

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 20 décembre 1984.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 26 du 27 juin 1986.

(60) Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

(71) Demandeur(s) : AUTOMOBILES PEUGEOT et AUTOMO-
BILES CITROEN, sociétés anonymes. — FR.

(72) Inventeur(s) : Patrick Jean-Pierre Herbault et Jean-Jac-
ques Alain Louis Bosc.

(73) Titulaire(s) :

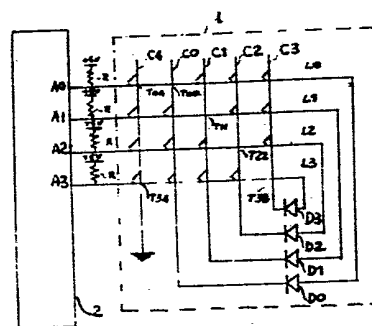
(74) Mandataire(s) : Henri Fabien, centre technique Citroën,
propriété industrielle.

(54) Dispositif de commande par touches.

(57) L'invention concerne un dispositif de commande par tou-
ches du type dans lequel les touches TIJ ferment un contact
entre des conducteurs reliés aux entrées/sorties d'un micro-
ordinateur 2 ou d'une logique câblée scrutant l'état des tou-
ches, ces conducteurs étant constitués de M colonnes et de N
lignes aux intersections desquelles sont situées les touches et
les contacts associés.

Un dispositif selon l'invention est caractérisé en ce qu'au
moins une colonne CO n'est reliée à une entrée/sortie AO que
par une ligne LO avec interposition d'une diode DO entre la
colonne et la ligne, l'intersection de cette ligne ne comportant
pas de touche et de contact associé.

L'invention peut s'appliquer à la réalisation d'un clavier à
touches et permet de minimiser le nombre d'entrées/sorties
mobilisées pour le décodage.



Dispositif de commande par touches

L'invention concerne un dispositif de commande par touches du type dans lequel les touches ferment, lorsqu'elles sont pressées, un contact entre des conducteurs reliés aux entrées/sorties d'un micro-ordinateur ou d'une logique câblée respectivement programmé ou agencée pour scruter l'état des touches, ces conducteurs étant constitués de M colonnes et de N lignes aux intersections desquelles sont situées les touches et les contacts associés.

Dans les dispositifs de ce type les colonnes et les lignes sont généralement chacune reliées à une entrée/sortie ce qui mobilise $M + N$ entrées/sorties, l'une d'elles pouvant éventuellement être remplacée par la mise à la masse d'une colonne ou d'une ligne.

L'invention a pour objet un dispositif de commande par touches perfectionné de manière à minimiser le nombre d'entrées/sorties mobilisées pour le décodage et par conséquent à maximiser celles qui restent disponibles pour d'autres usages.

Un dispositif selon l'invention est caractérisé en ce qu'au moins une colonne n'est reliée à une entrée/sortie que par une ligne avec interposition d'une diode entre la colonne et la ligne, l'intersection de cette colonne et de cette ligne ne comportant pas de touche et de contact associé.

De préférence le dispositif comporte des moyens de rappel de l'état logique des lignes reliées aux colonnes à un même état logique toujours le même en l'absence d'autre sollicitation.

Le programme de scrutation du micro-ordinateur ou de la logique câblée équivalente comporte de préférence les phases suivantes :

- Configuration successive de chaque entrée/sortie dans la fonction (sortie inhibant l'action des moyens de rappel (R) pour cette entrée/sortie, les autres entrées/sorties étant configurées dans la fonction inverse (entrée).

- Mise à 0 (ou à son complément) de la ligne testée et mémorisation de l'état logique des lignes.

- Comparaison de l'état mémorisé et de l'état correspondant à l'absence de touche enfoncée.

- Mémorisation du résultat (Z) de la comparaison.

5 - Si le résultat (Z) indique une touche enfoncée, établissement d'un code de l'état des touches et comparaison avec un tableau de codes valides.

Le code est avantageusement constitué d'une combinaison de l'état mémorisé et de l'état correspondant à l'absence de touche enfoncée.

On peut en outre prévoir une colonne supplémentaire reliée à des moyens de rappel vers l'état logique opposé à l'état logique de rappel des lignes.

10 Dans ce cas le programme de scrutation comporte une boucle préliminaire au cours de laquelle la colonne supplémentaire est testée.

Enfin les moyens de rappel de l'état logique des lignes peuvent être avantageusement constitués en reliant à travers des résistances les entrées/sorties à l'alimentation positive du micro-ordinateur ou de la logique cablée. Dans ce cas
15 la colonne supplémentaire est reliée à la masse.

On a décrit ci-après un exemple de réalisation de l'invention sous forme de clavier à touches utilisant un micro-ordinateur, avec référence aux dessins annexés dans lesquels :

20 La figure 1 est une vue schématique de l'ensemble du micro-ordinateur et du câblage des touches du clavier qui comporte 16 Touches.

La figure 2 représente les relations logiques entre les lignes du clavier et les registres d'entrée/sortie dont 4 sont affectées à la gestion du clavier.

La figure 3 est un tableau des valeurs hexadécimales attribuées aux touches.

La figure 4 est un organigramme du programme principal.

25 La figure 5 est un organigramme du sous programme TOUCHE.

La figure 6 est le tableau des codes valides.

Le clavier 1 (figure 1) comporte 16 touches et le micro-ordinateur 2 est du type 6805P2 commercialisé en France par THOMSON-EFCIS.

30 L'invention permet de ne mobiliser pour la scrutation des touches que 4 entrées/sorties du micro-ordinateur. Les entrées/sorties utilisées sont les 4 entrées/sorties de poids faible (AO à A3) du port A (figure 2).

Le registre du port A et le registre directeur des données qui lui est associé sont respectivement symbolisés PORTA (bits EO à E7) et DDRA (bits RO à R7).

35 Des touches TIJ et leur contact associé sont disposés à chaque intersection de lignes LI et de colonnes CJ sauf pour les intersections de rang I égal à J. Les lignes LO à L3 sont chacune respectivement connectées par l'une de leurs extrémités aux entrées/sorties AO à A3 et par leur extrémité opposée aux colonnes CO

à C3 avec interposition d'une diode DO à D3. En outre les lignes LO à L3 sont connectées à travers une résistance R à l'alimentation + 5V et sont ainsi ramenées à l'état logique 1 en l'absence d'autre sollicitation.

5 Une colonne supplémentaire C4 est reliée en permanence à la masse et comporte 4 touches (TO4 à T34) à l'intersection des lignes LO à L3 remplaçant les 4 touches manquantes de la diagonale de la matrice 4 x 4.

Le tableau de la figure 3 indique les valeurs hexadécimales affectées aux intersections des lignes et des colonnes (de \$00 à \$0F).

10 On va maintenant exposer le principe de scrutation. On teste d'abord l'état des touches de la colonne C4 reliée à la masse en mettant en entrée les lignes LO à L3. Il suffit pour cela de mettre à 0 les bits RO à R3 du registre directeur de données DDRA. On met ensuite à 0 les bits EO à E3 du registre PORTA. Le montage "pull-up" sur les entrées/sorties ramène à l'état 1 les bits EO à E3 sauf ceux correspondant à une ligne mise à la masse par la pression d'une touche de la colonne C4.

15 On teste ensuite chaque ligne LI pour détecter l'enfoncement d'une touche située aux intersections de cette ligne avec les colonnes CO à C3 en mettant en sortie la ligne LI, les autres lignes étant en entrée (bit RI mis à 1 et les autres bits de DDRA mis à 0). Comme précédemment on met alors à 0 les bits EO à E3 du registre PORTA. Le bit EI reste à 0 (ligne LI conformée en sortie) et les autres bits sont ramenés à 1 par l'effet "pull-up" sauf ceux reliés par une diode DJ à une touche pressée de la ligne LI.

20 On se réfère maintenant aux figures 4 et 5 qui représentent respectivement les organigrammes du programme principal et du sous-programme TOUCHE.

25 La scrutation commence à l'étape 100 du programme principal où le sous-programme touche est appelé. TOUCHE positionne à 0 le bit Z du registre d'état (ou registre codes conditions) du micro-ordinateur si une touche est enfoncée et à 1 dans le cas contraire.

30 Si Z = 1 (étape 101) l'exécution passe à l'étape 111 où le bit Z est mis à 0,

Si Z = 0, un sous-programme TEMP est exécuté (étape 102). Le sous-programme TEMP introduit simplement un délai de quelques millisecondes puis le sous-programme TOUCHE est à nouveau appelé (étape 103). Cette disposition protège contre les effets de rebond des touches.

35 Le bit Z est à nouveau testé (étape 104). Si Z = 1, il n'y a pas de touche pressée et l'exécution passe à l'étape 111.

Dans le cas contraire l'exécution se poursuit par les étapes 105 et suivantes dont le rôle sera exposé après avoir examiné l'organigramme du sous-programme TOUCHE.

Dans la première étape 200 du sous-programme TOUCHE, une variable mémoire D est initialisée à 0. Le registre directeur de données DDRA est chargé (étape 201) avec la valeur D et le registre PORTA est mis à 0. A l'étape 202 on compare E3E2E1EO à D3D2D1D0 les autres bits de PORTA et de DDRA étant masqués ce qui en utilisant les mnémoniques usuels du 6805 peut se faire de la façon suivante :

10	Etape 201	STA D ; 0, 8, 4, 2, 1 dans D
		ORA # \$FO
		STA DDRA
		LDA PORTA
		AND # \$FO
15		STA PORTA
		LDA PORTA
		ORA # \$FO
	Etape 202	COMA ; <u>E3E2E1EO</u> dans A
		CMP D

20 A l'étape 202 on compare E3E2E1EO à D3D2D1D0. S'il n'y a pas identité une touche est pressée et le bit Z est mis à 0 (étape 208). Dans le cas contraire on teste D (étape 203). Si D n'est pas nul on le divise par 2 (étape 204) par un décalage à droite.

Si D est nul on le met à 8 (étape 205) et on boucle sur l'étape 201. D prend donc successivement les valeurs binaires 1000 0100 0010 0001 et finalement 0. Si D prend la valeur 0 après l'étape 204, le bit Z est mis à 1 (étapes 206 - 207) et on retourne au programme d'appel. Dans le cas contraire le branchement s'effectue à l'étape 201.

30 On voit donc qu'à l'étape 201 on a bien successivement mis les bits ROR1R2R3 de DDRA dans les états 0000 1000 0100 0010 0001 pour tester d'abord la colonne C4 puis successivement l'intersection de chaque ligne LI avec les colonnes C0 à C3.

35 On va maintenant décrire les étapes 105 et suivantes du programme principal. Z est positionné à 0 et l'accumulateur A contient E3E2E1EO comme bits de poids faible. On génère dans l'accumulateur le code E3E2E1EOD3D2D1D0 en effectuant 4 décalages à gauche puis un OU logique de l'accumulateur avec la variable D retournée par le programme TOUCHE. Le code ainsi constitué est donc la combinaison des 4 bits de poids faible de PORTA et des 4 bits de poids faible de DDRA.

A l'étape 106 on initialise le registre index X à 0 et en 107 on compare le code A à l'élément de rang X d'un tableau de codes TAB (figure 6).

Tant que le code A n'a pas été trouvé on incrémente X jusqu'à la valeur maxi du tableau TAB et on boucle sur l'étape 107.

5 Si aucune comparaison n'a donné l'égalité le bit Z est mis à 0 en 111. Dans le cas contraire on sort avec le bit Z = 1 (étape 108) et la valeur du registre X représente le numéro d'ordre du code.

On résoud ainsi le problème des touches "fantôme" (cas d'un code ne figurant pas dans TAB si deux touches sont simultanément appuyées).

10 Le bit Z est testé à l'étape 112. Si Z est différent de 0 le sous-programme CODE est appelé, sinon la scrutation des touches est reprise à l'étape 100.

Le sous-programme CODE peut par exemple, en fonction des codes entrés au clavier, envoyer (ou recevoir) des informations en direction de périphériques branchés sur des entrées/sorties disponibles.

15 Bien entendu l'invention ne se limite pas au mode de réalisation décrit. C'est ainsi que le micro-ordinateur pourrait être remplacé par des circuits intégrés spécifiques de l'application ou tout autre combinaison équivalente de micro-processeur, boîtiers d'entrée/sortie et mémoires.

20 Par ailleurs les touches au lieu d'être rassemblées dans un clavier pourraient être réparties différemment dans l'espace.

Revendications

1. Dispositif de commande par touches (1) du type dans lequel les touches (Tij) ferment, lorsqu'elles sont pressées, un contact entre des conducteurs (Li, Cj) reliés aux entrées/sorties d'un micro-ordinateur (2) ou d'une logique câblée respectivement programmé ou agencée pour scruter les touches (Tij), ces conducteurs étant constitués de M colonnes (Cj) et de N lignes (Li) aux intersections desquelles sont situées les touches et les contacts associés (Tij), caractérisé en ce qu'au moins une colonne (CO à C3) n'est reliée à une entrée/sortie (AO à A3) que par une ligne (LO à L3) avec interposition d'une diode (DO à D3) entre la colonne et la ligne, l'intersection de cette colonne et de cette ligne ne comportant pas de touche et de contact associé (TOO, T11, T22, T33).

2. Dispositif de commande par touches selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de rappel (R) de l'état logique des lignes (LO à L3) reliées aux colonnes (CO à C3) à un même état logique toujours le même en l'absence d'autre sollicitation.

3. Dispositif de commande par touches selon la revendication 2, caractérisé en ce que le programme de scrutation du micro-ordinateur (2) ou de la logique câblée comporte les phases suivantes :

- Configuration successive de chaque entrée/sortie (AO à A3) dans la fonction (sortie) inhibant l'action des moyens de rappel (R) pour cette entrée/sortie, les autres entrées/sorties étant configurées dans la fonction inverse (entrée).

- Mise à 0 (ou à son complément) de la ligne testée et mémorisation de l'état logique ($\overline{E3E2E1EO}$) des lignes.

- Comparaison de l'état mémorisé et de l'état correspondant à l'absence de touche enfoncée.

- Mémorisation du résultat (Z) de la comparaison.

- Si le résultat (Z) indique une touche enfoncée, établissement d'un code de l'état des touches et comparaison avec un tableau de codes valides.

4. Dispositif de commande par touches selon la revendication 3 caractérisé en ce qu'on utilise comme code de l'état des touches une combinaison ($\overline{E3E2E1EO}D3D2D1DO$) de l'état mémorisé ($\overline{E3E2E1EO}$) et de l'état correspondant à l'absence de touche enfoncée ($D3D2D1DO$).

5. Dispositif de commande par touches selon la revendication 2 ou la revendication 3 caractérisé en ce qu'il comporte une colonne supplémentaire (C4) reliée à des moyens de rappel vers l'état logique opposé à l'état logique de rappel des lignes (LO à L3).

6. Dispositif de commande par touches selon les revendications 3 et 5 caractérisé en ce que le programme de scrutation comporte une boucle préliminaire au cours de laquelle les entrées/sorties (AO à A3) sont toutes configurées simultanément dans la fonction (sortie) inverse de celle inhibant l'action des moyens de rappel (R) puis mises à 0 (ou à son complément) pour tester les touches (T14) de la colonne supplémentaire C4.

7. Dispositif de commande par touches selon l'une quelconque des revendications 2 à 6 caractérisé en ce que les moyens de rappel de l'état logique des lignes sont constitués par des résistances (R) reliant les entrées/sorties (AO à A3) à l'alimentation positive du micro-ordinateur (2) ou de la logique câblée.

8. Dispositif de commande par touches selon les revendications 5 et 7 caractérisé en ce que la colonne supplémentaire (C4) est reliée à la masse.

PL 1/4

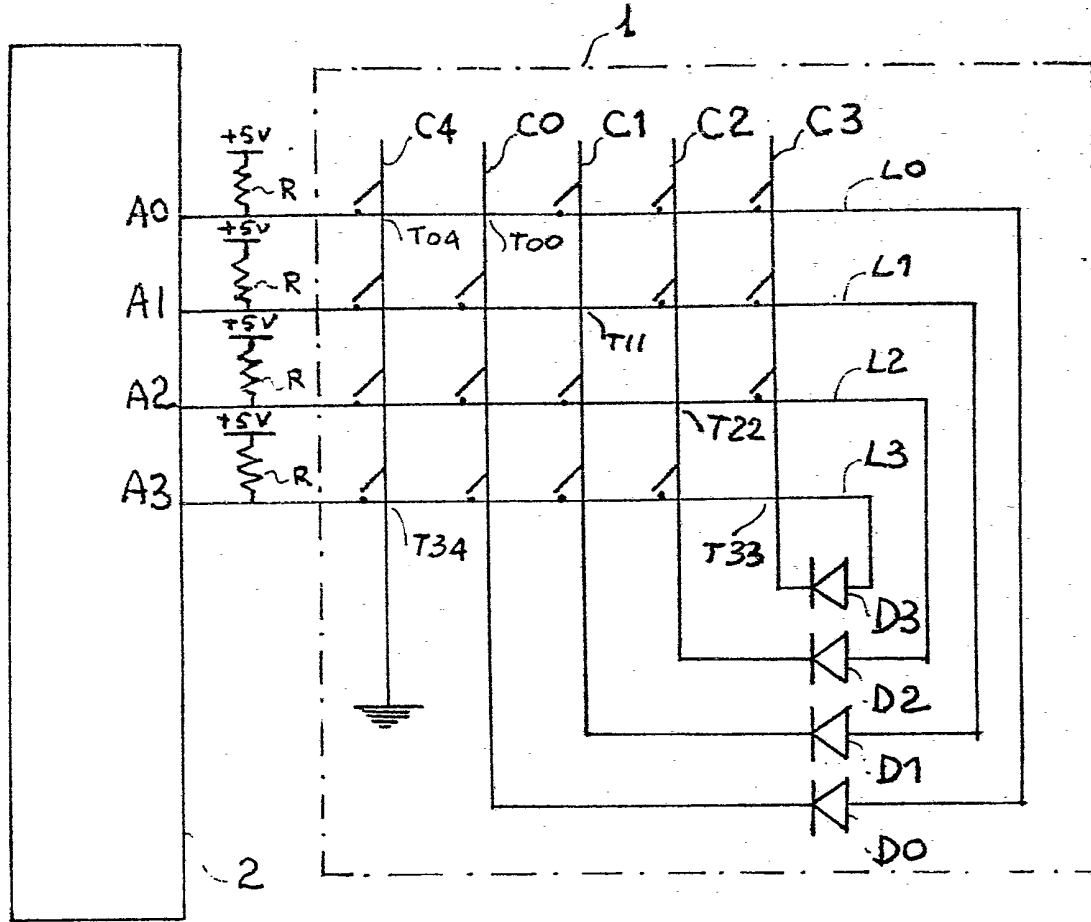


FIG: 1

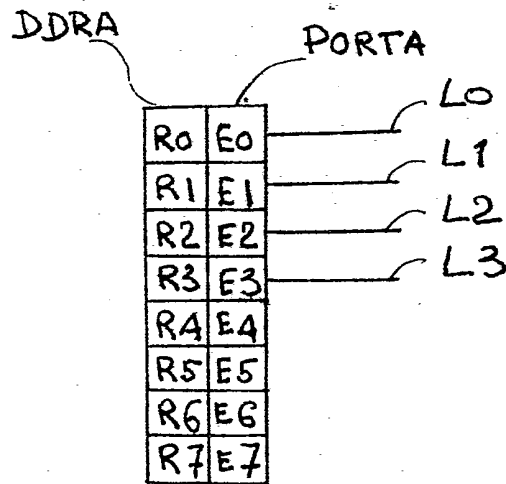


FIG: 2

PL 2/4

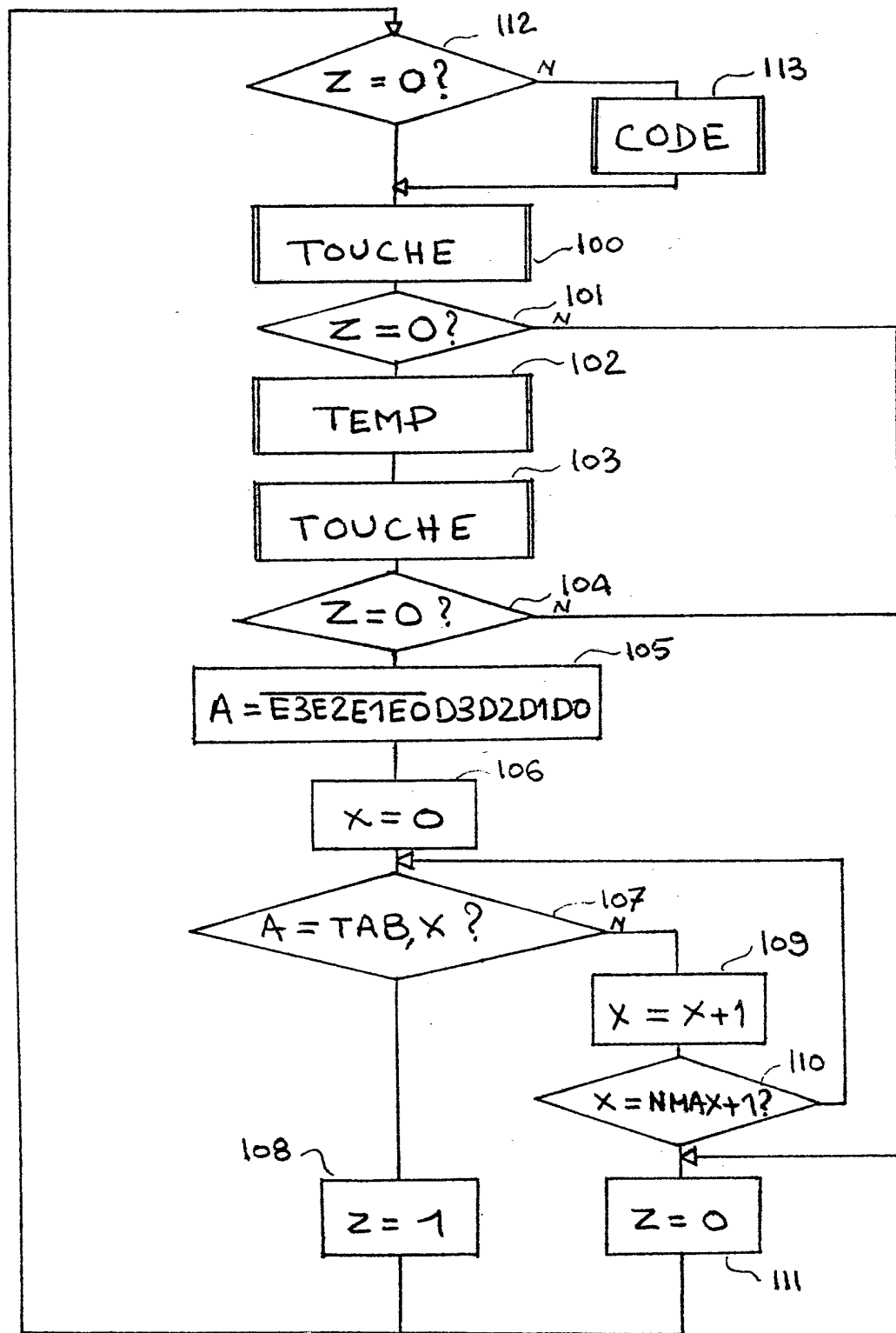


FIG:4

PL 3/4

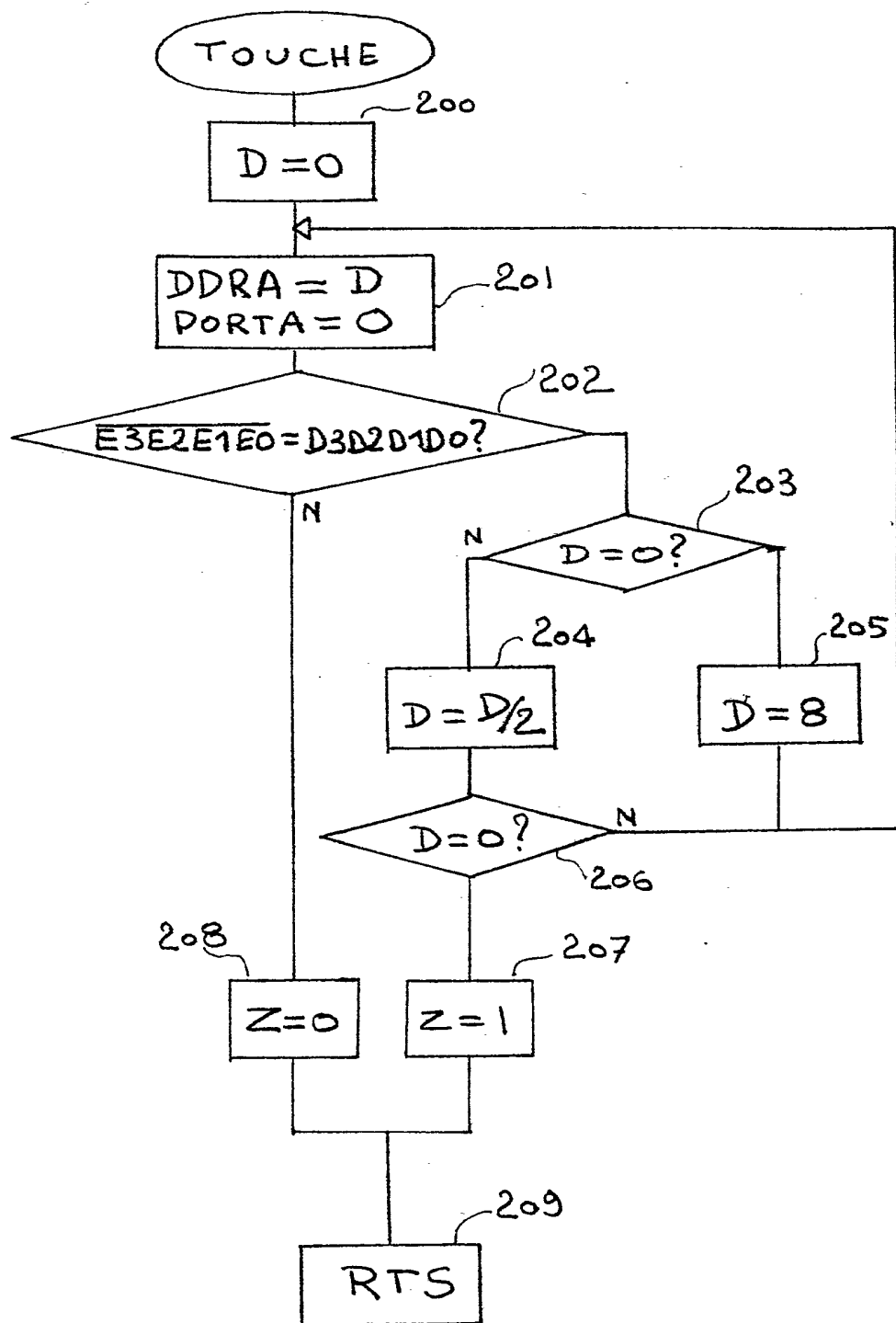


FIG. 5

PL 4/4

	C4	C0	C1	C2	C3
L0	0		1	2	3
L1	5	4		6	7
L2	A	8	9		B
L3	F	C	D	E	

FIG:3

TIJ	\$	PORTA	DDRA
T04	0	0001	0000
T01	1	0011	0001
T02	2	0101	0001
T03	3	1001	0001
T10	4	0011	0010
T14	5	0010	0000
T12	6	0110	0010
T13	7	1010	0010
T20	8	0101	0100
T21	9	0110	0100
T24	A	0100	0000
T23	B	1100	0100
T30	C	1001	1000
T31	D	1010	1000
T32	E	1100	1000
T34	F	1000	0000

FIG:6