



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

Numéro de publication:

**0 020 927  
A1**

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

Numéro de dépôt: **80102231.0**

Int. Cl.<sup>3</sup>: **G 06 F 3/14**

Date de dépôt: **25.04.80**

Priorité: **08.06.79 US 46877**

Demandeur: **International Business Machines Corporation, Armonk, N.Y. 10504 (US)**

Date de publication de la demande: **07.01.81**  
Bulletin 81/1

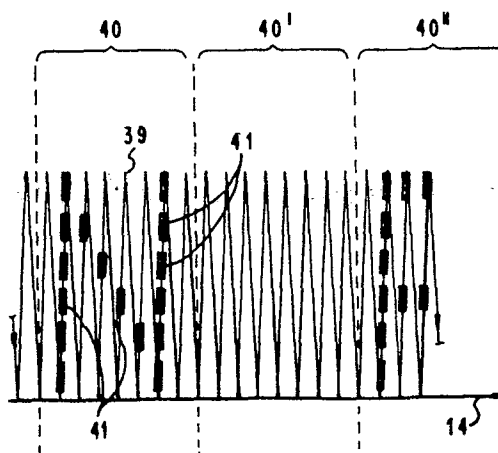
Inventeur: **Bringol, Charles Ronald, 3903 Sidehill Path, Austin, Texas 78731 (US)**

Etats contractants désignés: **DE FR GB**

Mandataire: **Bonneau, Gérard, COMPAGNIE IBM FRANCE Département de Propriété Industrielle, F-06610 La Gaude (FR)**

### 54 Système d'affichage à balayage par trames et sous-trames.

57 Système d'affichage à balayage par trames et sous-trames pour afficher un bloc de caractères disposés en plusieurs lignes de caractères dans lequel chaque caractère est formé et rafraîchi avant de passer au caractère suivant. Le balayage de la trame se fait par lignes horizontales de caractères (14), chaque balayage de ligne horizontale comprenant une sous-trame de lignes de balayage vertical (39) où chaque position de caractère de la ligne horizontale est balayée par un groupe de lignes verticales, l'intensité de la lumière du faisceau étant modulée le long des lignes de balayage vertical afin de fournir sélectivement un caractère (41) à la position ainsi balayée.



EP 0 020 927 A1

SYSTEME D'AFFICHAGE A BALAYAGE  
PAR TRAMES ET SOUS-TRAMES

Description

Domaine Technique

5 La présente invention concerne les systèmes d'affichage à  
tube cathodique (CRT) pour le traitement de textes et plus  
particulièrement, un système d'affichage à balayage par  
trames et sous-trames dans lequel chaque caractère est formé  
et cycliquement rafraîchi avant que ne soit formé ou rafraî-  
10 chi le caractère suivant.

Etat de la Technique Antérieure

Dans les affichages associés aux systèmes de traitement de  
texte dans lesquels la copie finale produite par l'impri-  
mante du système de traitement comporte un espacement pro-  
15 portionnel, c'est-à-dire, les caractères alphanumériques à  
imprimer et, par voie de conséquence, à afficher sont des  
caractères de largeur et d'espacement variables, il est  
souhaitable d'avoir un appareil relativement simple et  
efficace qui utilise un minimum de support logique et de  
20 mémorisation pour afficher ces informations alphanumériques  
suivant la même configuration que celle obtenue sur la copie  
d'impression finale.

De même, étant donné qu'il est quelquefois souhaitable dans  
une copie finale d'avoir des caractères de pas différents  
25 sur une même page, voire sur une même ligne, le besoin se  
fait vivement sentir d'un système d'affichage simple et  
efficace qui puisse effectuer ces changements de pas pour  
des caractères alphanumériques affichés sur une même page ou  
sur une même ligne.

## Exposé de l'invention

En conséquence, l'objet fondamental de la présente invention est un système d'affichage alphanumérique dans lequel chaque caractère à afficher a une position de caractère particulière est soit formé soit rafraîchi avant que le caractère  
5 suivant ne soit lui-même formé.

Le système de la présente invention est un système d'affichage à tube cathodique CRT pour afficher un bloc ou une page comprenant plusieurs caractères alphanumériques disposés en plusieurs lignes de caractères, comportant un moyen  
10 de rafraîchissement cyclique dans lequel chaque caractère est totalement rafraîchi avant de passer au caractère suivant. Le système comprend des moyens pour assurer un balayage répétitif de la trame du tube cathodique CRT, le balayage se faisant par lignes horizontales en suivant chacune  
15 de ces lignes horizontales de caractères, chaque balayage de ligne horizontale comprenant une sous-trame de lignes de balayage verticales où chaque position des caractères de la ligne ainsi parcourue est balayée par un groupe de lignes  
20 verticales. Le système comprend en outre des moyens pour moduler l'intensité de la lumière le long des lignes de balayage vertical de chacun de ces groupes de lignes afin de fournir sélectivement un caractère alphanumérique à la position ainsi balayée par le groupe de lignes.

Le système de balayage à tube cathodique de la présente invention fonctionne en combinaison avec des moyens d'emmagasinement auxquels on peut avoir séquentiellement accès pour emmagasiner des représentations codées des caractères affichés selon une séquence de positions d'emmagasinement correspondant aux positions des caractères de la page, ou bloc,  
30 affichée, et avec des moyens d'accès en séquentiel à ces représentations codées de chaque caractère à afficher à partir des moyens d'emmagasinement, et en synchronisation avec les moyens de balayage par trame atteignant la position à

- laquelle doit être affiché un caractère particulier. Des moyens sensibles aux données auxquelles on a eu accès appliquent au tube d'affichage cathodique des signaux qui représentent tout le caractère à afficher à une position de caractère particulière avant le déplacement des moyens de balayage par trame sur la position de caractère suivante. Ensuite, des moyens sensibles à ces signaux appliqués modulent l'intensité de la lumière le long des lignes de balayage vertical de chacun des groupes de lignes de balayage vertical afin de fournir le caractère affiché à une position particulière, ce qui fait que chaque caractère de la page, ou du bloc, est soit initialement formé soit simplement rafraîchi dans sa totalité avant de procéder de la même façon sur le caractère suivant.
- En outre, des caractères à espacement proportionnel et à largeur variable, peuvent être affichés en faisant varier le nombre de lignes de balayage verticales dans le groupe à partir duquel doit être formé un caractère particulier.
- De même le pas des caractères alphanumériques affichés peut être modifié en changeant le déplacement horizontal entre les lignes de balayage vertical d'un groupe, des moyens sont également utilisés pour faire varier la hauteur des caractères en modifiant la hauteur de la ligne de balayage vertical dans le groupe de lignes à partir duquel est formé le caractère alphanumérique.

#### Brève Description des Figures

- La figure 1 représente de façon simplifiée un exemple de caractères alphanumériques affichés sur le tube cathodique CRT du système de la présente invention.
- La figure 2 représente schématiquement le moyen d'emmagasinage matriciel associé au tube cathodique CRT pour emmagasiner les données correspondant à la position des caractères alphanumériques affichés.

La figure 3 représente schématiquement le moyen d'emmagasinement auquel on a accès de façon séquentielle, associé au moyen d'emmagasinement matriciel, pour emmagasiner les représentations codées des caractères affichés séquentiellement.

- 5 La figure 4 représente schématiquement le moyen d'emmagasinement auquel on a accès de façon séquentielle, qui peut être utilisé à la place de la combinaison des moyens d'emmagasinement des figures 2 et 3 pour l'emmagasinement des représentations codées des caractères dans une séquence de  
10 positions d'emmagasinement correspondant spatialement à la position des caractères affichés.

La figure 5 représente schématiquement les caractères alphanumériques disposés en colonnes sur le tube d'affichage CRT du système de la présente invention.

- 15 La figure 6 représente schématiquement un moyen d'emmagasinement matriciel associé au tube cathodique CRT pour emmagasiner les données relatives aux positions des caractères alphanumériques affichés de la figure 5.

- La figure 7 représente schématiquement le moyen d'emmagasinement à accès séquentiel associé au moyen d'emmagasinement matriciel pour emmagasiner les représentations codées des caractères affichés successivement.  
20

- Les figures 8 à 11 sont les représentations schématiques correspondant respectivement aux figures 1 et 4, dans lesquelles les attributs relatifs aux caractères codés sont également emmagasinés dans les moyens d'emmagasinement à accès séquentiel.  
25

- Les figures 12 à 14 sont les représentations schématiques correspondant respectivement aux figures 1 à 3 dans lesquelles l'affichage alphanumérique de la figure 1 est proportionnellement espacé et, par voie de conséquence, le fonctionnement du moyen d'emmagasinement matriciel de la figure 13  
30

est basé sur un changement de code plutôt que sur la position des caractères.

La figure 15 représente schématiquement les lignes de balayage du faisceau électronique lorsqu'il parcourt le tube cathodique CRT alors qu'il utilise le balayage par sous-trames, ou micro-balayage, conformément à la présente invention.

La figure 16 est une vue agrandie d'une région de position de caractère, pour montrer la réalisation pratique du micro-balayage conforme à la présente invention lors de l'affichage des caractères.

Les figures 17 et 18 sont des schémas montrant la logique de commande de l'affichage du système de la présente invention, où l'information relative aux positions des caractères et l'information relative aux représentations codées pour engendrer les caractères sont respectivement emmagasinées dans deux moyens d'emmagasinage distincts.

Les figures 19 et 20 sont des schémas montrant la logique de commande de l'affichage du système de la présente invention où l'information relative aux positions des caractères est emmagasinée dans un seul moyen d'emmagasinage.

La figure 21 est un schéma logique des portions des circuits électroniques d'affichage à tube cathodique des figures 18 et 20.

La figure 22 représente un diagramme des temps illustrant l'effet d'une tension de rampe pour accélérer le balayage horizontal du tube cathodique.

#### Description du Mode de Réalisation Préféré

Le système d'affichage à tube cathodique CRT de la présente

invention s'applique tout particulièrement à un système de traitement de texte décrit dans lequel la mémoire comporte un moyen d'emmagasinement à accès séquentiel pour emmagasiner des représentations codées d'un bloc ou d'une page de caractères alphanumériques affichés sur un tube cathodique CRT.

5 Dans le moyen d'emmagasinement à accès séquentiel, les représentations codées des caractères affichés doivent se trouver dans une séquence de positions d'emmagasinement correspondant spatialement aux positions des caractères du bloc, ou de la

10 page, alors affiché.

Un mode de réalisation de la mémoire à accès séquentiel est décrit en référence aux figures 1, 2, 3 et 4. La figure 1 représente une portion d'un tube cathodique CRT sur lequel est affiché un morceau de page portant des données alphanumériques.

15 La figure 4 représente une organisation de mémoire à accès séquentiel afin d'emmagasiner les représentations codées des caractères affichés sur le tube CRT de la figure 1 dans une suite de positions d'emmagasinement correspondant spatialement aux positions des caractères du bloc affiché sur le tube CRT de la figure 1. A des fins d'illustration,

20 on suppose que le caractère "N" sur le tube CRT de la figure 1 se trouve dans la quatrième position de la troisième rangée et que chaque rangée de l'affichage a 100 positions de caractères. Dans ce cas, la désignation "spc (203)" dans la mémoire à accès séquentiel de la figure 4 indique qu'il

25 faut procéder à 203 espacements, c'est-à-dire, il y aura un déplacement sur deux lignes de 100 espacements chacune plus trois espacements sur la troisième ligne. On arrive à l'emplacement où la représentation codée du caractère "N" est

30 mise en séquence, représentation qui, à son tour, en utilisant le système qui sera décrit de façon détaillée dans la suite, applique au dispositif d'affichage des signaux représentant le caractère "N" en synchronisation avec les circuits de balayage du tube CRT. Cette opération est suivie

35 d'un accès aux représentations codées des caractères respectifs "0" et "W", figure 4, et du rafraîchissement de ces

caractères en synchronisation avec le balayage du tube CRT.

Conformément à un mode de réalisation plus particulier illustré sur les figures 2 et 3, l'organisation de la mémoire à accès séquentiel pour emmagasiner les représentations codées des caractères affichés, est divisée en deux unités de mémoire qui fonctionnent en même temps. Une des unités est une mémoire matricielle qui emmagasine les données représentant uniquement la position des caractères affichés, comme le montre la figure 2 sur laquelle la position des bits "1" (élément d'information binaire) correspond spatialement à la position des caractères alphanumériques respectifs alors affichés sur le tube CRT de la figure 1. Durant le fonctionnement, comme cela sera décrit de façon plus détaillée dans la suite, il y a accès à l'unité de mémoire matricielle de positions de la figure 2 en synchronisation avec un balayage répété du tube CRT afin de rafraîchir le caractère affiché. Par exemple, lorsque le tube cathodique CRT atteint le caractère "N", il y a accès au bit 10 dans la mémoire matricielle de la figure 2; accès qui, à son tour, provoque l'accès à la représentation codée 11 du caractère "N" dans l'autre unité de mémoire représentée sur la figure 3 où les représentations codées des caractères affichés sont emmagasinées suivant la même séquence que celle des emplacements d'emmagasinage de positions de la figure 2 et, en conséquence, suivant la même séquence que celle dans laquelle sont balayés les caractères sur le dispositif d'affichage de la figure 1. Bien entendu, dans l'unité de mémoire à accès séquentiel de la figure 3, aucune information de position n'est donnée, puisque cette dernière n'est donnée que par l'unité matricielle de la figure 2 qui fonctionne avec l'unité de mémoire représentée sur la figure 3, comme cela sera décrit dans la suite.

La correspondance spatiale de la représentation codée des caractères alphanumériques de la mémoire avec les caractères alphanumériques véritables affichés sur le tube CRT,



est représentée sur les figures 5, 6 et 7 dans le cas où l'information alphanumérique affichée est agencée par colonne. L'information de position emmagasinée dans l'unité de mémoire matricielle représentée sur la figure 6 correspond directement à l'agencement en colonnes des données alphanumériques de la figure 5. En conséquence, en utilisant les circuits qui seront décrits dans la suite, il y a extraction des bits de position "1" de l'unité de mémoire matricielle, figure 6, en synchronisation avec le balayage du tube d'affichage CRT de la figure 5. En conséquence, il y a accès dans la mémoire à accès séquentiel de la figure 7 à la représentation codée des caractères alphanumériques affichés, cet accès se faisant ligne par ligne en parcourant toute la ligne au lieu de se faire colonne par colonne comme dans les systèmes d'accès de l'art antérieur dans lesquels il y a accès aux données codées de toutes les lignes de la première colonne avant d'avoir accès aux données codées des lignes de la deuxième colonne.

Les figures 8 à 11 montrent la façon suivant laquelle le système de la présente invention traite les attributs de caractère tels que le soulignement d'un caractère ou le décalage d'un caractère vers le haut ou vers le bas par rapport à la ligne de caractères. Dans le tube cathodique CRT de la figure 8, les données alphanumériques affichées montrent que les deux lettres "is" sont soulignées et que le chiffre "2" est élevé à la puissance "N". Lorsqu'il y a combinaison de l'unité de mémoire matricielle de position, figure 9, et du moyen d'emmagasinage à accès séquentiel pour les représentations codées des caractères, figure 10, l'information concernant les attributs de caractère est emmagasinée uniquement en association avec les données codées auxquelles il y a accès séquentiel, figure 10. Par exemple, pour souligner les deux lettres "is", un code de début de soulignement (CDS) est emmagasiné avant les deux lettres "is" et un code de fin de soulignement (CFS) est emmagasiné après les deux lettres "is". Pour le "N" décalé vers le haut, le code de demi-interligne inversée (RHI) est utilisé

avant "N" et un code de demi-interligne (HI) est utilisé après le "N" pour repasser sur la ligne de caractères. En revanche, comme le montre la figure 11 où l'information de position des caractères ainsi que les représentations codées des caractères sont emmagasinées dans une unité de mémoire à accès séquentiel, les données codées représentant les divers attributs de caractère, tels que les codes CDS, CFS, RHI, ou HI, sont emmagasinés similairement en étant associés aux représentations codées des caractères alors affichés.

Le système de la présente invention fonctionne de manière à appliquer sur le tube CRT des signaux qui représentent tout le caractère à afficher et son rafraîchissement à une position d'affichage particulière avant le déplacement du moyen de balayage sur la position d'affichage suivante. La logique de commande fondamentale est représentée sur les figures 19 et 20.

Le système est commandé par un microprocesseur classique 12 qui fournit les données requises qui vont être décrites dans la suite. Les signaux de commande de la déflection principale du faisceau du tube CRT 13 commandent les bobines de déflection d'axes X et Y du tube CRT. La logique représentée sur les figures 19 et 20 permet au faisceau électronique de balayage du tube CRT de se déplacer de la gauche vers la droite, comme le montre schématiquement la figure 15. Sur la figure 15, chaque ligne 14 du trajet de déflection principale correspond à une ligne contenant plusieurs positions de caractères et formant une partie de toute une page affichée. En outre, comme cela sera décrit dans la suite, des signaux dont la fréquence est plus élevée, sont appliqués à un moyen de micro-déflexion de manière à engendrer une micro-trame, ou sous-trame, sous la commande des signaux fournis par la logique des figures 19 et 20. Ce balayage par micro-trame qui fournit le caractère particulier est représenté sur la figure 16 et produit le caractère affiché "N". Le caractère "N" est produit par le signal vidéo qui est commandé à

partir d'un générateur de caractères qui fonctionne en synchronisation avec la micro-trame pour produire le caractère. En d'autres termes, lorsque la ligne 14 qui correspond au trajet de déflexion principale atteint une position de caractère 15, un caractère tel que celui représenté sur la figure 16, est complètement engendré avant que le balayage de la ligne de déflexion principale 14 ne passe à la position de caractère suivante.

En référence aux figures 19 et 20, les données alphanumériques à afficher sur le tube cathodique CRT 13 sont emmagasinées dans une mémoire à accès sélectif (RAM) 16 dans le microprocesseur 12 qui commande le système de traitement de texte. Dans le mode de réalisation préféré, la mémoire RAM 16 contient les représentations codées des données d'un bloc, ou page, de caractères alphanumériques à afficher sur le tube CRT 13 suivant une séquence de positions d'emmagasinement correspondant spatialement aux positions des caractères de la page ou du bloc à afficher sur le tube CRT. La mémoire RAM 16 contient également des codes de commande qui déterminent la position des caractères ainsi que les caractéristiques des caractères affichés, par exemple, un soulignement de caractère. Durant la déflexion principale le long d'une ligne 14, lors du balayage du tube CRT représenté sur la figure 15, le sélecteur d'adresses 17, figure 19, demande au compteur d'adresses 19 un signal qui indique la position du faisceau de balayage le long de la ligne de déflexion principale 14, figure 15. Le compteur d'adresses 19, sous la commande de la logique de commande d'entrée 24, commande les séquences des données de caractères provenant de la mémoire RAM 16 de façon qu'une séquence de données de caractère soit envoyée au générateur de caractères, qui sera décrit dans la suite, suivant une séquence correspondant spatialement à l'affichage du tube CRT 13. Le but du sélecteur d'adresses 17, figure 19, est de multiplexer les signaux de position provenant du compteur d'adresses 19 avec toutes les autres adresses alors envoyées à la mémoire RAM 16 le long du bus 18 du microprocesseur ou avec d'autres fonctions indé-

pendantes du microprocesseur. Le moyen de sélection de données 20 remplit une fonction de multiplexage similaire en ce qui concerne les données extraites de la mémoire RAM du microprocesseur, c'est-à-dire, les données relatives à d'autres fonctions indépendantes du microprocesseur. Ces données sont envoyées par le bus de données 21 tandis que le bit de données qui indique le caractère à afficher à la position indiquée par le compteur 19 sur le tube CRT 13, est envoyé le long du bus 22 au registre d'entrée 23 tandis que le compteur d'adresses 19 est incrémenté de "un". La logique de commande d'entrée 24 qui fonctionne sous la commande d'une horloge à haute fréquence (60 nanosecondes) 25 examine le multiplet de données du registre 23, par l'entremise du bus 27, pour déterminer si le multiplet est un code d'instruction, un code de commande ou un code de caractère. Par exemple, un code d'instruction pourrait être le suivant: "CHARGER LES DEUX MULTIPLETS SUIVANTS DANS LE COMPTEUR D'ADRESSES 19". Dans ce cas, la logique de commande 24 transmet les deux multiplets suivants dans le compteur 19, par les bus 37 et 38. En revanche, s'il est déterminé que le multiplet dans le registre 23 est un code de commande, ce multiplet passe, par l'entremise du bus 29, à la mémoire-tampon RAM 28. Par définition, un code de caractère suit un code de commande. Ainsi, chaque fois qu'un multiplet de code de commande est détecté et chargé dans la mémoire-tampon 28, le multiplet suivant qui doit être un multiplet de code de caractère est extrait de la mémoire RAM et est chargé dans la mémoire-tampon 28 qui peut emmagasiner huit multiplets de codes de commande et huit multiplets de codes de caractère.

La mémoire-tampon RAM à seize multiplets 28 est d'un usage particulièrement intéressant dans les systèmes d'affichage où l'espacement attribué au caractère est variable, suivant la largeur du caractère. Par exemple, le "W" peut occuper un espacement qui est presque deux fois l'espacement occupé par un "I". Ainsi, est-il concevable, pour un balayage particulier sur toute une ligne du tube CRT, qu'une ligne

ayant de nombreux caractères étroits puisse contenir un nombre de caractères dépassant jusqu'à 20% le nombre de caractères que peut contenir une ligne ayant de plus larges caractères. Etant donné que le balayage du tube cathodique CRT est constant, c'est-à-dire, le temps qu'il faut à la 5 déflexion principale pour parcourir une ligne 14 est constant, il s'ensuit que, dans une ligne ayant jusqu'à 20% de caractères supplémentaires, le traitement des données de cette ligne, pour un temps donné, est beaucoup plus important que le traitement d'une ligne ayant moins de caractères. La mémoire-tampon à seize multiplets 28 sert pour 10 l'emmagasinement des codes de commande et de caractères qui peuvent ensuite être envoyés aux moyens générateurs de caractères du système de la présente invention en synchronisation avec la déflexion principale sur la ligne de balayage 15 14 de la figure 15.

La mémoire-tampon 28 fonctionne sous la commande du compteur 30 qui sert de pointeur d'entrée aux positions de la mémoire 28, par la porte 31, et du compteur 32 qui sert de pointeur de sortie aux positions de la mémoire-tampon 28, par la 20 porte 31. Les compteurs d'entrée et de sortie 30 et 32 sont commandés par la logique de commande 24, d'une part par les lignes d'horloge 33 et d'effacement 34 en direction du compteur 30, et d'autre part par les lignes d'horloge 35 et d'effacement 36 en direction du compteur 32. 25

Lorsque la mémoire-tampon est chargée, l'appareil se trouve à l'étape à partir de laquelle le caractère alphanumérique à afficher sur une ligne d'affichage donnée peut être rafraîchi en synchronisation avec le moyen de balayage du tube CRT. Avant de passer à la description sur la façon dont les 30 caractères sont engendrés en synchronisation avec le balayage du tube CRT, le cycle de balayage du tube CRT va être brièvement décrit en référence aux figures 15 et 16. Le signal vidéo est commandé par le générateur de caractères en 35 synchronisation avec un balayage qui implique un balayage horizontal de déflexion principale le long des lignes 14 de

la figure 15 ainsi qu'un balayage vertical par micro-trame, comme le montre la figure 16. En d'autres termes, lorsque le faisceau parcourt horizontalement la ligne 14, il est soumis à une sous-trame verticale le long de la ligne 39, comme le  
5 montre en détail la figure 16. A des fins d'illustration, on considérera que les caractères sont à proportion fixe, c'est-à-dire une même surface d'écran - appelée zone de caractère - est réservée à chaque caractère indépendamment de la largeur du caractère. Sur la figure 16, la relation de  
10 temps entre un échappement horizontal et les lignes de balayage vertical dans la micro-trame est telle que le faisceau est dévié de façon que huit lignes de balayage vertical à 300 nanosecondes par ligne de balayage soit l'équivalent de cinq échappements de 480 nanosecondes chacun.  
15 En d'autres termes, chaque zone de caractère 40, 40' ou 40" correspond à une largeur de cinq échappements, et le balayage vertical 39 est divisé en huit lignes de balayage. Comme cela sera expliqué dans la suite de façon plus détaillée, c'est durant ce balayage vertical dans une zone de  
20 caractère particulière que le générateur de caractères, en rendant sélectivement active la combinaison requise d'unités de ligne vidéo 41, permet au caractère alphanumérique d'être affiché et cycliquement rafraîchi. Dans l'exemple représenté sur la figure 16, la lettre "N" apparaît dans  
25 la zone de caractère 40 alors que la zone de caractère 40' reste "blanche". C'est-à-dire qu'il n'y a aucune unité de ligne vidéo active, et la zone de caractère 40" contient une portion du caractère alphanumérique "F".

On va maintenant décrire la génération des caractères alphanumériques sur le tube d'affichage en synchronisation avec  
30 le balayage du tube CRT en se reportant aux figures 19 et 20 et, plus particulièrement, à l'étape à laquelle la mémoire-tampon 28 est chargée des multiplets de codes de caractères et de codes de commande des caractères à afficher. Immédiatement après le chargement des registres de  
35 lignes de balayage 42 et 43 par les données qui représentent la portion du dernier caractère précédent affiché sur

les deux dernières lignes de balayage (septième et huitième lignes) de la zone réservée à ce caractère, le code de commande et le code de caractère du caractère suivant sont respectivement extraits de la mémoire-tampon par les bus 44 et 45 pour être chargés dans le registre de caractères 46 et le registre de commande 147. En utilisant la séquence des temps décrite préalablement, on a environ 600 nanosecondes pour retrouver dans les mémoires permanentes (ROS) 47 et 48 du générateur de caractères, la configuration vidéo sur les deux lignes de balayage suivantes qui sont les deux premières lignes de balayage du caractère suivant. A ce stade, on suppose que les données de caractère et de commande qui ont été respectivement chargées dans les registres 46 et 147 représentent un caractère normal à afficher sans changement de code de commande. L'adresse appliquée aux mémoires 47 et 48 comprend onze bits appliqués par les bus 54 et 49. Ces onze bits renferment les huit bits provenant du registre de caractères 46 envoyés sur le bus 50, et les trois bits provenant du compteur d'adresses 51 envoyés le long du bus 52. Sous la commande de la logique de commande de sortie 53 qui commande la génération des caractères de la même façon que la logique de commande d'entrée 24 commande l'acheminement des données de commande et d'instruction de caractères depuis la mémoire RAM du processeur, les deux premières lignes de balayage de la configuration de caractères sélectionnée sont respectivement envoyées des mémoires 47 et 48, par les bus 55 et 56, aux registres de balayage 42 et 43 qui ont été conditionnés pour une opération de chargement par un signal provenant de la logique de commande de sortie, par la ligne 57. Le registre de lignes de balayage 42 emmagasine les données indiquant la configuration par points ou par unités vidéo de la première ligne de balayage de la paire, tandis que le registre de balayage 43 procède de la même façon pour la seconde ligne de la paire.

De manière à mettre sélectivement en service les points d'une ligne de balayage donnée conformément aux données emmagasinées soit dans le registre 42, soit dans le registre

43, le générateur d'impulsions 75 sous la commande de la logique de commande de sortie 53, fournit une impulsion d'envoi soit à la porte 58 associée au registre de balayage 43 soit à la porte 59 associée au registre de balayage 42.

5 De cette manière, le générateur d'impulsions conditionne la porte 58, par exemple, toutes les 15 nanosecondes afin qu'elle laisse passer les données provenant du registre de lignes de balayage 43, le long du bus 60 ou bien il conditionne la porte 59 pour qu'elle laisse passer les données

10 provenant du registre de lignes de balayage 42, le long du bus 61. Ainsi, lorsqu'une ligne de balayage particulière est parcourue, les données indiquant s'il s'agit d'un affichage d'unités vidéo ou de points sont transmises par le bus 62, le multiplexeur à lignes à retard 63 qui fournit les retards

15 d'interface nécessaires, et la ligne 65, aux circuits électroniques d'affichage 64 du tube cathodique CRT, d'où elles sont transmises à l'unité de commande vidéo 200 (figure 21) qui applique la configuration vidéo correspondante qui apparaît sur le tube CRT 13. Une fois achevées les deux premières

20 lignes de balayage d'une zone de caractère donnée, la logique de commande de sortie 53 incrémente le compteur d'adresses 51 à l'aide d'un signal approprié sur la ligne 66 afin de changer l'entrée à trois bits provenant du compteur d'adresses 51, par le bus 52, ce qui a pour effet de per-

25 mettre aux mémoires 47 et 48 du générateur de caractères de fournir respectivement les deux lignes de balayage suivantes de la zone de caractère alors balayée. Après quoi la procédure ci-dessus se répète jusqu'à obtention similaire de l'adresse des deux lignes de balayage suivantes de la zone de caractère,

30 opération qui se répète pour les huit lignes de balayage à la suite desquelles le caractère doit être affiché. La formation d'un caractère est indiquée par un signal sur le bus 67 en provenance soit de la mémoire 47 soit de la mémoire 48 du registre de caractères. Après quoi, la logique

35 de commande de sortie envoie une nouvelle demande de caractère, sur la ligne 68, à la logique de commande d'entrée 24, et cette logique 24 amorce la procédure décrite préalablement



pour obtenir le caractère suivant provenant de la mémoire RAM 16 du microprocesseur.

La logique de commande des figures 19 et 20 est pourvue de moyens pour placer spatialement les caractères emmagasinés dans une mémoire, telle que celle représentée sur la figure 4, dans laquelle l'information concernant la position spatiale est emmagasinée séquentiellement avec les caractères correspondant. On suppose avoir une opération d'espacement qui est indiquée par un code d'espacement, à savoir le code spc (0-255); la valeur entre parenthèses indiquant le nombre d'espacements. Dans ce cas, et en référence aux figures 19 et 20, en supposant que l'on ait un code d'espacement spc (150), la première entrée provenant de la mémoire RAM 16 en direction du registre d'entrée 28 est alors le code de commande indiquant une opération d'espacement. Alors, la logique de commande 24 qui a examiné les données présentes dans le registre 23, par le bus 27, détermine que l'on a affaire à un code de commande d'espacement. Ensuite, sous la direction de la logique de commande d'entrée 24, le multiplet de données suivant qui indique le nombre 150 passe dans la mémoire-tampon 28 avec le code de commande d'espacement, et n'est pas chargé dans le registre de caractères 46, mais, en revanche, passe dans le compteur d'espacement 69 qui a été conditionné, par l'entremise de la porte 71 et de la ligne 70, par le code de commande d'espacement présent dans le registre de commande 147. Le compteur 69 est alors décrémenté par l'horloge de 480 nanosecondes, 72 (qui correspond à la vitesse d'échappement). Aussi longtemps qu'il reste un compte dans le compteur 69, un signal est appliqué, par la ligne 73, à la logique de commande de sortie 53 qui, à son tour, inhibe le générateur d'impulsions 75. Ainsi, il n'y a aucun signal appliqué depuis le générateur d'impulsions 75 aux portes de conditionnement 58 et 59, et les lignes de balayage restent "blanches" c'est-à-dire, qu'aucun caractère n'est affiché. Lorsque le compteur 69 est à zéro, un signal "0" est appliqué par la ligne 73 à la logique de commande de sortie 53 et le générateur d'impulsions

75 recommence à envoyer des impulsions afin de permettre l'affichage du caractère suivant à la position repérée.

Un autre mode de réalisation de la présente invention va maintenant être décrit en référence aux figures 17 et 18, mode de réalisation dans lequel l'organisation de la mémoire fournissant le moyen d'emmagasinement à accès séquentiel des représentations codées des caractères affichés, est partagée en deux unités de mémoire, à savoir, une unité de mémoire matricielle qui emmagasine uniquement les données représentant les positions des caractères affichés, comme le montre la figure 2, unité dans laquelle les positions de bit "1" correspondent spatialement aux positions des caractères alphanumériques respectifs affichés sur le tube CRT, et une seconde unité de mémoire comme le montre la figure 3, dans laquelle les représentations codées des caractères affichés sont emmagasinées suivant la même séquence que celle de l'information de position de la figure 2 et, en conséquence, suivant la même séquence que celle du balayage des caractères sur le tube d'affichage.

Les figures 17 et 18 représentent une modification de la logique de commande des figures 19 et 20 pour placer spatialement les caractères affichés en utilisant les deux moyens d'emmagasinement qui fonctionnent ensemble à la place d'un seul moyen d'emmagasinement. Etant donné que la plupart des fonctions de la logique de contrôle des figures 17 et 18 sont identiques à celles décrites préalablement en référence aux figures 19 et 20, les figures 17 et 18 utilisant les mêmes références numériques pour désigner les unités fonctionnelles qui restent inchangées, le fonctionnement de ces unités ne sera pas décrit à nouveau. La description suivante portera essentiellement sur les unités fonctionnelles supplémentaires ou modifiées. Sur la figure 17, une portion 116 de la mémoire RAM 16 contient une matrice de positions du type illustré sur la figure 2. Une autre portion 116' de la mémoire RAM 16 contient des données de code de caractère, comme le montre la figure 3, dans un

ordre séquentiel, sans aucune information de position. En référence aux figures 17 et 18, on va étudier la façon dont les positions dans lesquelles les données de caractère et de commande de caractère emmagasinées séquentiellement dans la section 116' de la mémoire RAM 16, sont affichées par le système générateur de caractères de la figure 18 à la position spatiale appropriée. Pour adresser la mémoire RAM 16, il y a un compteur d'adresses 119 qui, comme le compteur d'adresses 19, se trouve sous la commande de la logique de commande d'entrée 24. Ce dernier, en conditionnant respectivement les lignes 100 et 101, peut actionner soit le compteur d'adresses 119 qui adresse les multiplets de données dans la mémoire de position 116, soit le compteur d'adresses 19 puis, de la manière décrite préalablement en référence aux figures 19 et 20, adresse les données de code de caractère emmagasinées séquentiellement dans la section de mémoire 116'. Indépendamment du compteur d'adresses sélectionné, la section appropriée de la mémoire RAM 16 est adressée de la manière décrite préalablement (figure 19) par l'entremise du sélecteur d'adresses 17, et la sortie de données provenant de la mémoire RAM 16 est envoyée, par le dispositif de sélection de données 20, au registre d'entrée 23, comme cela a été décrit préalablement.

En sélectionnant une séquence d'instructions appropriée, la logique de commande d'entrée 24 a la possibilité de conditionner le compteur d'adresses 19, par la ligne 101, pour adresser la section de mémoire 116', donc, de charger la mémoire-tampon à 16 bits 28 d'une séquence de données de codes de commande et de codes de caractère, comme cela a été décrit préalablement. Ces données sont prêtes à être appliquées au générateur de caractères et, ensuite, au registre de lignes de balayage 42 et 43 sous la commande de la logique de commande de sortie 53, de la manière décrite préalablement en référence à la figure 20. Cependant, dans le mode de réalisation des figures 17 et 18, la position à laquelle chaque caractère séquentiel doit être affiché, est

déterminée par la logique de commande d'entrée 24 qui conditionne le compteur d'adresses 119, par la ligne de conditionnement 100, de sorte qu'il adresse l'unité de mémoire matricielle 116. La logique de commande d'entrée 24 envoie  
5 la sortie de données de position provenant de l'unité matricielle 116, par l'entremise du registre d'entrée 23, au registre de position 102. Dans cette séquence d'adressage, le multiplet suivant de données de position provenant de l'unité 116, comme le montre la figure 2, a été transféré  
10 sur le registre de position 102. Ensuite, l'horloge de 480 nanosecondes, 103 (qui représente la vitesse d'échappement) décompte les huit bits de données chargés dans le registre de position 102 (chacun de ces bits représentant une position de caractère) jusqu'à ce que soit atteint un bit "1"  
15 qui détermine qu'un caractère doit être affiché à la position de caractère représentée par le bit "1". Lorsqu'il en est ainsi, un signal de caractère est envoyé sur la ligne 104 à la logique de commande de sortie 53 (figure 18). En revanche, lorsque le multiplet de données transféré de l'unité de mémoire 116 au registre 102 ne contient que des "0",  
20 la procédure d'adressage se répète et le multiplet de données suivant de la séquence est transféré au registre de position 102 à partir de l'unité de mémoire de position 116, et la séquence se répète jusqu'à ce qu'un bit "1" produise  
25 un signal sur la ligne 104. La logique de commande de sortie 53 inhibe le générateur d'impulsions 75 (dont le fonctionnement a déjà été décrit préalablement en référence à la figure 20). En conséquence, aucune impulsion n'est appliquée à la porte 58 ou à la porte 59, portes qui sont respectivement associées aux registres 43 et 42. Ainsi, les lignes  
30 de balayage restent "blanches" et aucun caractère n'est affiché à la position de caractère particulière représentée par les bits "0" du multiplet de données provenant de l'unité de mémoire de position 116. Lorsqu'un bit "1" dans l'unité de  
35 mémoire de position du registre 102, produit finalement un signal de caractère sur la ligne 104, la logique de commande de sortie 53 actionne le générateur d'impulsions 75, qui, à son tour, conditionne les portes 58 et 59 pour permettre au

caractère suivant emmagasiné dans la mémoire ROS 47 et dans la mémoire ROS 48 du générateur de caractères d'être affiché sur le tube cathodique CRT 13 à la position représentée par le bit "1" du multiplet de données provenant de l'unité de  
5 mémoire de position 116 du tube CRT 13 de la manière décrite préalablement en référence à la figure 20.

D'après les descriptions précédentes du système en référence d'une part aux figures 19 et 20 et d'autre part aux figures 17 et 18, il est à remarquer que, en ce qui concerne la  
10 position spatiale du caractère engendré, la combinaison du registre de position 102 et de l'horloge 103 traite les données spatiales provenant de l'unité de mémoire 116 de la même manière que le fait la combinaison du compteur 69 et de l'horloge 72 des figures 19 et 20 lorsqu'elle traite les  
15 données spatiales emmagasinées avec les données de code de commande et de caractère du système.

En référence aux figures 19 et 20, on va étudier la façon dont le système de la présente invention traite un code de commande associé à un caractère particulier. Bien que cette  
20 étude se fasse à l'aide du mode de réalisation des figures 19 et 20, les circuits impliqués dans cette fonction sont rigoureusement identiques à ceux des figures 17 et 18. Comme cela a été mentionné préalablement, lorsqu'il n'y a pas d'information de commande associée à un caractère particu-  
25 lier, par exemple, lorsqu'il n'y a pas de soulignement ou de demi-interlignage, etc., alors que la désignation particulière de code de caractère est emmagasinée dans le registre de caractères 46, un code de commande blanc accompagne le caractère et est emmagasiné dans le registre 147 en ayant  
30 toutefois aucun effet. En revanche, lorsqu'il y a un code de commande associé au caractère, ce code de commande est emmagasiné dans le registre 147. Par exemple, supposons que le code de commande soit le code de début de soulignement CDS, comme cela a été mentionné préalablement pour la lettre "i"  
35 de la figure 11. Ce code en provenance du registre 147 est chargé dans le registre de commande d'affichage 105. Lorsque

ce code de commande se trouve dans le registre de commande d'affichage 105, durant l'affichage des caractères "i" et "s" (figure 11), le registre de commande 105 fournit un signal sur la ligne 108, à la logique de commande de sortie 53 qui fournit les signaux de soulignement, par les lignes 109 et 110, aux portes respectives 111 et 112 pour que celles-ci fassent passer un signal de soulignement par les lignes 113 et 114, aux registres 42 et 43, ainsi que les configurations de ligne de balayage appliquées à ces registres, par les bus 55 et 56. Ceci fait qu'une portion de la configuration de soulignement apparaît au bas de chaque configuration de ligne de balayage afin de souligner les lettres "is", comme le montre la figure 8. Puis, avec le code de fin de soulignement (CFS) qui suit la lettre "s", figure 11, le registre de commande 105 met fin au soulignement par la ligne 106.

Lorsque les codes de commande de demi-interlignage, et de demi-interlignage dans le sens inverse accompagnent un caractère particulier, le registre de commande 105 commande les circuits électroniques 64 du tube d'affichage CRT, à l'aide de signaux sur les lignes 106 et 107 afin de soumettre le caractère affiché à un demi-interlignage vers le haut et à un demi-interlignage vers le bas.

En référence aux figures 12, 13 et 14, on va maintenant décrire l'affichage de caractères alphanumériques à espace-ment proportionnel. A titre d'exemple, la figure 12 montre une portion du tube CRT sur lequel est affichée une portion de page portant des données alphanumériques à espacement proportionnel. Par "données à espacement proportionnel", on entend les données qui sont uniformément espacées indépendamment de la largeur des caractères. A cette fin, les zones de caractères, c'est-à-dire, la largeur de l'échappement réservé au caractère particulier à la position d'affichage particulière, doit avoir une largeur variable. Dans les opérations d'affichage décrites préalablement, les zones de caractère à chaque position d'affichage correspondaient à

cinq unités d'échappement correspondant chacune à un temps de 480 nanosecondes. Avec l'espacement proportionnel, la largeur des zones de caractère peut être quelconque, allant de trois à sept de ces unités d'échappement de 480 nanosecondes. Ainsi, en utilisant une unité de mémoire matricielle de position pour emmagasiner l'agencement spatial des caractères, il faut utiliser une matrice, du type représenté sur la figure 13, dans laquelle ce n'est pas la position du caractère qui est représentée par un seul bit, mais chaque unité d'espacement. Lorsqu'il n'y a pas de caractère, on a simplement une chaîne de 0 jusqu'à la position d'échappement suivante où la présence d'un "1" indique le début d'un caractère. Avec cet agencement, chaque espacement peut être représenté par une chaîne de cinq "0" représentant cinq unités d'échappement, tandis que la zone de caractère réservée à des caractères étroits peut comprendre trois unités d'échappement, à savoir, deux bits "1" suivis par un bit "0" - comme le montre la figure 13 en 115, position qui représente le caractère étroit "I" de l'affichage de la figure 12, ou bien quatre bits "1" suivis par un bit "0" - comme le montre la figure 13 en 117, position qui représente le caractère "S" de l'affichage de la figure 12. Dans cet agencement, le caractère "W" serait représenté par sept unités d'échappement, à savoir, six "1" et le bit "zéro", ce dernier bit servant à délimiter les caractères entre eux.

Avec ces caractères à espacement proportionnel de dimension variable, la logique de commande d'affichage décrite préalablement en référence aux figures 17 et 18 fonctionne de la manière décrite si ce n'est, bien entendu, que le signal de caractère sur la ligne 104 en provenance du registre de position 102 pour passer à la logique de commande de sortie 53, signale simplement qu'une portion d'un caractère doit être affichée à cette position d'échappement. Ainsi, par exemple, pour un caractère ayant une zone de caractère de six positions d'échappement, une chaîne de cinq "1" est appliquée à la logique de commande 53, par la ligne de signal 104, tandis qu'un caractère étroit occupant unique-

ment trois positions d'échappement correspond à une chaîne de deux "1" appliquée par la ligne 104 à la logique de commande 53. Tant que la chaîne de "1" du caractère particulier est appliquée à la logique de commande 53, le générateur d'impulsions est actionné pour fournir les signaux décrits préalablement qui conditionnent les portes 58 et 59 pour transmettre les configurations de lignes de balayage depuis les registres de lignes de balayage 43 et 42. Pour maintenir la synchronisation entre la position d'échappement et le caractère alors affiché, le générateur de caractères, (c'est-à-dire les mémoires ROS 47 et 48), fournit la configuration de caractère sur un moins grand nombre de lignes de balayage pour un caractère étroit, et sur un plus grand nombre de lignes de balayage pour un caractère large.

15 Dans les modes de réalisation où les données spatiales -ou de position- sont emmagasinées en combinaison avec les données de caractère dans les moyens d'emmagasinage du système représentés sur les figures 19 et 20, le fonctionnement est encore plus direct. Pour les espacements séparant les caractères, le compteur d'espacement 69 compte simplement le nombre de positions d'échappement séparant le dernier caractère affiché du caractère suivant à afficher, point auquel un signal est envoyé sur la ligne 73 à la logique de commande de sortie 53 de manière à actionner le générateur 75 et à permettre au caractère défini dans les mémoires ROS 47 et 48 du générateur de caractères, d'être affiché suivant un nombre sélectionné de lignes de balayage dépendant, bien entendu, de la largeur du caractère.

Les circuits électroniques d'affichage CRT 64, figure 18 et 20, sont représentés de façon plus détaillée sur la figure 21. Le circuit de balayage par trame horizontal principal 202 applique une tension aux moyens de déflexion 201 pour effectuer le balayage de trame principal 14 (figure 15) tandis que le circuit de déflexion verticale principal 203 applique une tension aux moyens de déflexion CRT 204



pour effectuer le déplacement vertical durant le retour de la trame représenté sur la figure 15. Le circuit de balayage de sous-trame verticale 205 applique, un signal, par l'entremise de l'amplificateur de commande 207, afin de permettre aux moyens de déflexion 206 d'appliquer la configuration de sous-trame de balayage vertical 39 (figure 16) sur le trajet de déflexion horizontale principal 14 afin de produire la configuration de balayage de sous-trame décrite préalablement en référence à la figure 16. Dans cette sous-trame, la déflexion horizontale durant le retour de ces lignes de balayage vertical est, bien entendu, assurée par le moyen de déflexion horizontale principal 201 qui est commandé par le circuit de balayage horizontal principal 202.

Durant ce balayage, les signaux de données décrits préalablement qui représentent le point vidéo à afficher ou non, sont transmis à l'unité d'affichage CRT, par la ligne 65 qui est connectée au circuit de commande vidéo 200 afin de fournir la modulation classique du faisceau de balayage qui donne finalement la séquence de points ou d'unités vidéo formant le caractère alphanumérique.

Il est à noter, d'après la figure 16, que les lignes de balayage vertical 39 ne sont pas tout à fait verticales. Ces lignes de balayage vertical et, en conséquence, les caractères alphanumériques formés le long de ces lignes, sont légèrement inclinés sur la droite qui, bien entendu, est le sens de la déflexion horizontale principale du faisceau le long du trajet de la trame horizontale 14. Ainsi, la vitesse horizontale constante du faisceau empêche un balayage rigoureusement vertical. Tandis que ce léger défaut est tolérable et ne gêne aucunement la lecture de l'affichage alphanumérique, il peut être facilement redressé en utilisant éventuellement le circuit représenté sur la figure 21. Une portion du signal de tension qui est appliqué à partir de l'unité de balayage par sous-trame verticale 205

au moyen de commande de déflexion verticale 206, est appliquée à l'amplificateur de commande 208 et, en conséquence, aux moyens de déflexion horizontale de compensation 209 en fermant le commutateur 210. Ceci a pour résultat de réduire le niveau de tension au noeud 212 en utilisant la résistance 211 qui joue le rôle d'un diviseur de tension et applique le niveau de tension réduite choisi à l'amplificateur de commande 208, en passant par le moyen de sommation 213. Ce dernier remplit cette fonction de sommation qui sera décrite dans la suite, mais qui n'intervient pas dans ce cas de fonctionnement simple. Lors de l'application de ce niveau de tension, l'amplificateur de commande 208 permet au moyen de déflexion horizontale 209 de s'opposer à la déflexion horizontale principale fournie par le moyen de déflexion 201 durant l'affichage d'un caractère. Ceci provoque un ralentissement suffisant de la déflexion horizontale durant la formation du caractère pour que les lignes de balayage vertical 39 (figure 21) soient bien verticales. Il est à noter que le commutateur 210 n'a été donné qu'à titre d'exemple lorsqu'il y a incorporation de cet appareil de correction dans le dispositif d'affichage fondamental. Ainsi, si cette correction est requise durant le fonctionnement, le commutateur 210 est bien entendu remplacé par une connexion continue.

Conformément à un autre aspect de la présente invention, l'appareil a la possibilité de modifier le pas pour un seul caractère ou un seul mot sur toute une ligne sans avoir à modifier la logique de génération de caractères ou la représentation codée des divers caractères emmagasinés dans le générateur de caractères. Lorsqu'on désire une modification du pas, un signal peut être appliqué à la logique de commande de sortie 53 (figures 18 et 20), à la suite de quoi la logique de commande de sortie 53 produit sur la ligne 214 un signal qui est appliqué à un générateur de tension de rampe 215 se trouvant dans les circuits électroniques de commande du tube cathodique, figure 21. Supposons, à des fins d'illustration, que l'appareil affiche normalement des caractères à pas de douze, c'est-à-dire qu'il y a douze

caractères par pouce et que, lors de l'application d'un signal sur la ligne 214, des caractères à pas de dix doivent être affichés. Le générateur de tension de rampe 215 de la figure 21 est représenté comme étant connecté au moyen de sommation 213, par le commutateur facultatif 216 (à nouveau, ce commutateur est incorporé pour montrer que ces moyens de modification de pas sont facultatifs. Le fonctionnement du générateur de tension de rampe 215 et son effet sur l'accélération du balayage par trame horizontale principal sont décrits en référence à la figure 21 ainsi qu'au diagramme des temps de la figure 22. Comme le montre la figure 22, le fonctionnement dans le temps est tel que lorsqu'on doit afficher des caractères à pas de douze (on suppose que ces caractères étroits ont une largeur normale), la déflexion horizontale principale est telle que, comme cela a été mentionné préalablement, le balayage horizontal parcourt cinq unités d'échappement 217, figure 22, toutes les huit lignes de balayage par sous-trame verticale. Cette relation est illustrée pour le cas du caractère initial à pas de douze représenté sur le diagramme des temps de la figure 22. Dans le cas où on souhaite modifier le pas d'un caractère, par exemple dans le cas où on voudrait avoir un caractère plus large à pas de dix, le signal sur la ligne 214 en provenance de la logique de commande 53 (figure 18 et 20) est appliqué au générateur 215 de la figure 21 et provoque l'application d'une plus forte tension, par l'entremise du moyen de sommation de tension 213, à l'amplificateur de commande 208 qui commande le moyen de déflexion horizontale secondaire 209. En référence à la figure 22, étant donné que les lignes de balayage vertical sont rigoureusement verticales sans aucune inclinaison, on peut supposer que le moyen de compensation décrit préalablement, fournit par la résistance 211 et le moyen de sommation 213, une tension à appliquer également à l'amplificateur de commande 208. Les deux niveaux de tension s'ajoutent dans le moyen de sommation 213 à la tension provenant du générateur 215. L'effet net du niveau de tension appliqué depuis l'amplificateur de commande 208 sur le moyen de déflexion horizontale secondaire 209 est suffisant pour

augmenter la vitesse du déplacement horizontal jusqu'au niveau représenté sur la figure 22 dans le cas d'un caractère à pas de dix de sorte que soient parcourues six unités d'échappement horizontal 217' toutes les huit lignes de balayage vertical. Par suite de l'effet de compensation de l'autre tension qui est appliquée depuis le noeud 212 sur le moyen de sommation 213, les lignes de balayage vertical ne peuvent pas être inclinées.

Il est important de noter que, malgré l'accélération de l'échappement dans le caractère le plus large, c'est-à-dire le caractère à pas de dix, le temps qu'il faut à toute la trame horizontale pour un seul parcours horizontal 14 (figure 15), doit rester inchangé indépendamment du nombre de pas de ce caractère. En conséquence, après l'affichage de chaque caractère à pas de dix, la tension du générateur de rampe chute immédiatement à zéro, comme le montre la pente 218 de la figure 22. En conséquence, alors que le faisceau trace le caractère à une vitesse supérieure à la normale pour former de larges caractères à pas de dix, il revient légèrement en arrière à la fin de la formation de ce large caractère pour qu'il s'écoule suffisamment de temps avant que le faisceau ne se trouve à la position correcte pour commencer la formation du caractère suivant. Ce laps de temps se traduit par une brèche 219 sur la distance parcourue par l'échappement pour qu'aucune distance ne soit parcourue avant que ne soit amorcé le caractère suivant au point 220. Avec ce laps de temps, le temps moyen pour former le large caractère à pas de dix est rigoureusement le même que celui nécessaire pour former le caractère normal plus étroit à pas de 12.

## REVENDICATIONS

1. Système d'affichage à balayage par trames et sous-trames pour afficher un bloc de données formé de caractères alphanumériques agencés en plusieurs lignes de caractères, comprenant un moyen de rafraîchissement cyclique dans lequel chaque caractère est entièrement formé et rafraîchi avant que ne le soit le caractère suivant, ledit système étant caractérisé en ce qu'il comprend:
  - des moyens de balayage par trame de lignes horizontales, chaque ligne horizontale de la trame parcourant complètement chacune des lignes de caractères et comprenant une sous-trame de lignes de balayage vertical où chaque position de caractère dans la ligne de caractère alors parcourue, est balayée par un groupe desdites lignes de balayage vertical, et
  - des moyens pour moduler l'intensité de la lumière le long des lignes de balayage vertical de chacun desdits groupes afin de fournir sélectivement un caractère alphanumérique à la position alors balayée par ledit groupe.
2. Système d'affichage selon la revendication 1, dans lequel ladite trame de lignes horizontales et ladite sous-trame de lignes de balayage vertical sont produites de façon continue.
3. Système d'affichage selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que lesdits moyens pour moduler l'intensité de la lumière fournissent sélectivement à une position de caractère, une séquence de points dans le groupe de lignes de balayage vertical afin de former un caractère alphanumérique.

4. Système d'affichage selon l'une des revendications 1, 2 et 3, caractérisé en ce qu'il comprend:

des moyens d'emmagasinement pour emmagasiner séquentiellement des représentations codées des caractères affichés  
5 suivant une séquence de positions d'emmagasinement correspondant aux positions desdits caractères dans ledit bloc affiché,

des moyens pour avoir séquentiellement accès dans lesdits moyens d'emmagasinement, à la représentation  
10 codée de chaque caractère à afficher de façon synchronisée avec lesdits moyens de balayage par trame atteignant la position où doit être affiché ledit caractère.

5. Système d'affichage selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que les caractères à afficher  
15 ont une largeur variable, et en ce que lesdits groupes ont un nombre variable de lignes de balayage vertical suivant la largeur du caractère.

6. Système d'affichage selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il comprend en outre des  
20 moyens pour faire varier le déplacement horizontal entre les lignes de balayage vertical dans un groupe formant un caractère alphanumérique afin de modifier le pas pour ce caractère.

7. Système d'affichage selon la revendication 6, caractérisé en ce que lesdits moyens pour faire varier le déplacement horizontal entre les lignes de balayage vertical comprennent des moyens pour faire varier le déplacement horizontal entre les lignes de balayage vertical dans au moins deux groupes d'une ligne de caractères  
25 afin de former au moins deux caractères alphanumériques  
30 ayant des pas différents dans ladite ligne de caractère.

8. Système d'affichage selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens pour faire varier la hauteur des lignes de balayages vertical dans un groupe formant un caractère alphanumérique afin de modifier la hauteur de ce caractère.
- 5
9. Système d'affichage selon la revendication 8, caractérisé en ce que lesdits moyens pour faire varier la hauteur des lignes de balayage vertical comprennent des moyens pour modifier la hauteur des lignes de balayage vertical dans au moins deux groupes d'une ligne de caractères afin de former au moins deux caractères alphanumériques ayant une hauteur différente dans ladite ligne de caractères.
- 10





FIG. 5

**FIG. 6**

**FIG. 7**

FIG. 8

FIG. 9

FIG. 10

FIG. 11

N O W I S T H E

FIG. 12

115 117

0000000	0000000000	0000000000
0000000	011011110	000000
0000000	00	

FIG. 13

NOWISTHE

FIG. 14

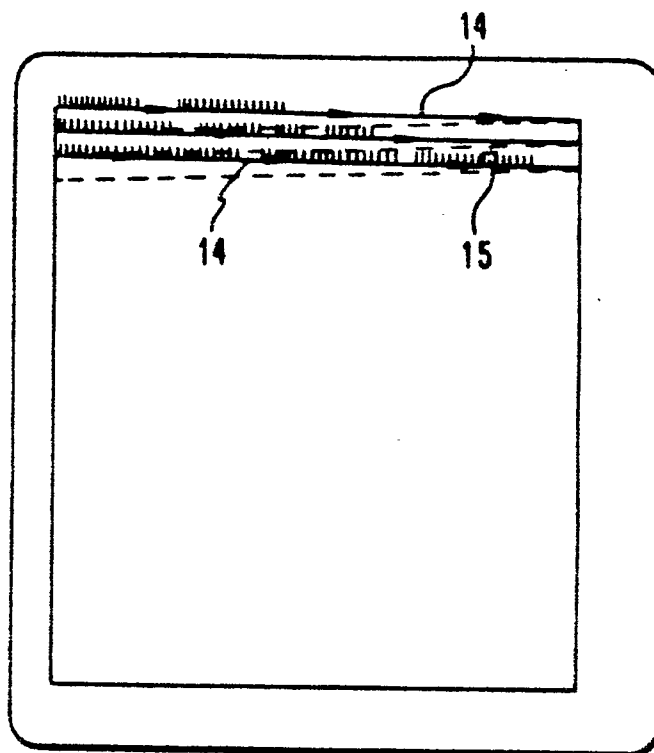


FIG. 15

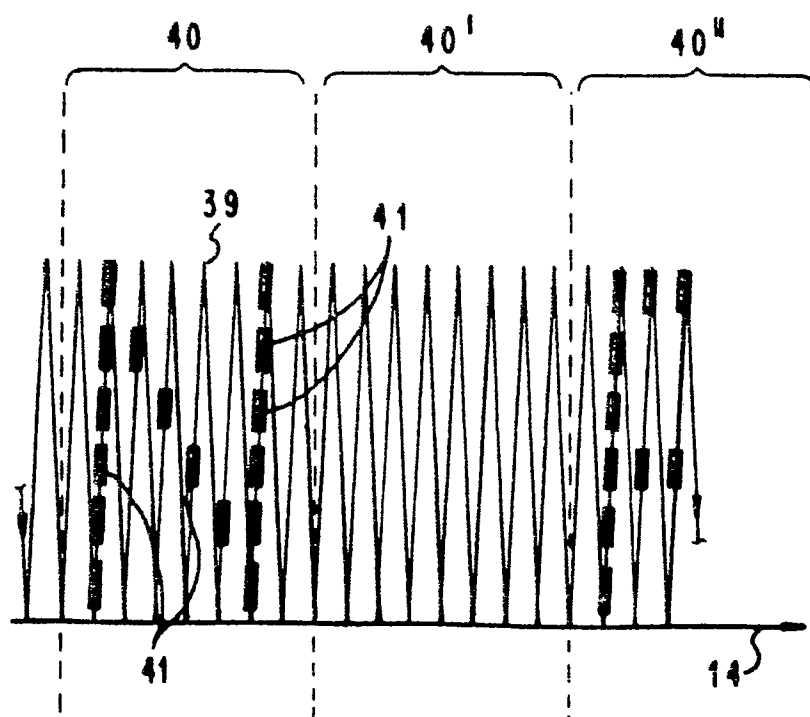
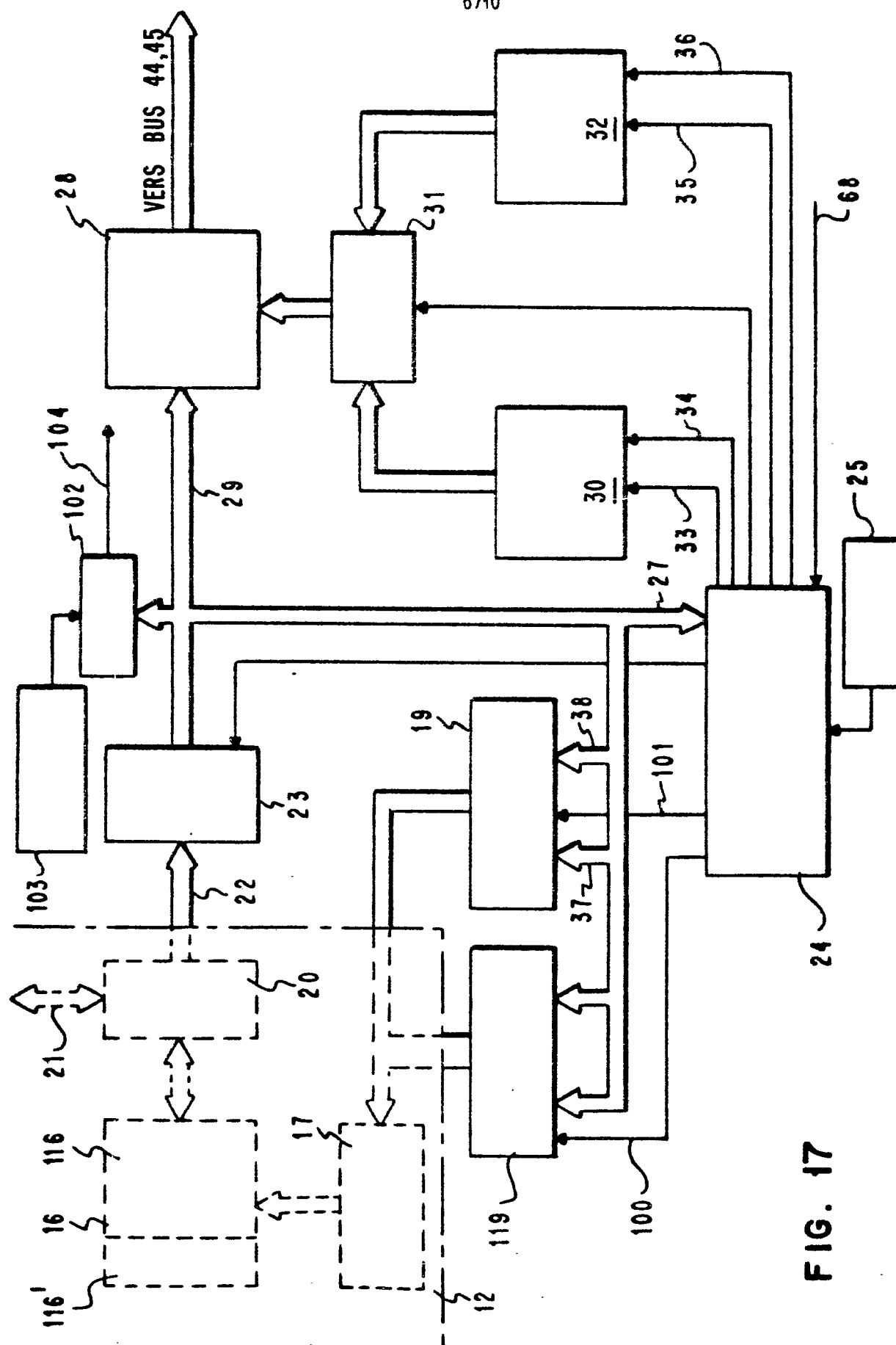
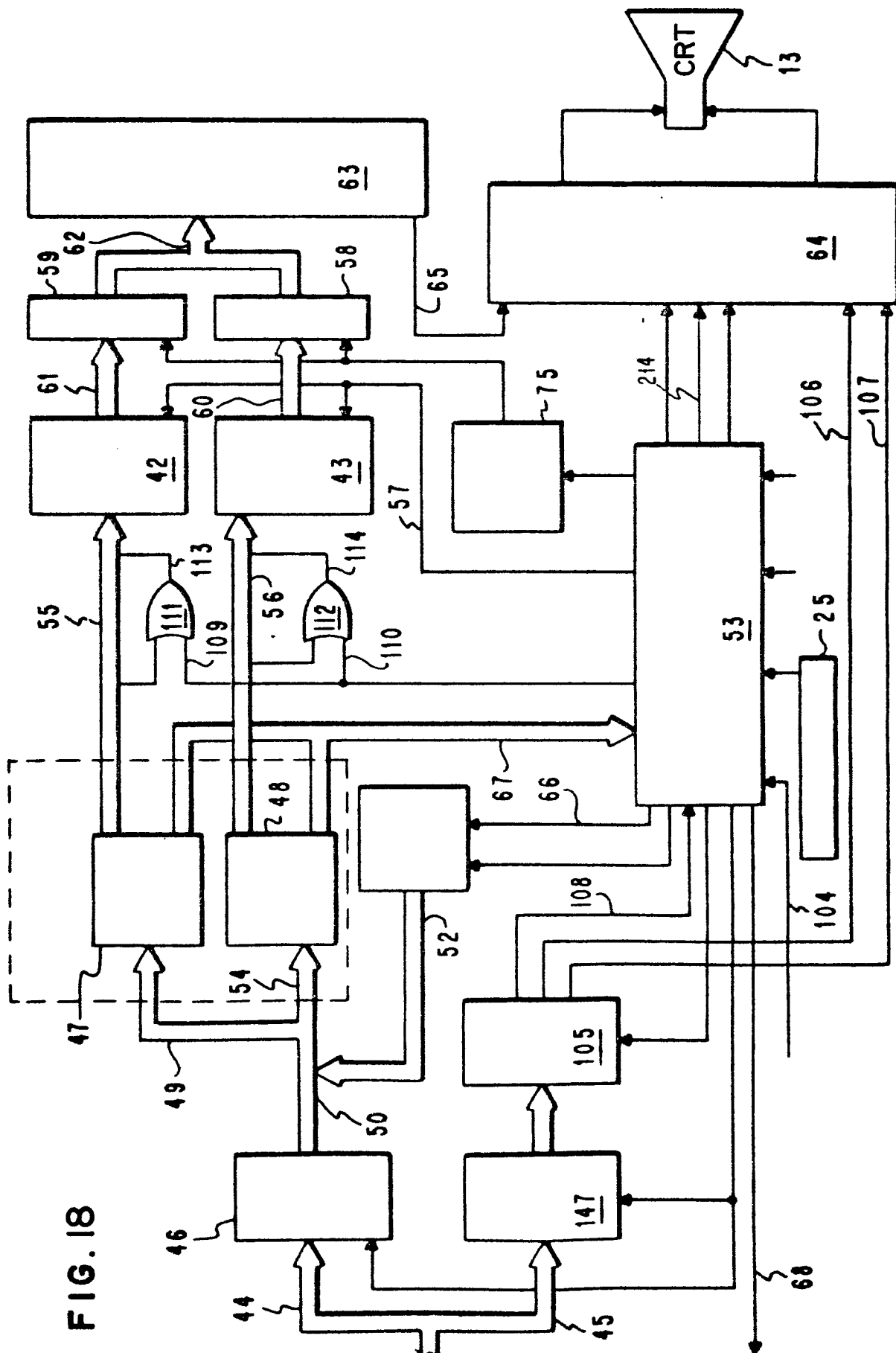


FIG. 16





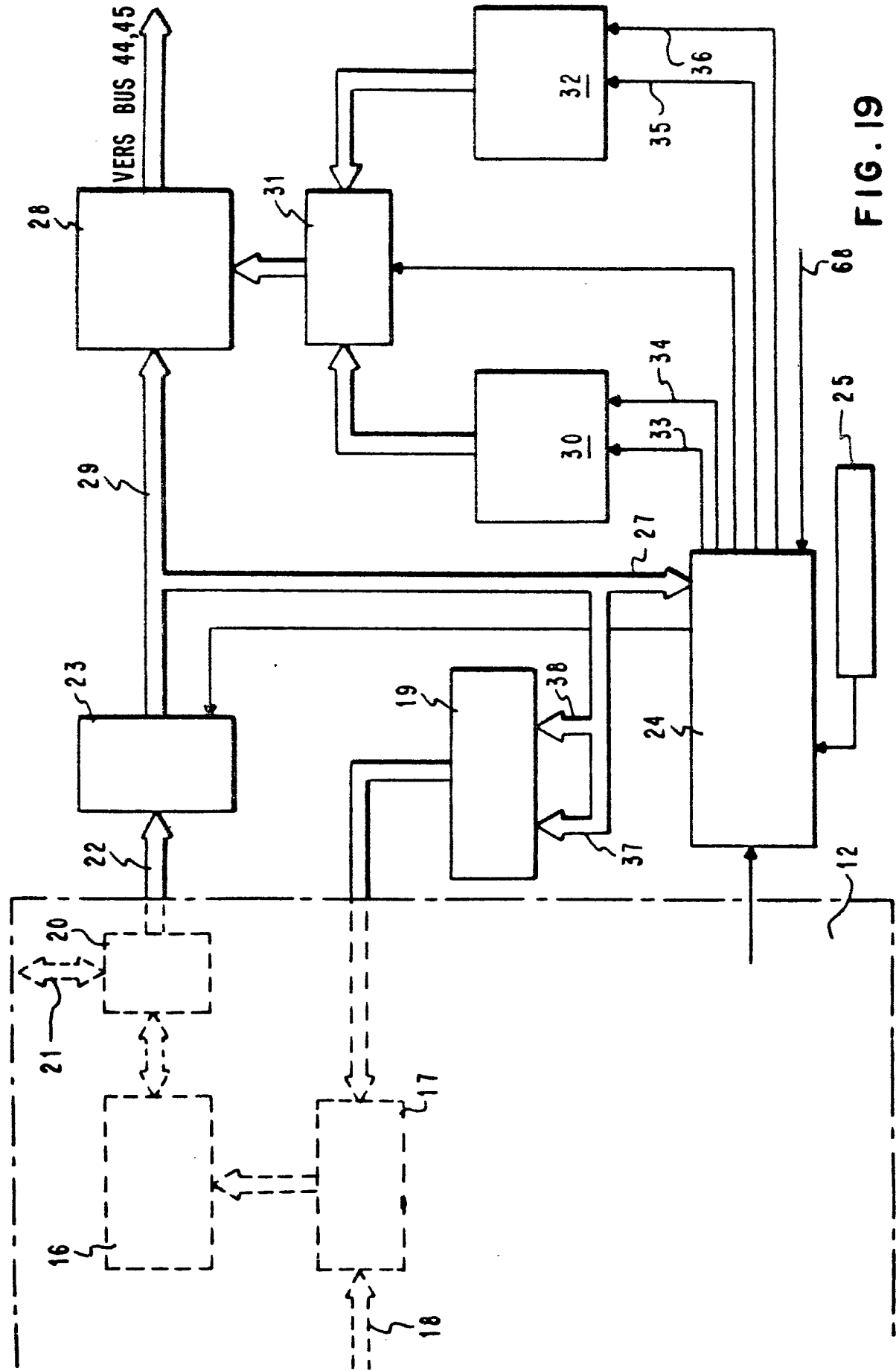


FIG. 19







DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. <sup>3</sup> )
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
X	<u>US - A - 3 582 946</u> (MITA et al.) * Colonne 2, ligne 33 - colonne 6, ligne 8; figures 1-3 * --	1-6,8	G 06 F 3/14
X	<u>FR - A - 2 143 010</u> (I.B.M.) * Page 3, ligne 18 - page 7, ligne 4; page 11, lignes 18-33; figures 1,2 * --	1-5,7	
X	<u>FR - A - 1 452 075</u> (BUNKER-RAMO) * Page 2, colonne de droite, ligne 51 - page 3, colonne de gauche, ligne 43; page 11, colonne de droite, ligne 35 - page 14, colonne de droite, ligne 9; figures 2,9a,9b * --	1-5,7,9	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. <sup>3</sup> )  G 06 F 3/14
X	<u>US - A - 3 786 478</u> (KING) * Colonne 2, ligne 44 - colonne 3, ligne 19 * --	1-4	
X	<u>US - A - 3 697 955</u> (BRYDEN et al.) * Colonne 1, lignes 28-65; colonne 2, lignes 23-33; colonne 3, ligne 52 - colonne 5, ligne 27; colonne 9, lignes 25-46; figures 1-6 * ----	1-6,8	CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES  X: particulièrement pertinent A: arrière-plan technologique O: divulgation non-écrite P: document intercalaire T: théorie ou principe à la base de l'invention E: demande faisant interférence D: document cité dans la demande L: document cité pour d'autres raisons  &: membre de la même famille, document correspondant
<input checked="" type="checkbox"/> Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		21.08.1980	HARRIS