b

CAS B N=4



CAS B N=5

Fig.2c



CAS B N=8

Fig.2d

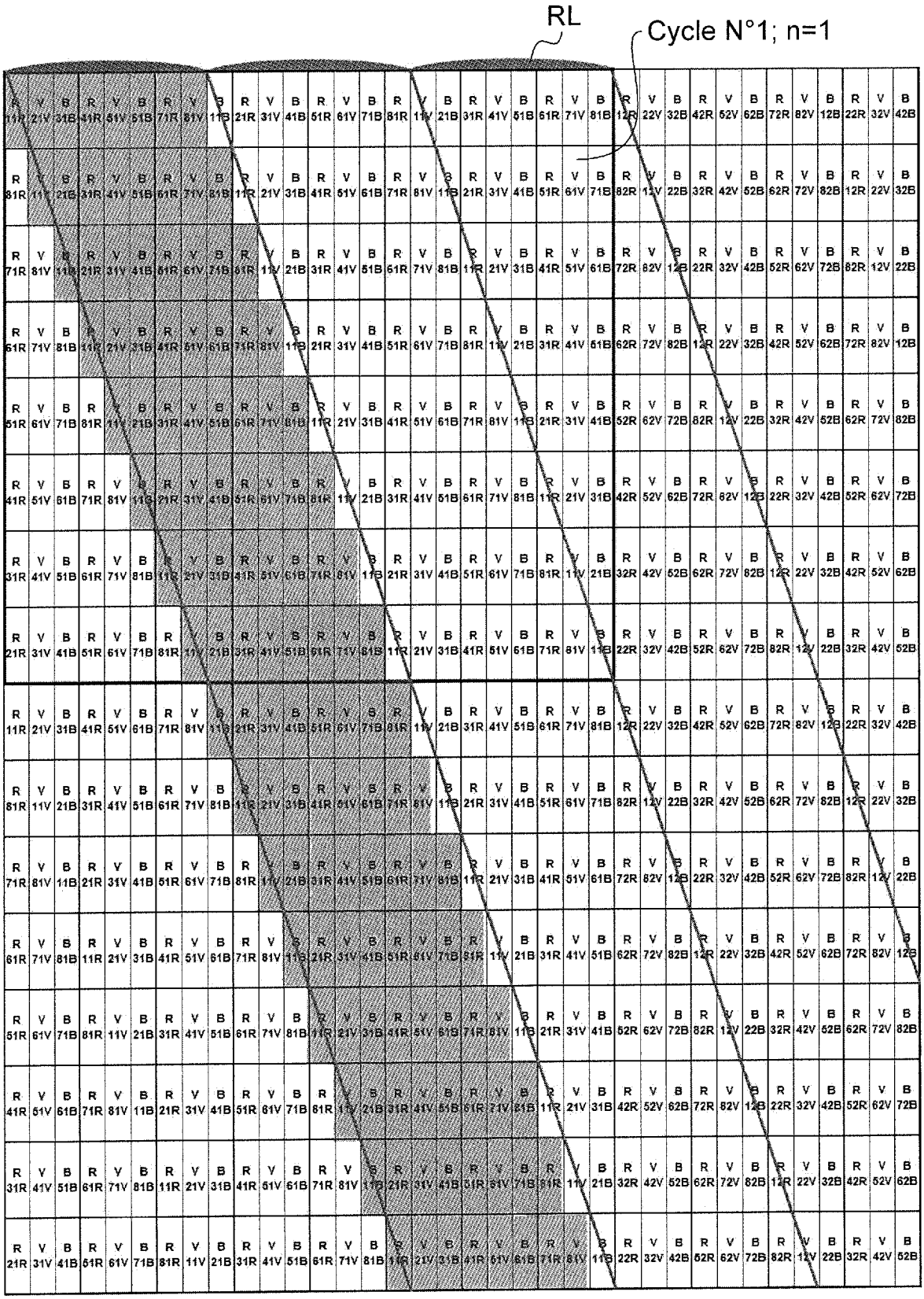


Fig.3a

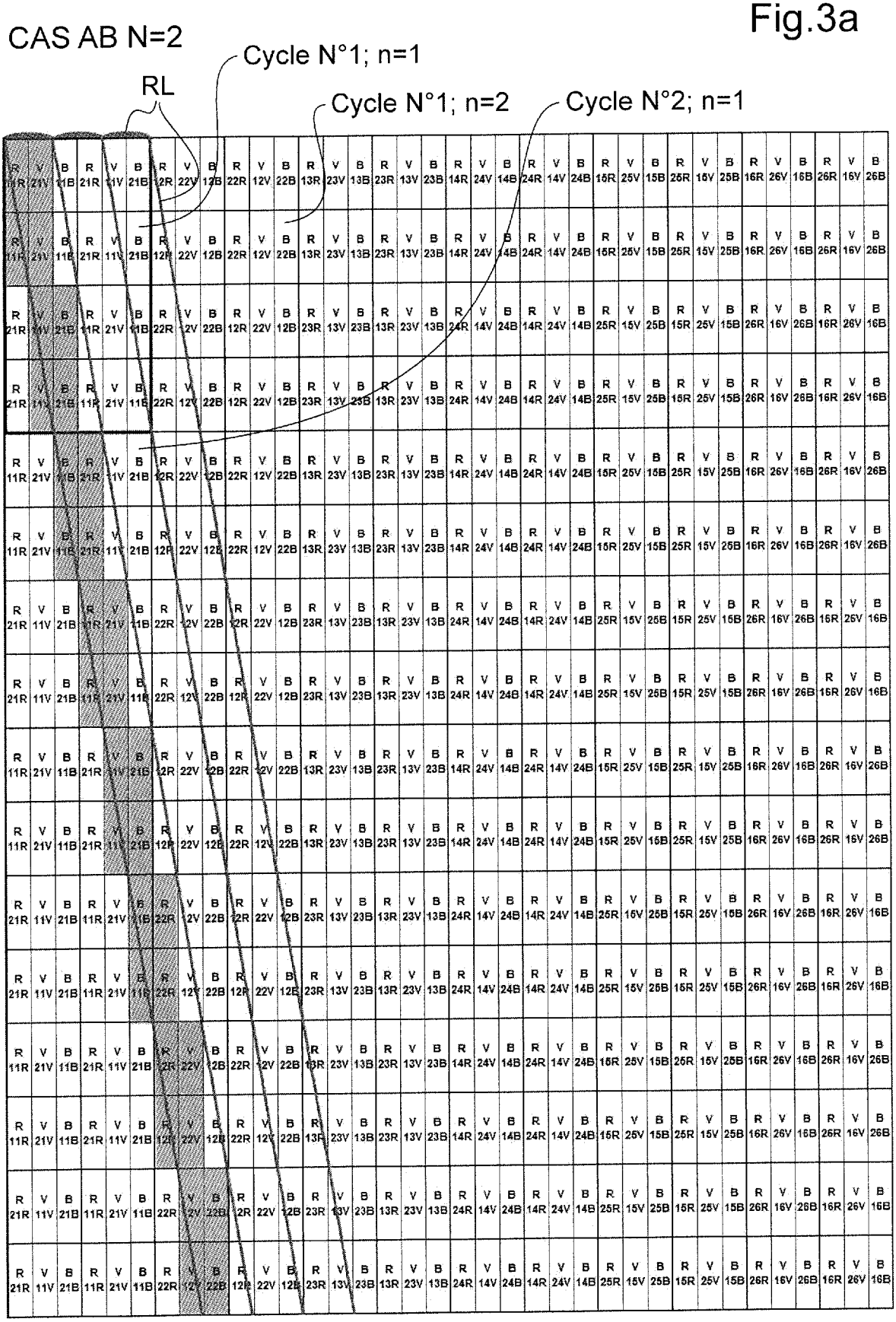
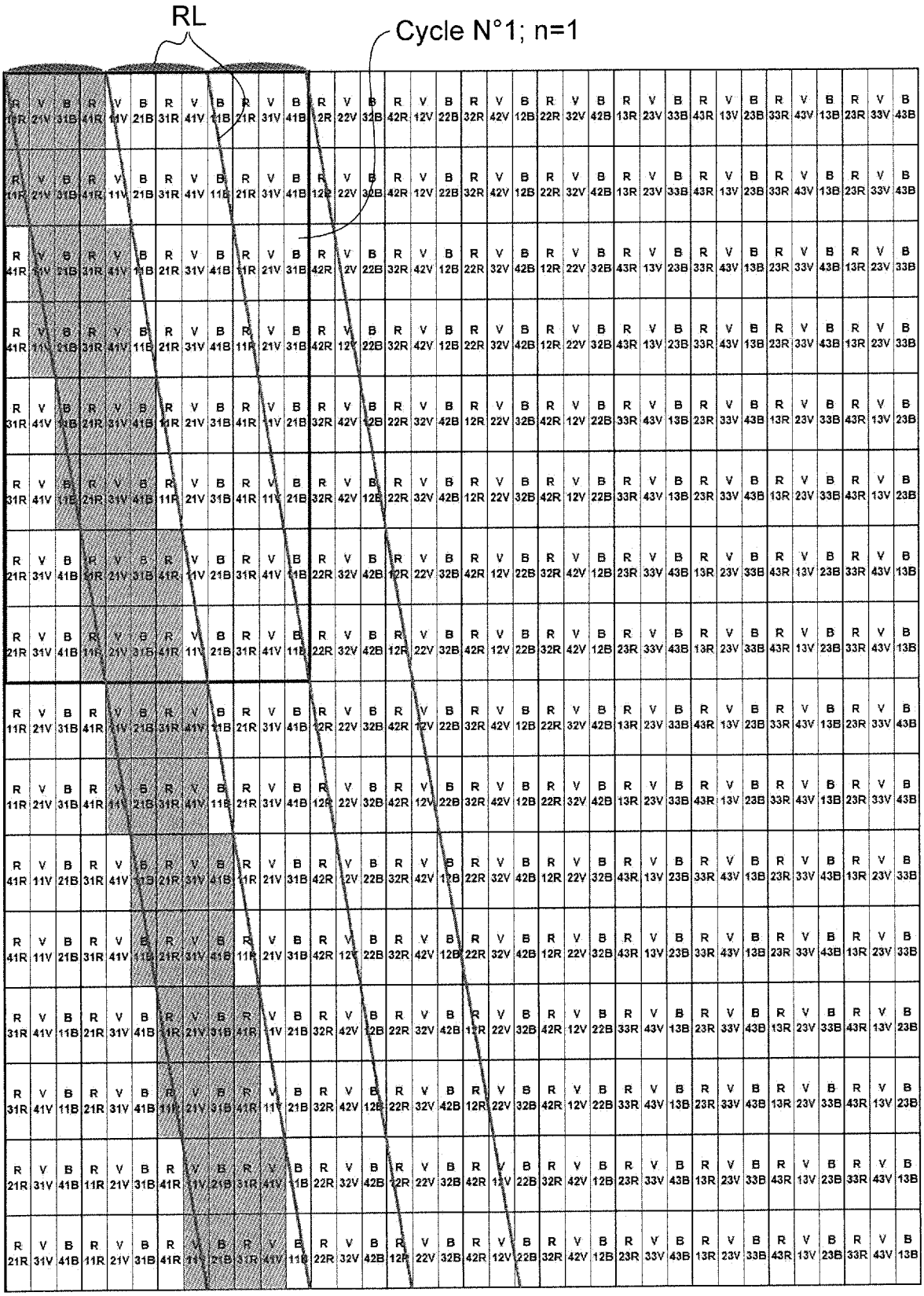


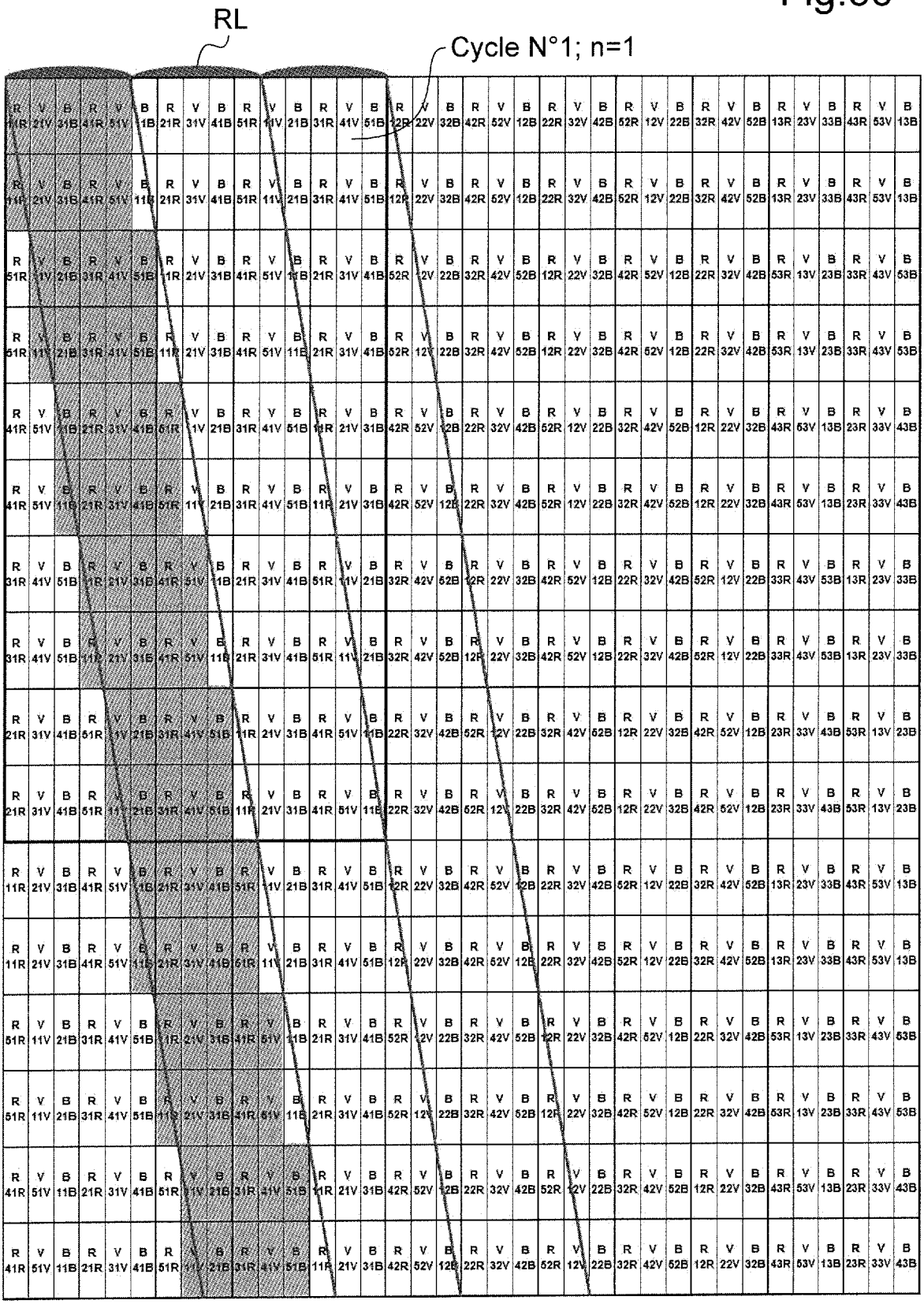
Fig.3b

CAS AB N=4



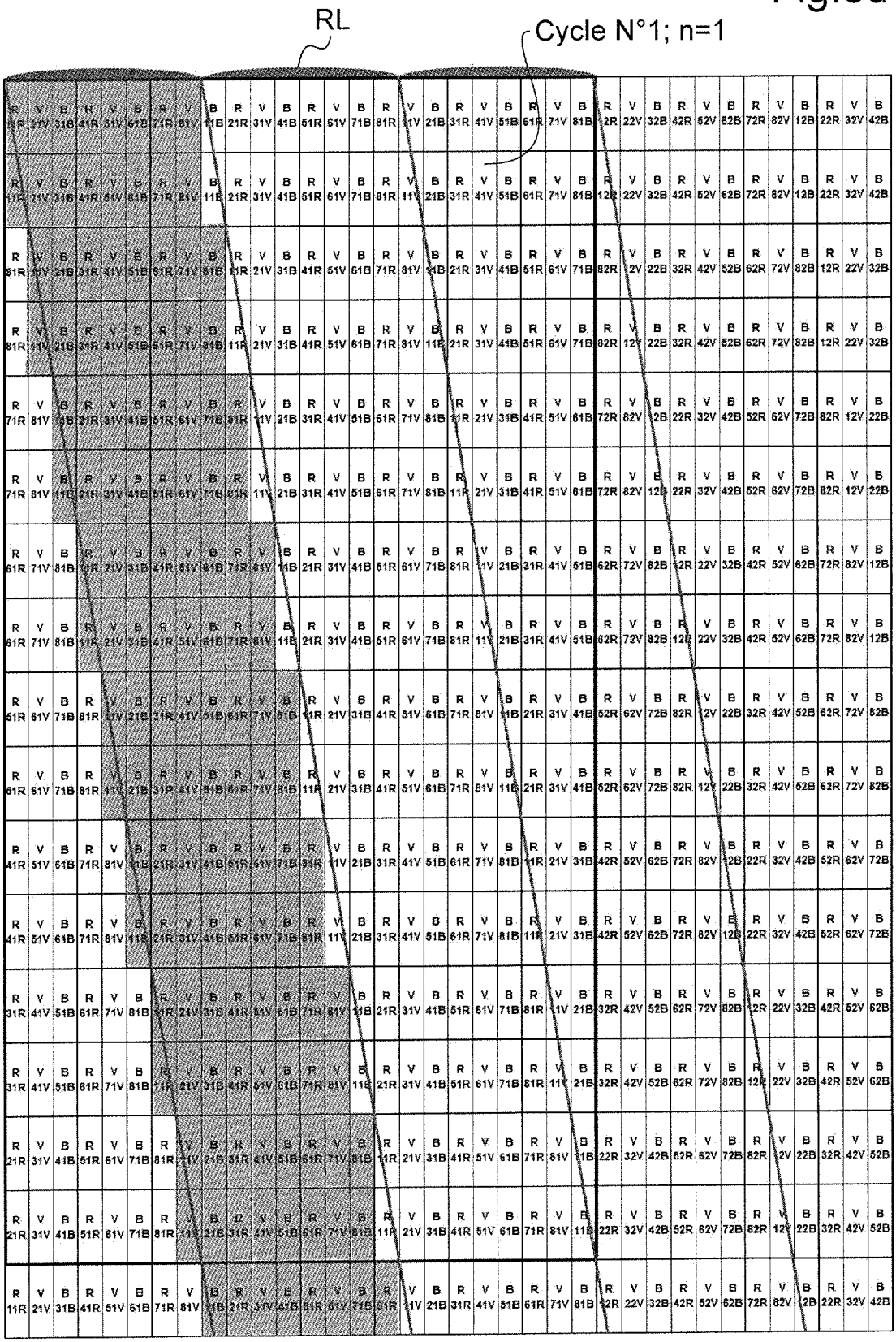
CAS AB N=5

Fig.3c



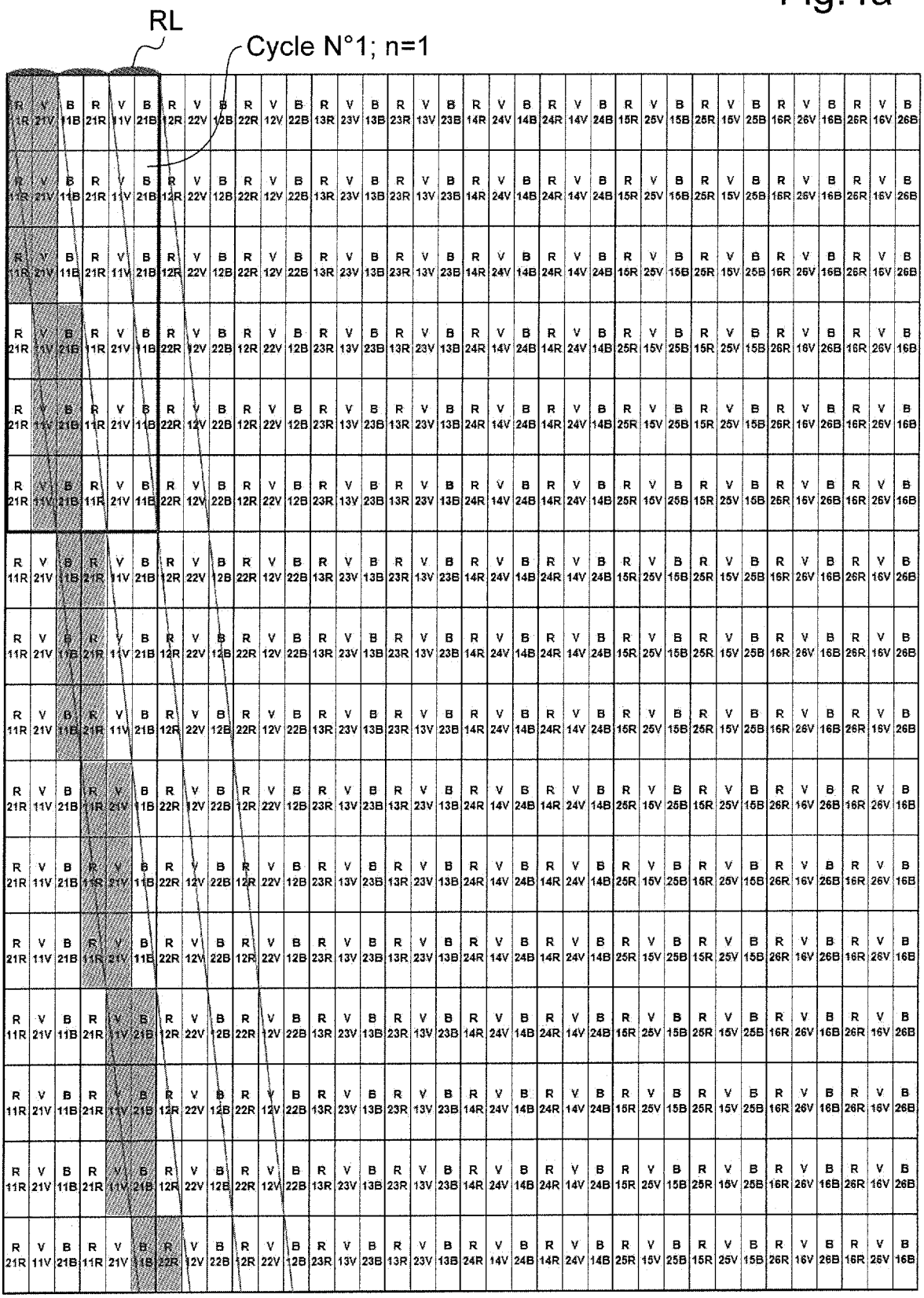
CAS AB N=8

Fig.3d



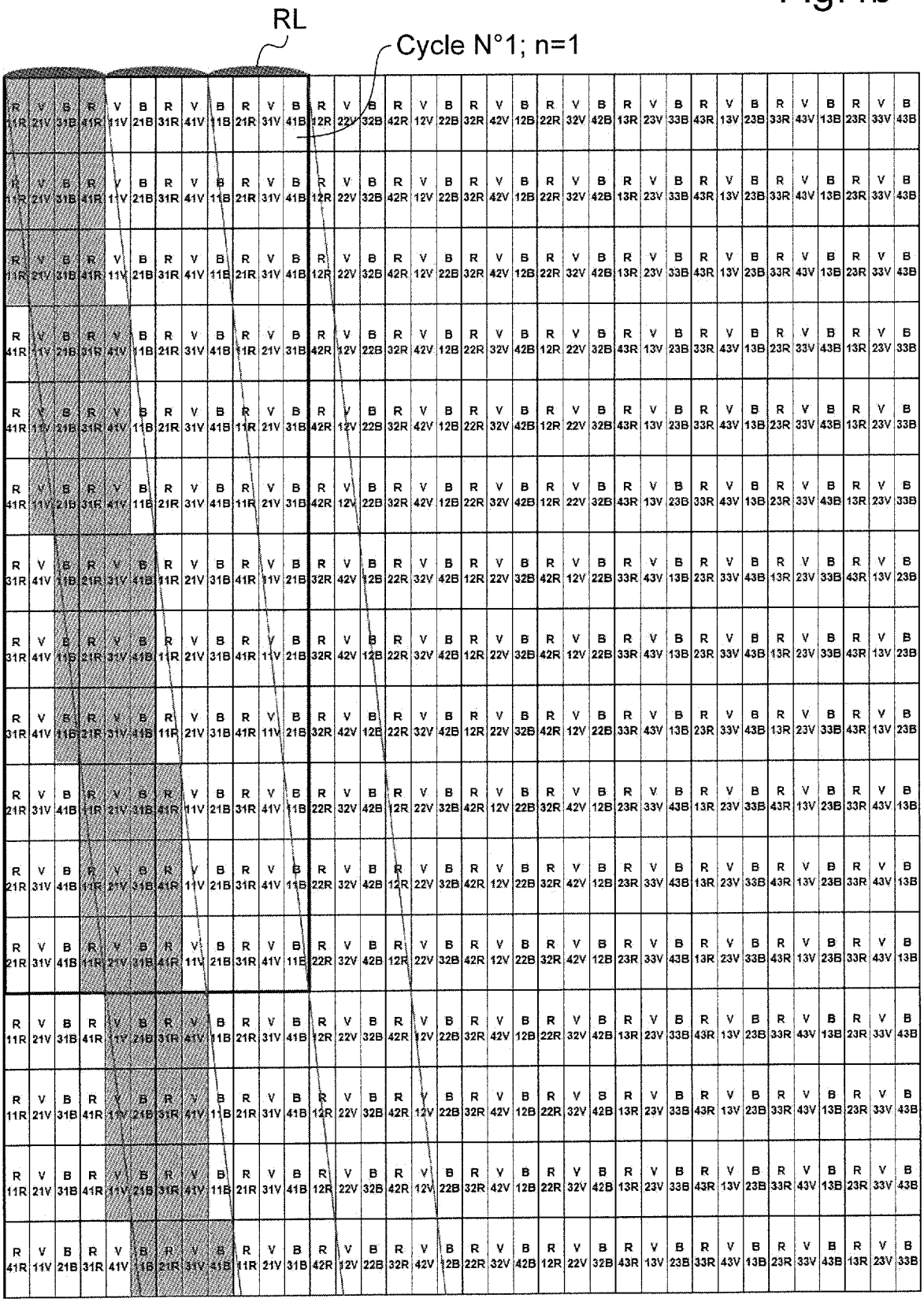
CAS AAB N=2

Fig.4a



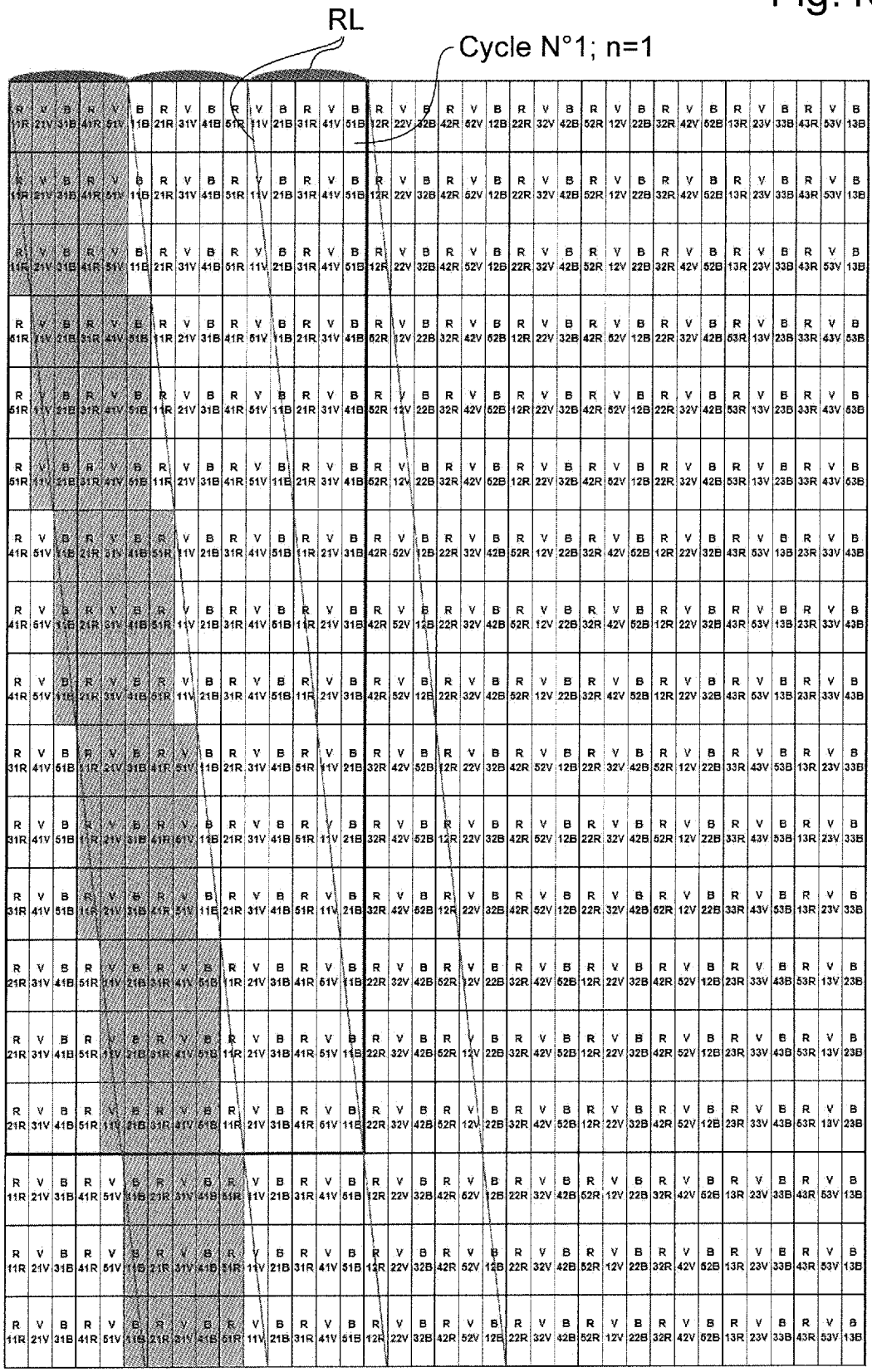
CAS AAB N=4

Fig.4b



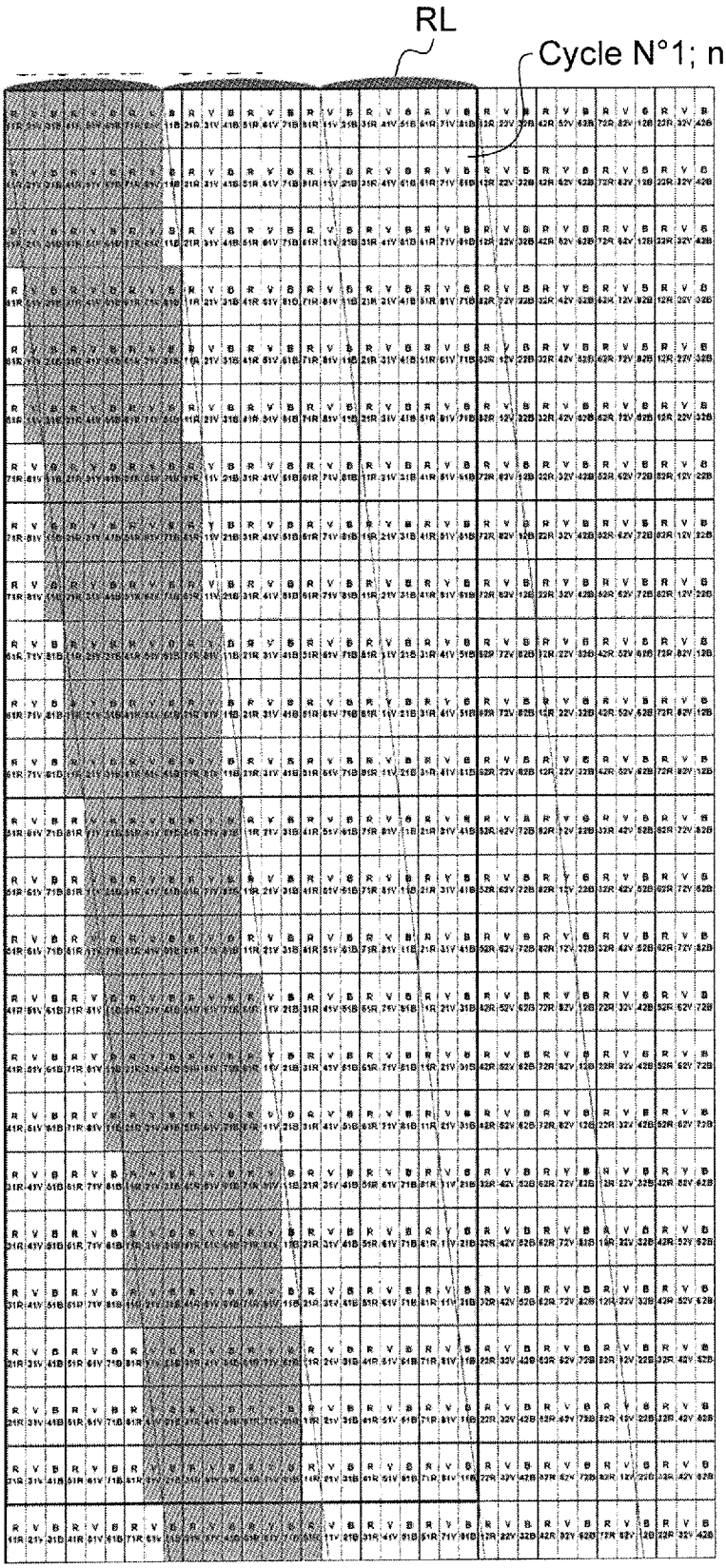
CAS AAB N=5

Fig.4c



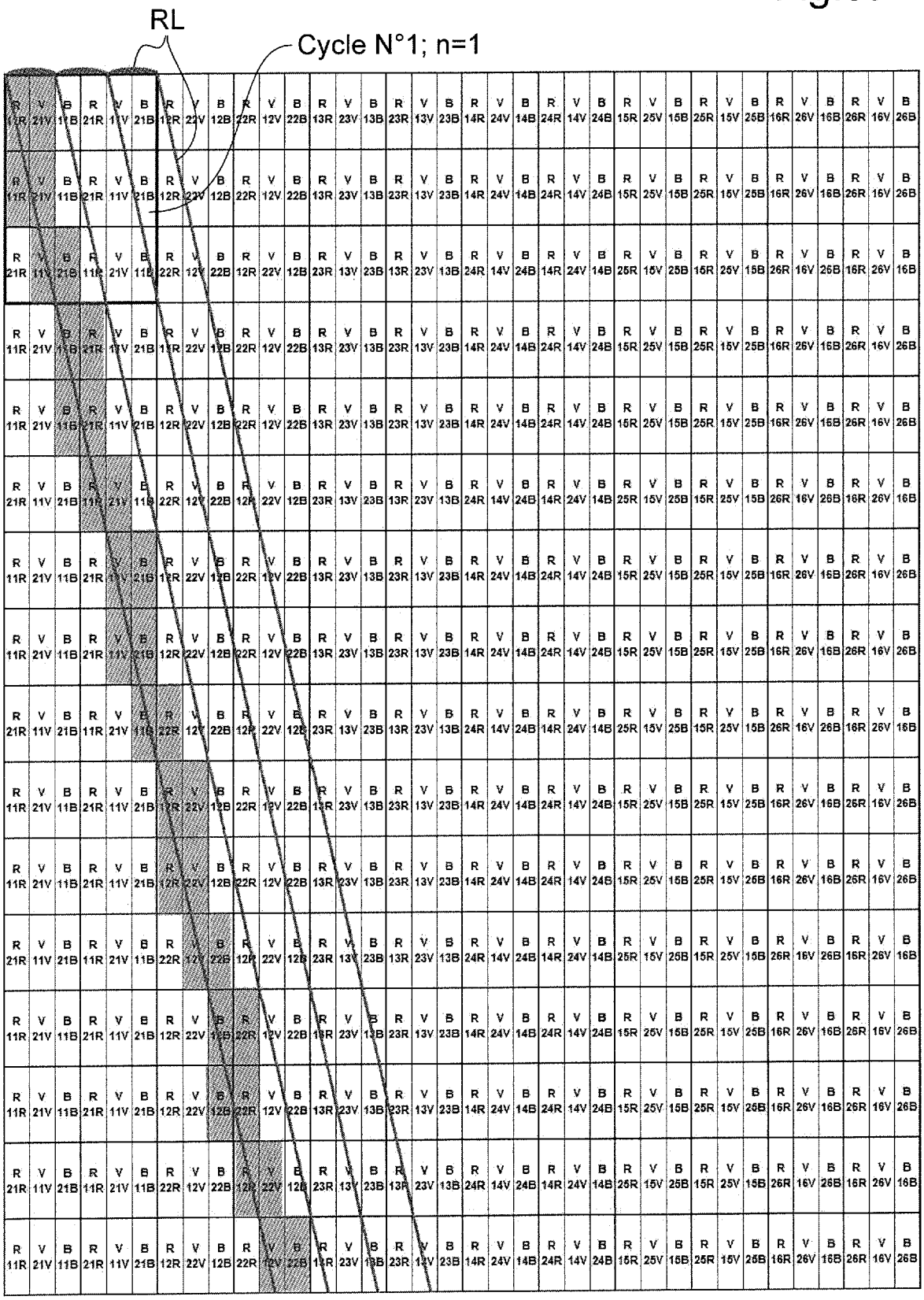
CAS AAB N=8

Fig.4d



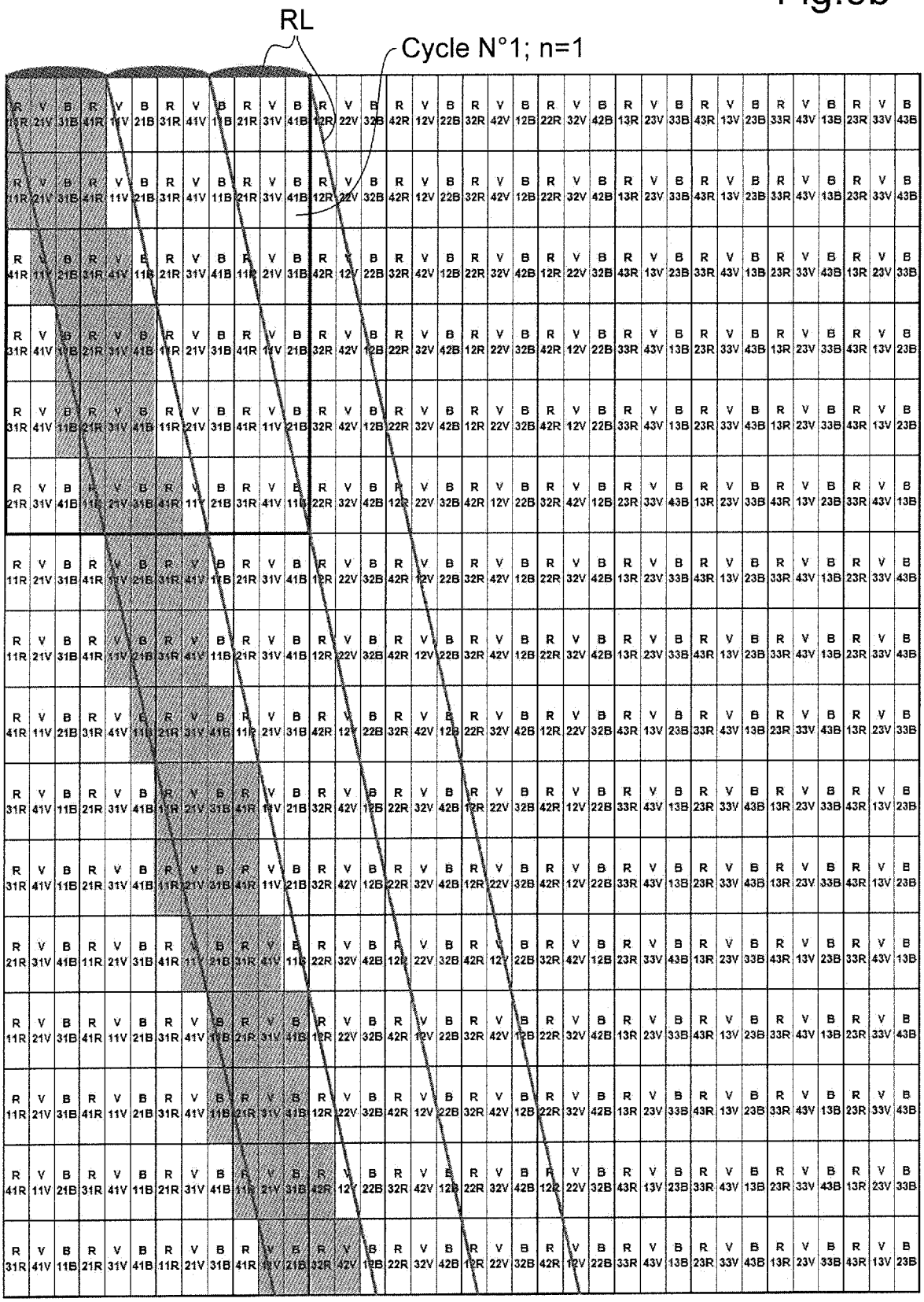
CAS ABB N=2

Fig.5a



CAS ABB N=4

Fig.5b



CAS ABB N=2

Fig.5c



CAS ABB N=8

Fig.5d

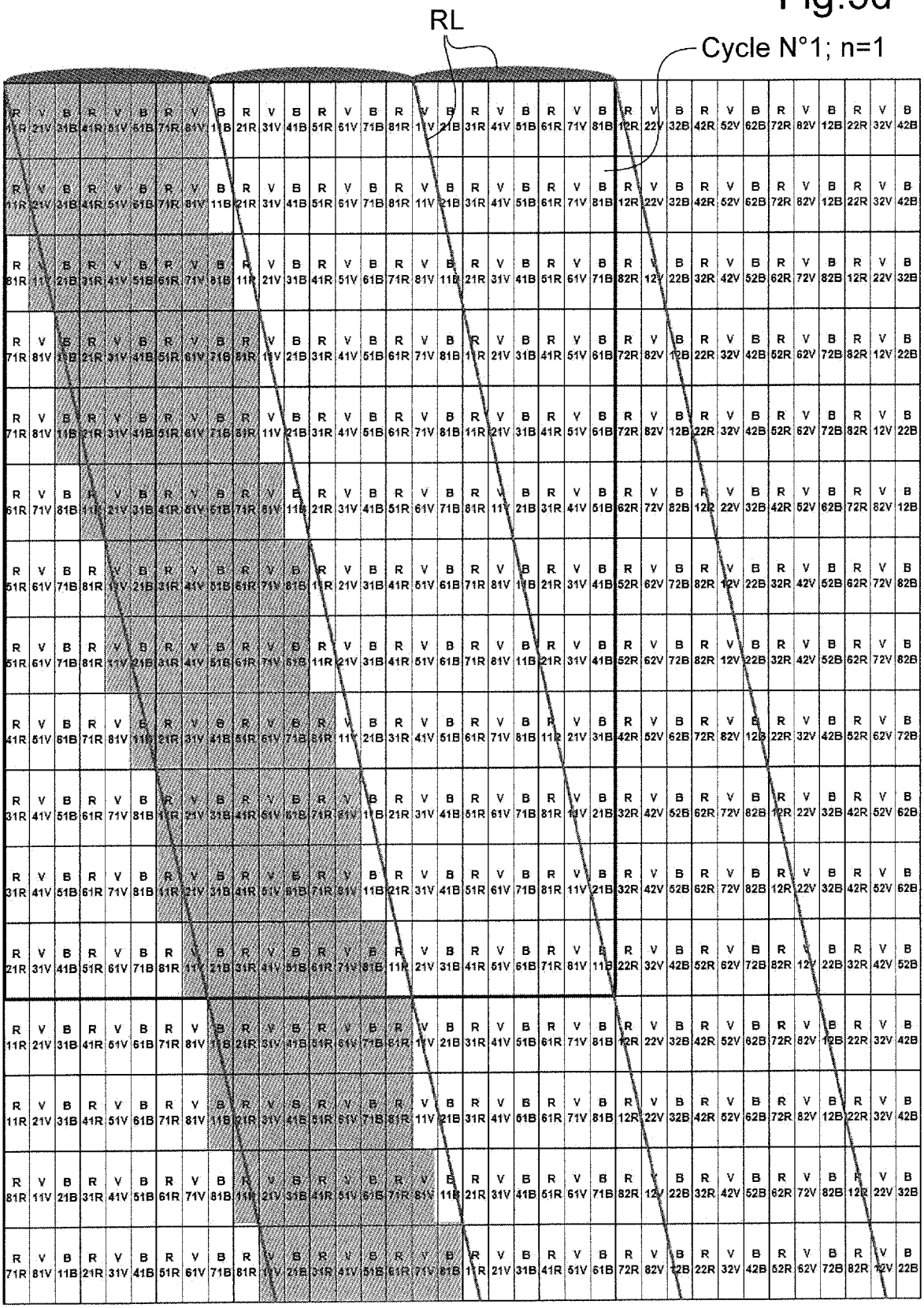
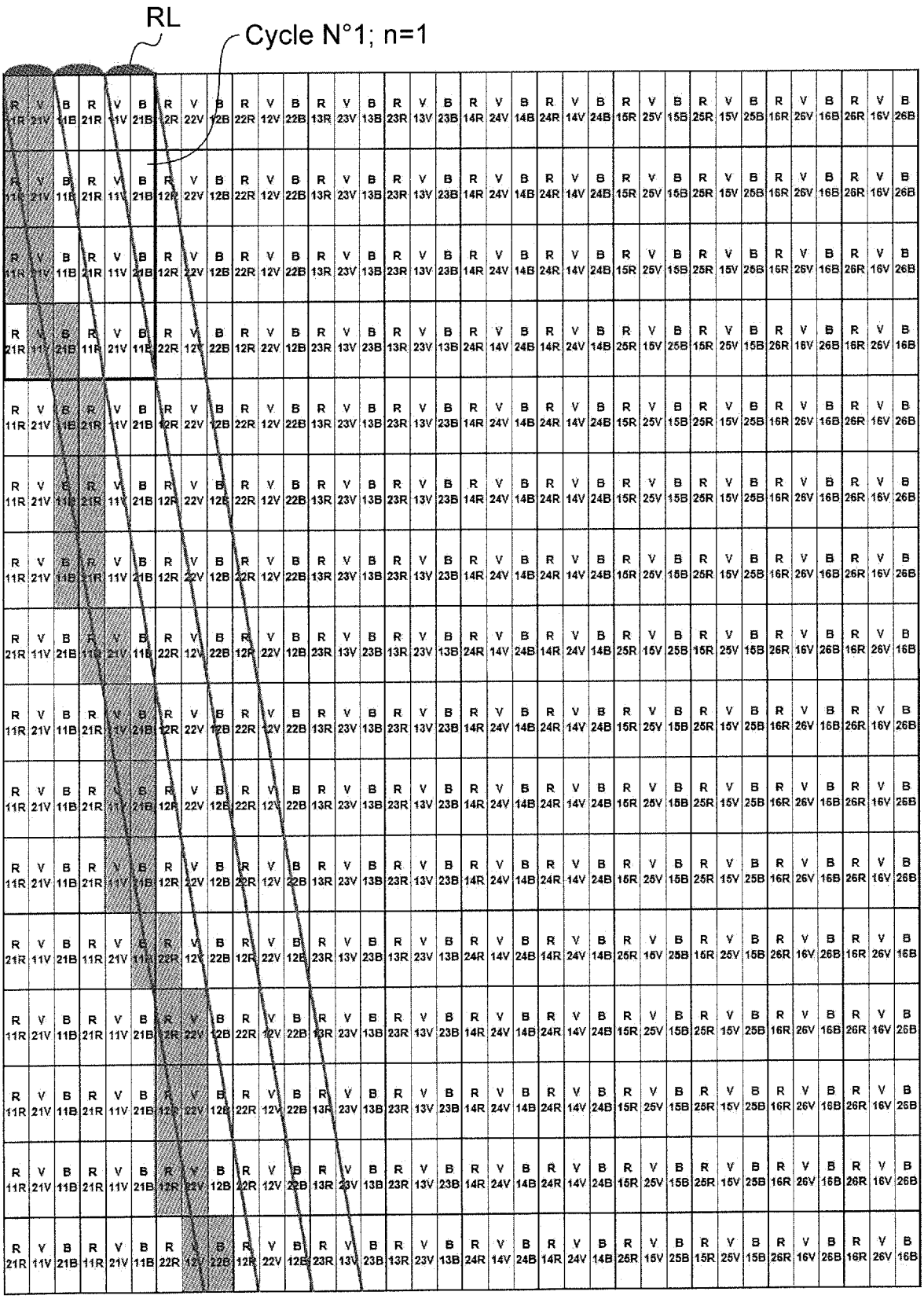


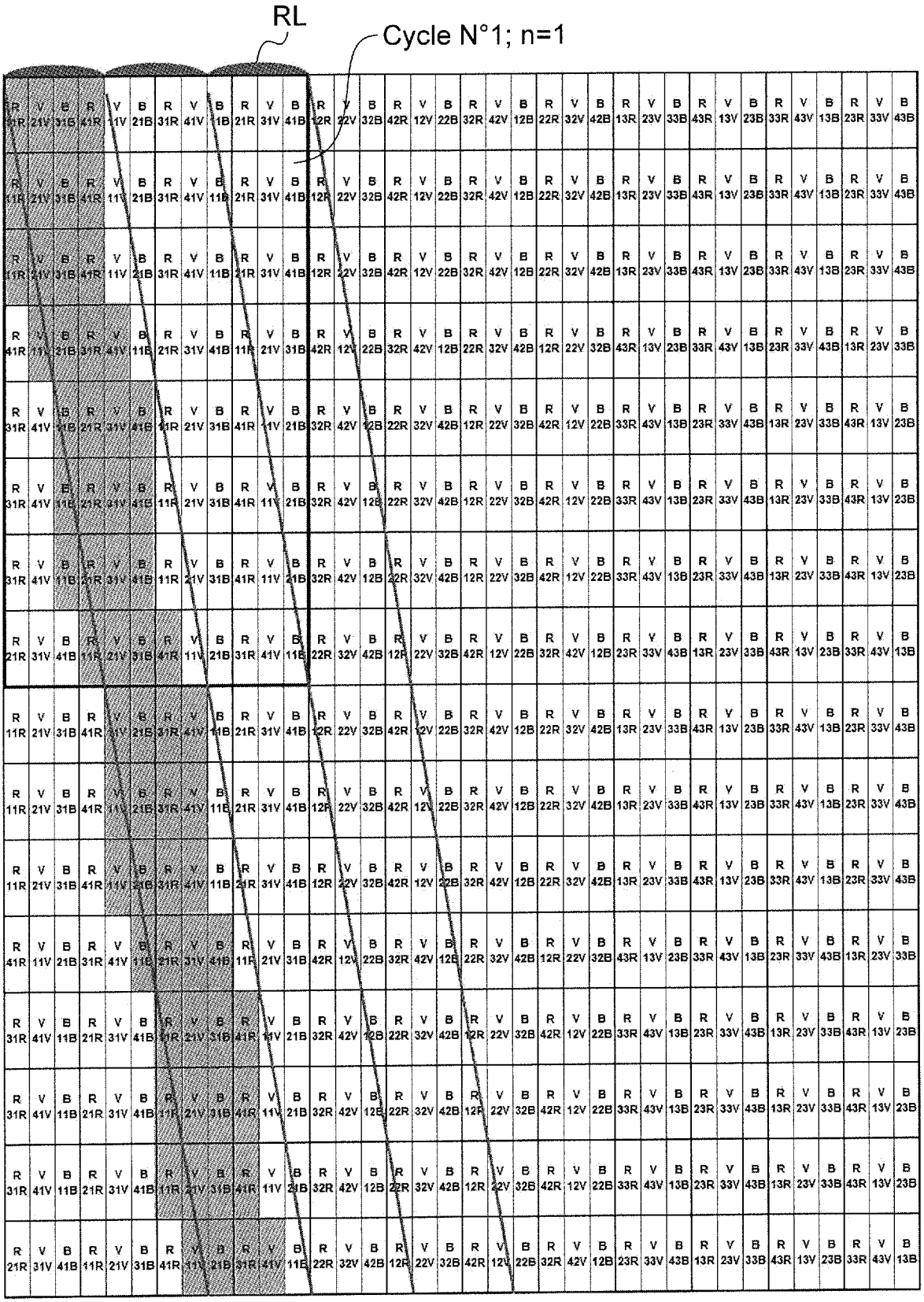
Fig.6a

CAS AABB N=2



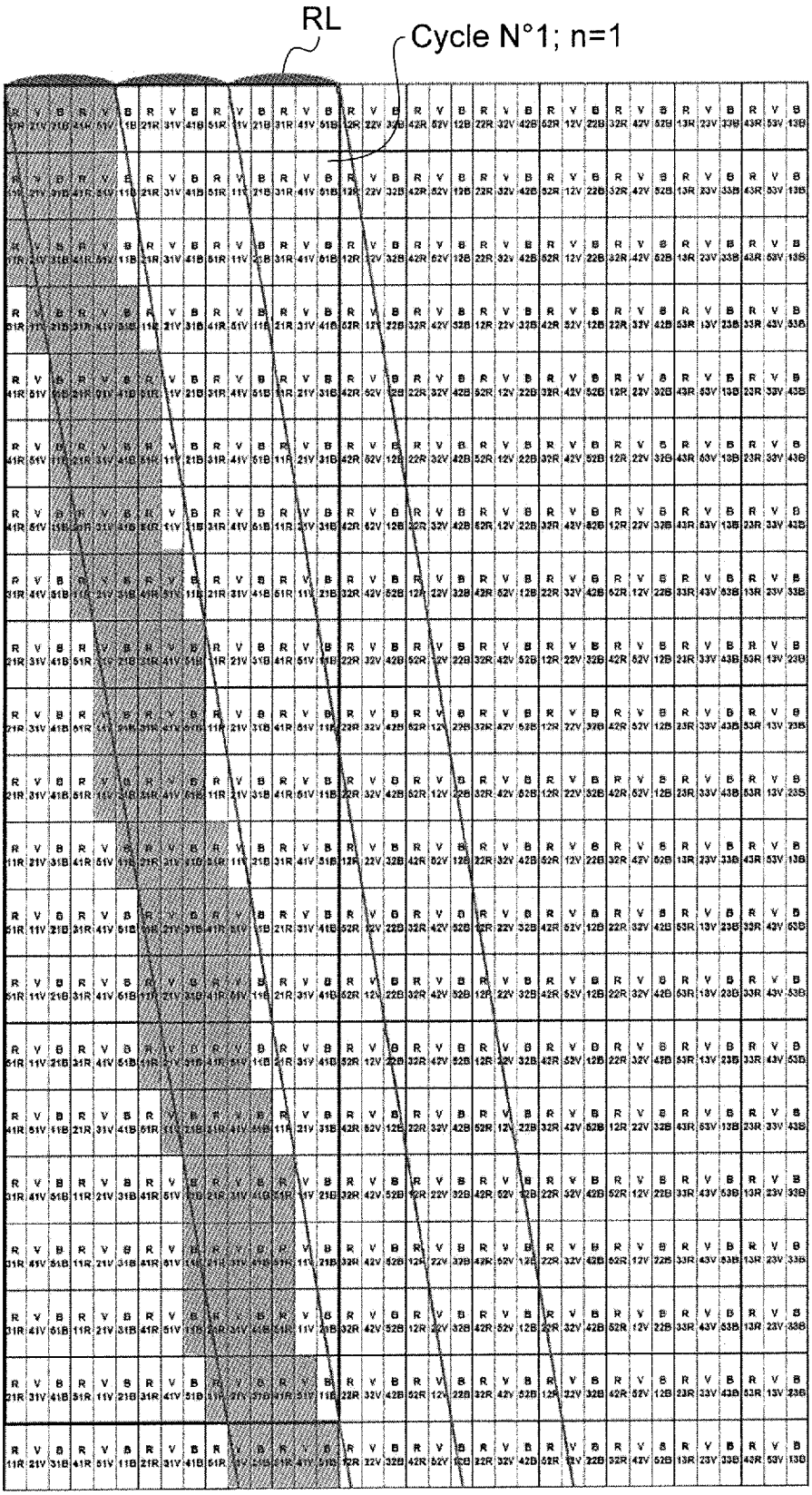
CAS AABB N=4

Fig.6b



CAS AABB N=5

Fig.6c



CAS AABB N=8

Fig.6d

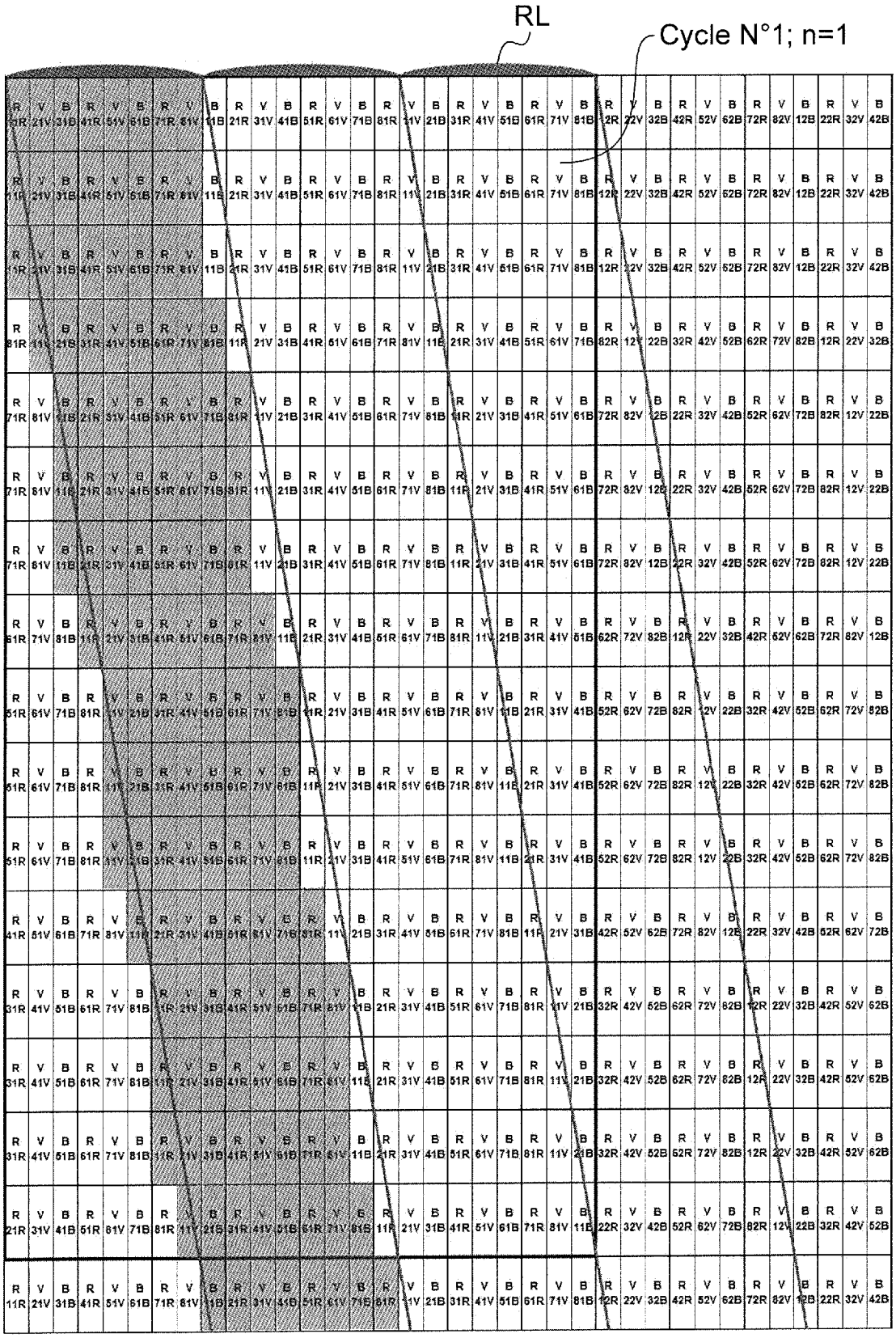
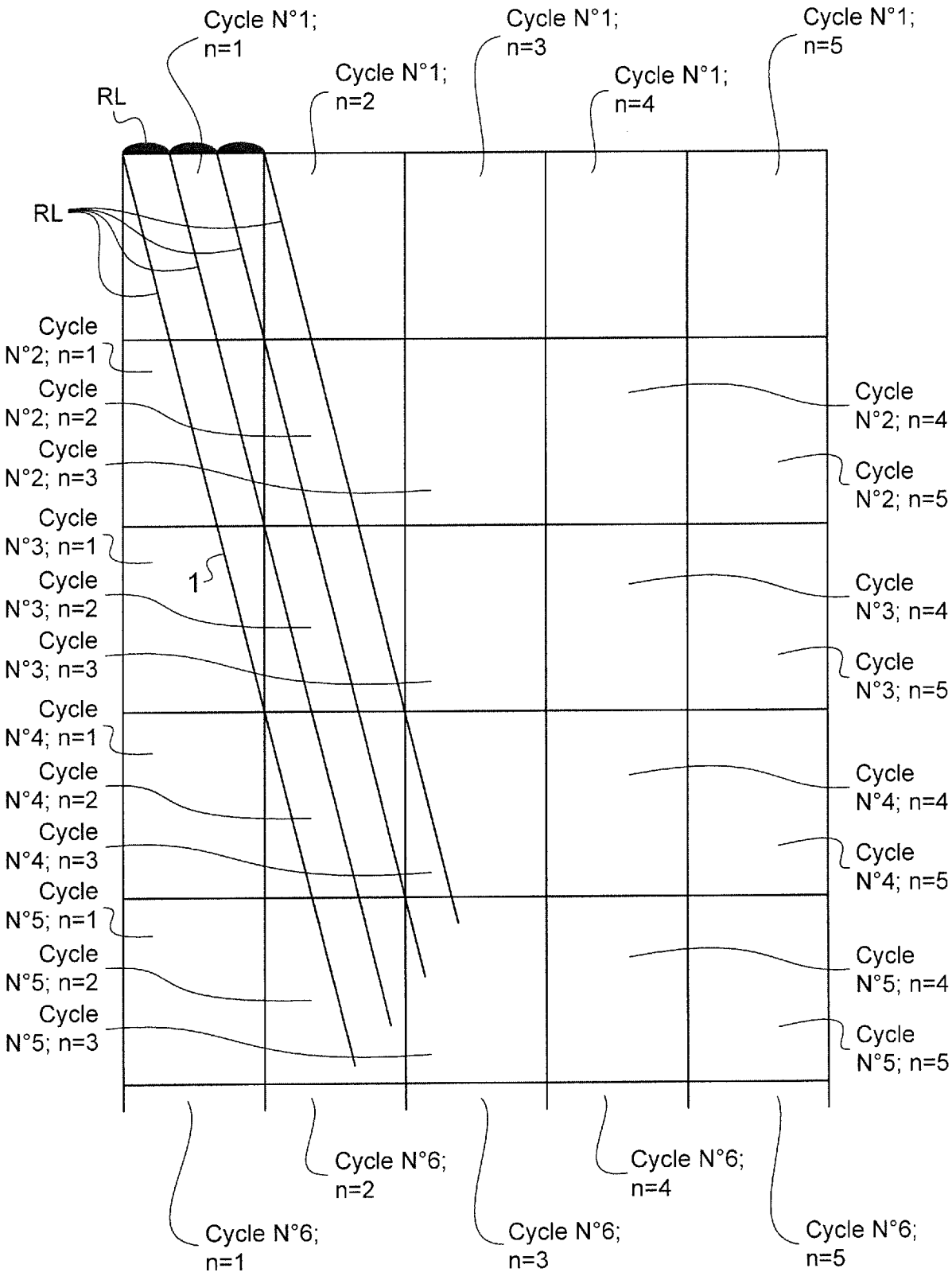


Fig.7


Cycle N°1; n=1
Cycle N°1; n=2
Cycle N°1; n=3
Cycle N°1; n=4
Cycle N°1; n=5
RL
RL
Cycle N°2; n=1
Cycle N°2; n=2
Cycle N°2; n=3
Cycle N°2; n=4
Cycle N°2; n=5
Cycle N°3; n=1
Cycle N°3; n=2
Cycle N°3; n=3
Cycle N°3; n=4
Cycle N°3; n=5
1
Cycle N°4; n=1
Cycle N°4; n=2
Cycle N°4; n=3
Cycle N°4; n=4
Cycle N°4; n=5
Cycle N°5; n=1
Cycle N°5; n=2
Cycle N°5; n=3
Cycle N°5; n=4
Cycle N°5; n=5
Cycle N°6; n=1
Cycle N°6; n=2
Cycle N°6; n=3
Cycle N°6; n=4
Cycle N°6; n=5

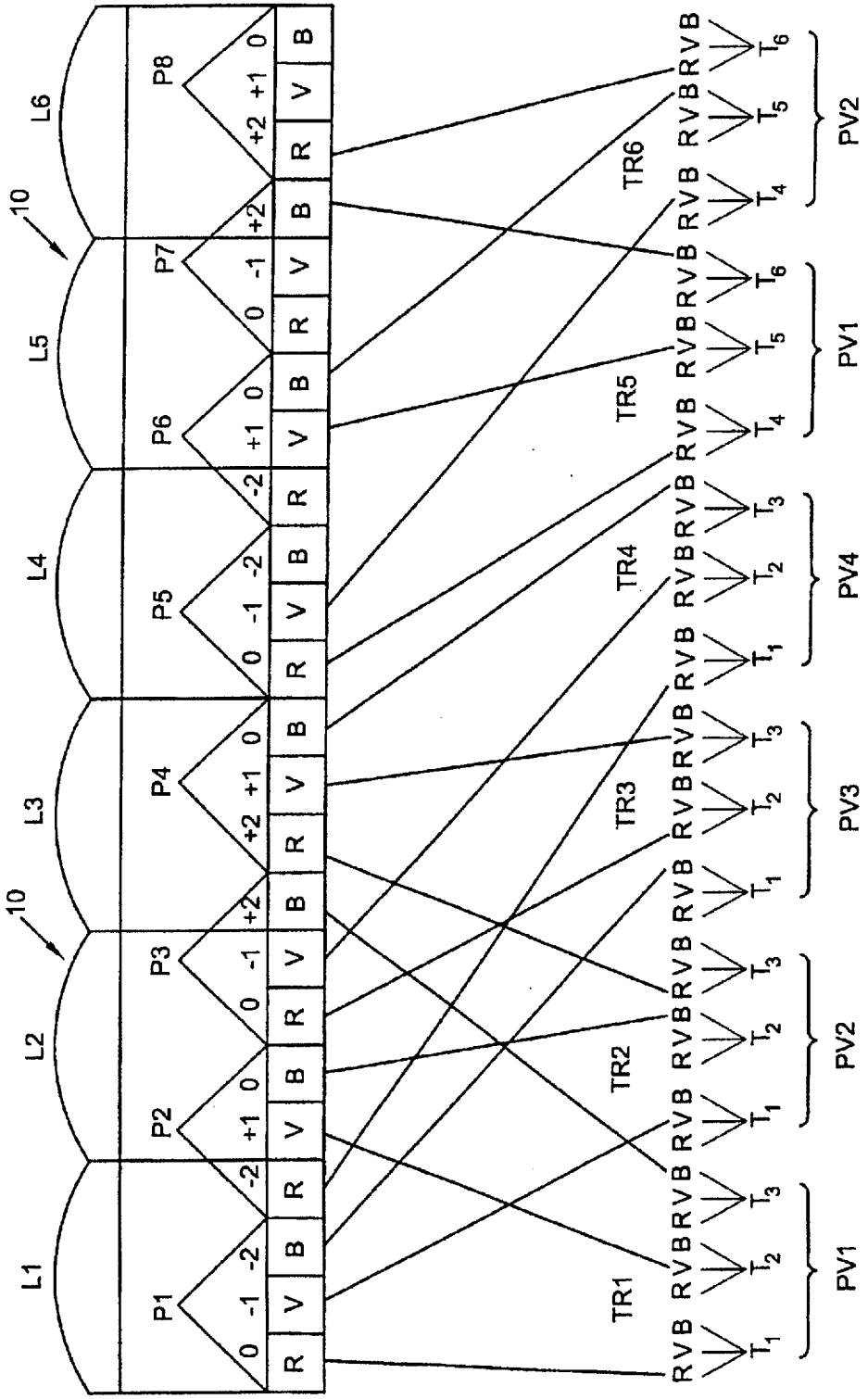

L1
L2
L3
L4
L5
L6
10
10
P1
P2
P3
P4
P5
P6
P7
P8
R V B R V B R V B R V B R V B R V B R V B R V B
0 -1 -2 +1 0 +2 -2 -1 0 +1 0 -1 +2 +1 0 -2 -1 0 +1 0 -1 +2
TR1
TR2
TR3
TR4
TR5
TR6
T1 T2 T3 T4 T5 T6
PV1
PV2
PV3
PV4
PV1
PV2

FIG. 8

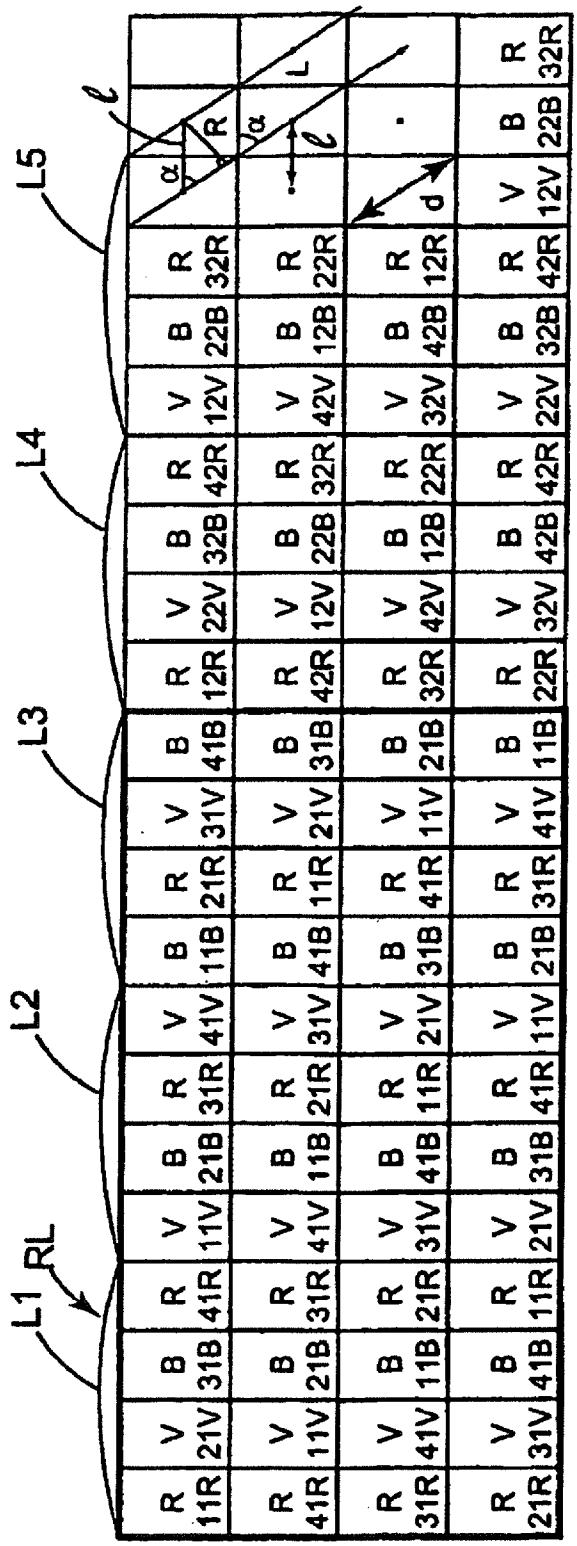


FIG. 9