

DESCRIÇÃO
DA
PATENTE DE INVENÇÃO

N.º 95 081

REQUERENTE: INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION, estabelecida em Armonk, N.Y. 10504, Estados Unidos da América

EPÍGRAFE: "APARELHO E PROCESSO PARA CARREGAR O BIOS (BASIC input/output system - Sistema de entrada/saída BASIC) NUM SISTEMA DE COMPUTADOR PESSOAL A PARTIR DE UMA DISQUETE"

INVENTORES: Richard Bealkowski, John W. Blackledge, Jr., Doyle S. Cronk, Richard A. Dayan, Scott G. Kinnear, George D. Kovach, Matthew S. Palka, Jr., Robert Sachsenmaier e Kevin M. Zyvoloski.

Reivindicação do direito de prioridade ao abrigo do artigo 4.º da Convenção de Paris de 20 de Março de 1883.

Estados Unidos da América, em 25 de Agosto de 1989, sob o número de série 07/399,631.

Descrição referente à patente de invenção de INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION, norte-americana, industrial e comercial, estabelecida em Armonk, N.Y. 10504, Estados Unidos da América, (inventores: Richard Bealkowski, John W. Blackledge, Jr., Doyle S. Cronk, Richard A. Dayan, Scott G. Kinnear, George D. Kovach, Matthew S. Pal-ka, Jr., Robert Sachsenmaier e Kevin M. Zyvoloski, residentes nos E.U.A.), para, "APARELHO E PROCESSO PARA CARREGAR O BIOS (BASIC input/output system - Sistema de entrada/saída BASIC) NUM SISTEMA DE COMPUTADOR PESSOAL A PARTIR DE UMA DISQUETE".

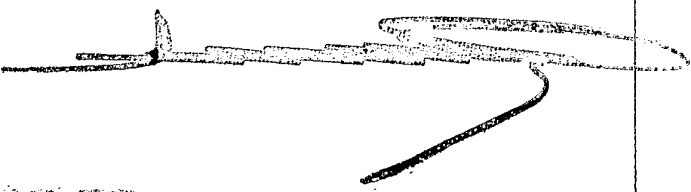
Descrição

Campo da invenção

A presente invenção refere-se aos sistemas de computador pessoal e, em particular, a um processo e a um dispositivo para carregar o BIOS de uma disquete para um sistema de computador pessoal.

Discussão básica

Os sistemas de computador pessoal



em geral, e os computadores pessoais IBM, em particular, atingiram uma grande expansão para proporcionar potência de cálculo a muitos estratos da sociedade moderna actual. Os sistemas de computador pessoal podem usualmente ser definidos como um microcomputador de secretária, assente no chão ou portátil que consiste numa unidade do sistema que possui um único processador, um monitor de visualização, um teclado, um ou mais accionadores de disquetes, uma memória de disco rígido e uma impressora optativa. Uma das características notáveis destes sistemas é a utilização de um quadro-mãe, ou quadro planar do sistema, para ligar electricamente estes componentes entre si. Estes sistemas são concebidos primariamente para fornecer uma potência de cálculo independente a um utilizador individual e são suficientemente baratos para serem comprados por pessoas individuais ou pequenas empresas. São exemplos de tais computadores pessoais o PERSONAL COMPUTER AT IBM e o PERSONAL SYSTEM/2 Models 25,30,50,60,70 e 80 da IBM.

Estes sistemas podem ser classificados em duas famílias gerais. A primeira família, usualmente designada por Family I Models, utiliza uma arquitectura de linhas omnibus, exemplificada pelo IBM PERSONAL COMPUTER AT e outras máquinas "compatíveis com IBM". A segunda família, designada por Family II Models, utiliza a arquitectura de linhas omnibus MICROCHANNEL, exemplificada pelos PERSONAL SYSTEM/2 Models 50 a 80, da IBM.

Começando com o sistema de computador pessoal mais antigo da Family I Models, tal como o IBM Personal Computer, verificou-se que seria da maior importância a compatibilidade dos meios de programação. Para conseguir esse objectivo, estabeleceu-se um código residente numa camada de isolamento do sistema, também designado "microcódigo", entre os meios físicos e os meios de programação. Este código proporcionou uma interface operacional entre o programa de aplicação do utilizador e o sistema

operativo para aliviar o utilizador de ter em conta as características dos dispositivos de equipamento material. Eventualmente, o código foi desenvolvido num sistema BASIC input/output (BIOS - Sistema de entrada/saída BASIC), para permitir que possam adicionar-se novos dispositivos ao sistema, enquanto se isola o programa de utilização das peculiaridades dos meios no equipamento material. A importância do BIOS tornou-se imediatamente evidente porque ele liberta um accionador dos dispositivos da dependência de características específicas dos meios de equipamento material do dispositivo, enquanto proporciona para o accionador do dispositivo uma interface intermédia para o dispositivo. Como o BIOS era parte integrante do sistema e controlava o movimento de dados para dentro e para fora do processador do sistema, ele era residente no quadro planar do sistema e era fornecido ao utilizador numa memória só para leitura (ROM). Por exemplo, o BIOS ocupava no IBM Personal Computer original 8K da memória residente no quadro planar.

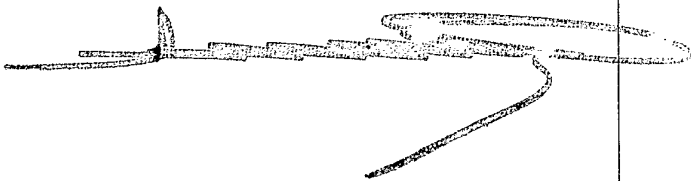
A medida que se introduziam novos modelos da família de computadores pessoais, o BIOS tinha de ser actualmente e ampliado para incluir novos dispositivos do material e de I/O. Como era de esperar, o BIOS começou a aumentar em capacidade de memória. Por exemplo, com a introdução do IBM PERSONAL COMPUTER AT, o BIOS cresceu até emigrir 32 K de ROM.

Hoje, com o desenvolvimento da nova tecnologia, os sistemas computadores pessoais da Family II Models estão a tornar-se ainda mais sofisticados e a ser postos à disposição dos consumidores com uma maior frequência. Como a tecnologia está a mudar rapidamente e novos dispositivos I/O estão a ser adicionados aos sistemas de computador pessoal, a modificação do BIOS tornou-se um problema importante no ciclo de desenvolvimento do sistema de computador pessoal.

Por exemplo, com a introdução do IBM Personal System/2 com arquitectura MICROCHANNEL, desenvolveu-se um BIOS significativamente novo, conhecido por BIOS avançado, ou ABIOS.

Porém, para manter a compatibilidade dos meios de equipamento de programação, tinha de incluir-se na Family II Models o BIOS da Family I Models. O BIOS da Family I tornou-se conhecido por Compatibility BIOS ou CBIOS. Porém, como atrás se explicou relativamente ao IBM PERSONAL COMPUTER AT, apenas 32K-octetos de ROM estão residentes no quadro planar. Felizmente, o sistema pôde ser ampliado para 96K-octetos de ROM. Infelizmente, devido a limitações do sistema, isso mostrou-se ser a capacidade máxima disponível para o BIOS. Felizmente, mesmo com a adição do ABIOS, ABIOS e CBIOS puderam ainda espremer-se para 96 K de ROM. Porém, apenas uma pequena percentagem dos 96K de ROM se mantêm disponíveis para ampliação. Com a adição de futuros dispositivos I/O, CBIOS e ABIOS eventualmente extravazarão do espaço da ROM. Assim, a nova tecnologia I/O não poderá ser facilmente integrada no CBIOS e no ABIOS.

Devido a estes problemas, mais o desejo de tornar a modificação do Family II BIOS o mais tardia possível no ciclo de desenvolvimento, tornou-se necessário aliviar partes do BIOS da ROM. Para conseguir isso, partes do BIOS foram armazenadas e carregadas a partir de um disco rígido. Porém, rapidamente se tornou evidente que a carga apenas a partir de um disco rígido tinha algumas limitações. Principalmente, se o disco se incapacitar, o sistema fica inutilizável. Também as actualizações do sistema levariam a problemas de incompatibilidade entre o BIOS e a nova configuração do sistema. Portanto, há a necessidade de carregar o BIOS a partir de um dispositivo de memória de acesso directo diferente do disco rígido. É também altamente desejável proporcionar um



modo de priorida e recuperação do BIOS carregado de uma dis-
quete. No modo de prioridade, o BIOS é carregado imedia-
tamente a partir da disquete. No modo de recuperação, o
BIOS é carregado a partir da disquete apenas depois de ter
falhado a carga a partir do disco.

Sumário da invenção

A presente invenção foi desenvolvida com a finalidade de resolver os problemas mencionados. Por conseguinte, a presente invenção tem como um dos seus objectos um aparelho a um processo para armazenar e carregar uma parte do BIOS a partir de um accionador de disquetes. Um outro objectivo da presente invenção consiste em proporcionar um aparelho e um processo para carregar o BIOS a partir de um accionamento de disquetes no sistema de computador pessoal que normalmente carrega o BIOS a partir de um accionador de discos.

Ainda outro objectivo da presente invenção consiste em proporcionar um aparelho e um processo que confirme a compatibilidade entre o BIOS armazenado no accionador de disquetes e a configuração dos equipamentos de meios materiais do sistema de computador pessoal.

O sistema de computador pessoal segundo a presente invenção compreende um processador do sistema, uma memória de acesso aleatório, uma memória só para leitura, um accionador de disquetes, um dispositivo de comutação e normalmente um accionador de discos. A memória só para leitura inclui uma primeira parte do BIOS que, em operação, inicializa o sistema e detecta o estado do dispositivo de comutação ligado electricamente ao processador do sistema. Se o dispositivo de comutação estiver numa posição de prioridade, é imediatamente carregado um registo do carregador do programa inicial a partir do accionador de disquetes (modo de prioridade), sem ensaiar a existência

de um accionador de discos rígidos. Se os meios de comu-
tação estiverem na posição de recuperação, a primeira par-
te do BIOS tenta carregar o registo do carregador do pro-
grama inicial a partir do disco rígido. Se o disco rígi-
do não estiver acessível, não operacional ou se o registo
do carregador do programa inicial principal for inválido,
a primeira parte do BIOS faz a leitura do registo do carre-
gador do programa inicial principal a partir do accionador
de disquetes (modo de recuperação).

Carregado a partir do disco fixo ou
da disquete, o registo do carregador do programa inicial
principal inclui um segmento de dados e um segmento de có-
digo executável. O segmento de dados inclui dados que re-
presentam os meios de equipamento material e uma configura-
ção do sistema que é compatível com o registo do carrega-
dor do programa inicial principal. A primeira parte do
BIOS transfere o controlo para o segmento do código execu-
tável que confirma que o registo do carregador do programa
inicial principal é compatível com os meios de equipamento
material do sistema, verificando que os dados provenientes
do segmento de dados do registo do carregador do programa
inicial principal concordam com os dados armazenados na me-
mória ROM que representa o processador do sistema, o qua-
dro planar do sistema e a configuração I/O do quadro pla-
nar.

Se o registo do carregador do progra-
ma inicial principal for compatível com os meios de equipa-
mento material do sistema, o segmento de código executável
confirma que a configuração do sistema não se alterou e
carrega o BIOS restante, ou a partir do accionador do dis-
co ou do accionamento da disquete para a memória de acesso
aleatório. O segmento de código executável verifica en-
tão a autenticidade da porção restante do BIOS e orienta o
processador do sistema para começar a executar o restante
do BIOS, agora na memória de acesso aleatório. A execu-

ção do BIOS na memória de acesso aleatório inicializa então o sistema operativo para começar o funcionamento do sistema do computador pessoal. A primeira parte do BIOS, que já não é endereçável e é postergada pela porção restante do BIOS, é abandonada.

Então, em termos gerais, o aparelho e processo para carregar o BIOS a partir dos meios de disquete incluem um meio de produção de sinais, a primeira parte do BIOS, o registo do carregador do programa inicial principal, meios que respondem aos sinais e a parte restante do BIOS. Os meios de produção de sinais, tais como meios de comutação, produzem um sinal representativo do modo de carga da disquete. Os meios que respondem aos sinais incluídos na primeira parte do BIOS são sensíveis ao sinal para determinar se o BIOS é carregado a partir da disquete. A primeira parte do BIOS inicializa o sistema e depois, se for necessário, inicializa a disquete para efectuar a carga do registo do carregador do programa inicial principal para a memória de acesso aleatório. O registo do carregador do programa inicial principal inclui o código executável que é activado pela primeira parte do BIOS para efectuar a carga da parte restante do BIOS para a memória de acesso aleatório.

Breve descrição dos desenhos

Os aspectos mais importantes e outras características da presente invenção são explicados na seguinte descrição escrita, em ligação com os desenhos anexos, cujas figuras representam:

A fig. 1, um sistema de computador pessoal numa vista com um corte, mostrando um quadro planar do sistema ligado a um certo número de dispositivos de memória de acesso directo;

A fig. 2, um esquema de blocos do sistema do computador pessoal da fig. 1;

A fig. 3, um mapa da memória para o ROM BIOS incluída no quadro planar;

A fig. 4, um fluxograma que descreve o processo global para a carga de uma imagem do BIOS a partir de um dispositivo de memória de acesso directo;

A fig. 5, um formato do registo do carregador do programa inicial principal;

A fig. 6A, um fluxograma que descreve a operação da rotina IBL;

A fig. 6B, um fluxograma que descreve as fases para a carga do registo do carregador do programa inicial principal a partir de um disco fixo;

A fig. 6C, um fluxograma que mostra as fases para a carga da imagem do BIOS a partir de uma disquete;

A fig. 6D, um fluxograma que mostra com mais pormenor a verificação da compatibilidade entre o registo do carregador do programa inicial principal e o quadro planar/processador; e

A fig. 7, um fluxograma pormenorizado que mostra a execução do registo do carregador do programa inicial principal para carregar a imagem do BIOS a partir de um dispositivo de memória de acesso directo.

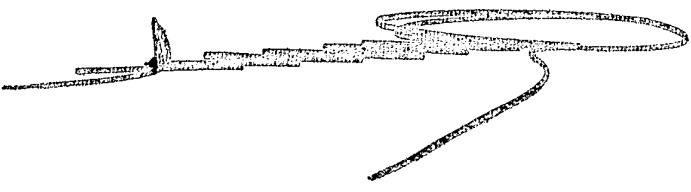
Descrição de uma forma de realização preferida

A descrição de pormenor que vai seguir-se é a do modo actualmente considerado como preferível para a realização da presente invenção. Esta descrição não deve ser tomada num sentido limitativo mas sim é feita simplesmente com fins de ilustrar os princípios gerais da presente invenção, visto que o escopo da invenção é melhor definido pelas reivindicações anexas.

Fazendo agora referência aos desenhos e, em particular, à fig. 1, nela está representada uma versão de um sistema de computador pessoal (10), numa vista em corte, o qual possui um certo número de DASD (di-

rect Access Storage Devices - Dispositivos de acesso directo à memória) (12 a 16), ligados a um quadro do sistema ou quadro planar (24) através de um certo número de ranhuras I/O (18). Um alimentador de energia (22) fornece a energia eléctrica para o sistema (10) de uma maneira bem conhecida. O quadro planar (24) inclui um processador do sistema que opera sob o controlo de um sistema operativo para introduzir, processar e dar saída a informações.

Em utilização, o sistema de computador pessoal (10) é concebido primariamente para proporcionar capacidade de computação independente a um pequeno grupo de utilizadores ou a um utilizador único, tendo um preço suficientemente baixo para poder ser vendido a pessoas individuais ou a pequenas empresas. Em funcionamento, o processador do sistema opera sob o controlo do sistema operativo, tal como o sistema operativo IBM OS/2 ou o PC-DOS. Este tipo de sistema operativo inclui uma interface BIOS (discutido e definido atrás) entre os DASD (12 a 16) e o sistema operativo. Uma parte do BIOS, dividida em módulos por funções, é armazenada na ROM do quadro planar (24), sendo de aqui em diante designada por ROM-BIOS. O BIOS proporciona uma interface entre os meios de equipamento material e os meios de equipamento de programação do sistema operativo para permitir ao programador ou ao utilizador programar as suas máquinas sem um conhecimento em profundidade de um DASD particular. Por exemplo, um módulo de disquete BIOS permite a um programador programar o accionador de disquetes sem um conhecimento profundo dos meios de equipamento material do accionador de disquetes. Assim, pode ser usado um certo número de accionadores de disquetes, concebidos e fabricados por diferentes firmas no sistema. Isso não só baixa o custo do sistema (10) como também permite a um utilizador escolher entre um certo número de accionadores de disquetes.

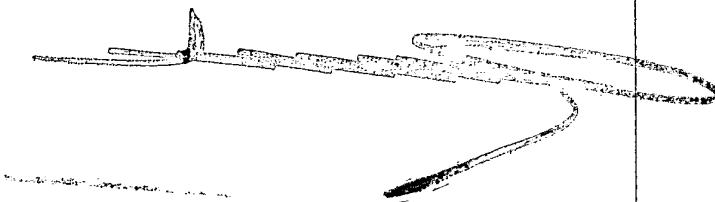


Antes de relacionar a estrutura anterior com a presente invenção, pode valer a pena fazer um resumo do funcionamento em geral do sistema de computador pessoal (10). Com referência à fig. 2, nela está representado um esquema de blocos do computador pessoal (10). A fig. 2 ilustra os componentes do quadro planar (24) e a ligação do quadro planar (24) às ranhuras I/O (18) e a outros meios do equipamento material do sistema de computador pessoal. Situado no quadro planar (24) está o processador do sistema (26) constituído por um microprocessador, que é ligado por uma linha omnibus local (28) a um controlador da memória (30) que está além disso ligado a uma memória de acesso aleatório (RAM) (32). Embora possa ser usado um microprocessador qualquer apropriado, um microprocessador apropriado é o 80386, que é vendido pela Intel.

Embora a presente invenção seja de aqui em diante descrita com referência particular ao diagrama de blocos da fig. 2, deve entender-se, no início da descrição que se segue, que se considera que o aparelho e os processos segundo a presente invenção podem ser usados com outras configurações dos meios de equipamento material do quadro planar. Por exemplo, o processador do sistema poderia ser um microprocessador Intel 80286 ou 80486.

Um número de identificação (ID) do quadro planar é acessível ao processador. O ID do quadro planar é único para o quadro planar e identifica o tipo do quadro planar que está a ser usado. Por exemplo, o ID do quadro planar pode ser cablado rigidamente para ser lido através de uma porta I/O do sistema/processador (26), utilizando interruptores.

A linha omnibus local (28) está ainda ligada através de um controlador de linhas omnibus (34) a uma memória só para leitura (ROM) (36) no quadro planar, (24).



Uma memória não volátil (NVRAM) adicional (58) está ligada ao microprocessador (26) através de uma interface (40) da porta série/paralelo, que está ainda ligada ao controlador de linhas omnibus (34). A memória não volátil pode ser CMOS com uma pilha de apoio para reter a informação sempre que se retira a energia do sistema. Como a ROM reside normalmente no quadro planar, utilizam-se valores do modelo e submodelo armazenados na ROM para identificar o processador do sistema e a configuração I/O do quadro planar do sistema, respectivamente. Assim, estes valores identificarão fisicamente a configuração do processador e das I/O do quadro planar. A NVRAM é usada para armazenar dados de configuração do sistema. Isto é, a NVROM conterá valores que descrevem a configuração presente do sistema. Por exemplo, a NVRAM contém informação que descreve a capacidade de um disco fixo ou de uma disquete, o tipo de visualizador, a quantidade de memória, a hora, a data, etc.. Adicionalmente os valores do modelo e submodelo armazenados na RAM são copiados para a NVRAM sempre que se executa um programa de configuração especial, tal como SET Configuration. A finalidade do programa SET Configuration é armazenar valores que caracterizam a configuração do sistema na NVRAM. Assim, para um sistema que está configurado de maneira apropriada, os valores do modelo e submodelo na NVRAM serão iguais, respectivamente, aos valores de modelo e submodelo armazenados na ROM. Se estes valores não forem iguais, isso indica que a configuração do sistema foi modificada. Faz-se referência à fig. 6D, onde esta característica é explicada com mais pormenor, em combinação com a carga do BIOS.

Continuando a nossa discussão com referência à fig. 2, o controlador de linhas omnibus (34) está ainda ligado a ranhuras I/O (18), a um meio de produção de sinais, tal como um interruptor (29), à interface série/paralelo (40) e ao controlador de periféricos (42), por uma linha omnibus planar I/O. O controlador de peri-

féricos (42) está além disso ligada a um teclado (44), a um "rato" (46), a um painel de diagnóstico (47) e ao controlador de disquetes (64). Além de à NVRAM (58), a interface série/paralelo (40) está ligada a uma porta em série (48) e a uma porta em paralelo (50), para entrada/saída de informação para uma impressora, a um dispositivo de cópias permanentes, etc.. Como é bem conhecido nestas técnicas, a linha omnibus local (28) pode também estar ligada a um controlador de memória "cache" (52), a uma memória "cache" (68), a um coprocessador (54) e a um controlador DMA (56).

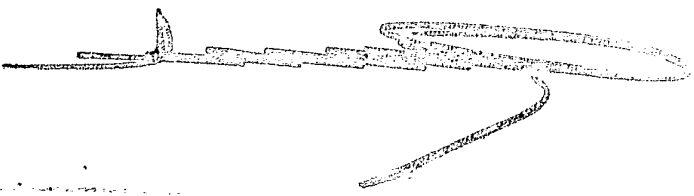
Os meios de produção de sinais proporcionam sinais para o processador (26) em função da posição do interruptor (29). Por exemplo, o interruptor (29) é posicionado para gerar um sinal na linha (3) para funcionar num modo de recuperação da disquete no sistema. Analogamente, o interruptor (29) é posicionado para gerar um sinal na linha (35) para um modo de prioridade da disquete. Compreende-se igualmente que o interruptor (29) pode ser substituído por fiadores constituídos por fios físicos para efectivar sinais na linha (33) ou na linha (35). Adicionalmente, como se explicará mais adiante, as linhas (33) e (35) podem ser combinadas numa linha única para activar uma função especial dos modos de prioridade e de recuperação. Nota-se também que o interruptor (29) pode ser posicionado de modo a produzir um sinal na linha (33) ou na linha (35).

O processador (26) do sistema controla o seu funcionamento interno, bem como estabelece interfaces com outros elementos do sistema de computador pessoal (10). Por exemplo, o processador do sistema (26) está representado ligado a um pequeno cartão de interface de I/O do sistema do computador (SCSI), que está além disso ligado a um DASD, por exemplo um accionador de discos rígidos (62). Deve entender-se que pode usar-se um outro

accionador de discos SCSI/adaptador como um disco rígido segundo a presente invenção. Além do disco rígido (62), o processador (26) do sistema pode ter interface com o controlador de disquetes (63) para controlar um accionador de disquetes (66). No que respeita à terminologia, deve também entender-se que o termo "fichêiro de discos rígidos" ("hardfile") refere-se a um accionador de discos fixos e que o termo "floppy" se refere a um accionador de disquetes (66).

Antes da presente invenção, a ROM (36) podia incluir todo o código BIOS que tem interface com o sistema operativo para os periféricos de meios de equipamento material. De acordo com um aspecto da presente invenção, no entanto, a ROM (36) está adaptada para armazenar apenas uma parte do BIOS. Esta parte, quando executada pelo processador (26) do sistema, introduz a partir ou de um disco rígido (62) ou de uma disquete (66) uma segunda parte, ou parte restante, do BIOS, de aqui em diante designada por imagem do BIOS. Esta imagem do BIOS substitui a primeira parte do BIOS e, sendo uma parte integrante do sistema, tem de residir na memória principal, tal como a RAM (32). A primeira parte do BIOS (ROM-BIOS) tal como é armazenada na ROM (36), será descrita genericamente com referência às fig. 3 e 4 e em pormenor com referência às fig. 6A a 6D. A segunda parte do BIOS (imagem do BIOS) será explicada com referência à fig. 5 e a carga da imagem do BIOS com referência à fig. 7. Outra vantagem da carga da imagem do BIOS a partir de DASD é a possibilidade de carregar o BIOS directamente para a RAM (32) do processador do sistema. Como o acesso à RAM é muito mais rápido do que o acesso à ROM, consegue-se uma melhoria significativa na velocidade de processamento do sistema computador.

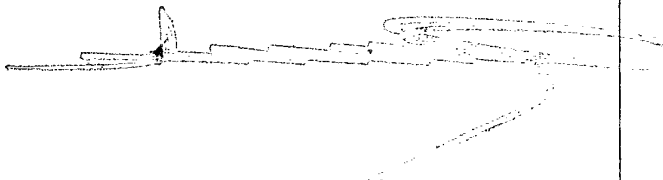
Prossegue agora a descrição com a operação do BIOS na ROM (36) e a operação de carga da ima



gem do BIOS, quer a partir de um disco rígido, quer de uma disquete para suceder à primeira parte da BIOS. Em geral, o ROM-BIOS verifica previamente o sistema e carrega um registo do carregador do programa inicial principal na RAM. O registo do carregador do programa inicial principal inclui um segmento de dados que possui informação de validação e um segmento de código que possui um código executável. O código executável usa a informação de dados para validar a compatibilidade dos meios de equipamento material e a configuração do sistema. Depois de ensaiar a compatibilidade dos meios de equipamento material e a configuração apropriada do sistema, o código executável carrega a imagem do BIOS na RAM. A imagem do BIOS sucede ao ROM BIOS e carrega o sistema operativo para iniciar o funcionamento da máquina.

Para maior clareza, designar-se-à o segmento do código executável do registo do carregador do programa inicial principal por código MBR, enquanto que o segmento de dados será designado por dados MBR.

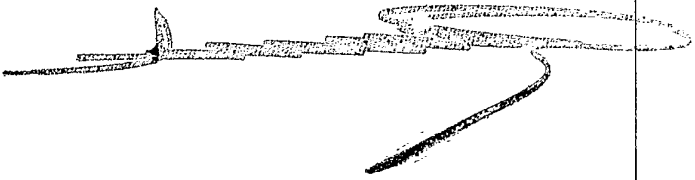
Fazendo referência à fig. 3, nela está representado um mapa da memória que mostra os diferentes módulos do código que estão compreendidos na ROM-BIOS. O ROM-BIOS inclui um módulo (70) do estágio I (Stage I) do ensaio automático da ligação da alimentação (POST - Power on self test), um módulo (72) da rotina inicial de carga do BIOS (IBL - Initial BIOS Load), um módulo (74) da disquete, um módulo (76) do ficheiro de disco rígido, um módulo vídeo (78), um módulo (80) de diagnóstico do painel e dados de compatibilidade dos meios de equipamento material (82). Em resumo, o POST Stage I (70) efectua uma pré-inicialização e ensaios do sistema. A rotina IBL (72) determina se a imagem do BIOS é para ser carregada a partir de um disco ou de uma disquete, verifica a compatibilidade e carrega o registo do carregador do programa inicial principal. O módulo da disquete (74) proporciona funções de



entrada/saída para um accionador de disquetes. O módulo (76) do ficheiro de disco rígido controla as I/O para um disco fixo ou similar. O módulo vídeo (78) controla funções de saída para um controlo de I/O de vídeo que está ainda ligado a um visualizador. O módulo (80) do painel de diagnóstico proporciona o controlo para um dispositivo visualizador de diagnóstico para o sistema. Os dados (82) de compatibilidade dos meios de equipamento material incluem valores tais como os valores do modelo e submodelo do sistema. Estes valores são descritos mais adiante com referência à fig. 5.

Fazendo agora referência à fig. 4, nela está representada uma vista geral do processo para a carga de uma imagem do BIOS no sistema, a partir ou de um disco rígido ou de uma disquete. Quando se liga a energia ao sistema ou se faz a sua reposição, o processador do sistema é orientado para o ponto de entrada de POST Stage I, fase (100). POST Stage I inicializa o sistema e ensaia apenas as funções do sistema necessárias para carregar a imagem do BIOS a partir do SASD seleccionado, fase (102). Em particular, POST Stage I inicializa as funções do processador/quadro planar, o diagnóstico do painel, o subsistema da memória, os controladores de interrupções, os distribuidores de tempos, o subsistema DMA, a rotina do BIOS do disco rígido (módulo (76) do ficheiro de disco rígido), e rotina do BIOS disquete (módulo (74) da disquete), se necessário.

Depois de POST Stage I pré-inicializar o sistema POST Stage I, orienta o processador do sistema para rotina da carga inicial do BIOS (IBL) incluída no módulo (72) de Carga Inicial do BIOS. A primeira rotina IBL primeiramente selecciona os meios (disco ou disquete) para carregar a imagem do BIOS e, em segundo lugar, carrega o registo do carregador do programa inicial principal para a RAM, fase (104). O registo do carregador do

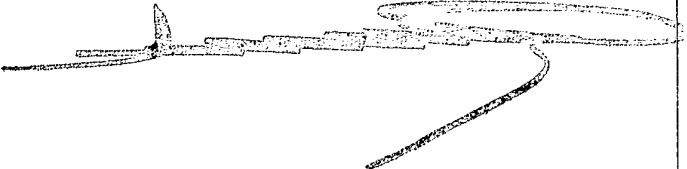


programa inicial principal inclui dados do MBR e código do MBR. Os dados do MBR são usados para fins de verificação e o código MBR é executado para carregar a imagem do BIOS. Nas fig. 6A a 6D é apresentada uma descrição pormenorizada do funcionamento da rotina IBL.

Continuando com referência à fig. 4, depois de a rotina IBL carregar o registo do carregador do programa inicial principal na RAM, o processador do sistema é orientado para o endereço inicial do código MBR para começar a execução, fase (106). O código MBR realiza uma série de ensaios de validade para determinar a autenticidade da imagem do BIOS e para verificar a configuração do sistema. Para um melhor entendimento do funcionamento do código MBR, remete-se para a fig. 7 dos desenhos, onde se descreve com mais pormenor o código MBR.

Com base nestes ensaios de validade, o código MBR carrega a imagem do BIOS na RAM e transfere o controlo para a imagem do BIOS carregada de novo na memória principal, fase (108). Em particular, a imagem do BIOS é carregada no espaço de endereços da RAM antes ocupado pelo ROM-BIOS. Isto é, se ROM BIOS for endereçado de E0000H até FFFFFH, então a imagem do BIOS é carregada para este espaço de endereços da RAM, substituindo assim o ROM-BIOS. O controlo é então transferido para POST Stage II, que está incluído na imagem do BIOS de novo carregada, abandonado assim o ROM-BIOS. O POST Stage II, agora na RAM, inicializa e ensaia o restante do sistema para carregar o carregador do programa inicial do sistema operativo, fase (110). Depois de o sistema ter sido inicializado e ensaiado, Stage II POST transfere o controlo para o carregador do programa inicial do sistema operativo para carregar o sistema operativo, fases (112 e 114).

Para maior clareza, é apropriado nesta altura ilustrar uma representação do formato do re-



gisto do carregador do programa inicial principal. Fazendo referência à fig. 5, nela está representado esse registro. O registro do carregador do programa inicial inclui um segmento de código executável (120) e um segmento de dados (122-138). O código MBR (120) inclui o código dependente do DASD que responde para verificar a identidade do RAM-BIOS, verificar que o registro do carregador do programa inicial IBL é compatível com o sistema, verificar a configuração do sistema e carregar a imagem do BIOS a partir do DASD (disco ou disquete) selecionado. Os segmentos de dados (122) a (138) incluem informação usada para definir os meios, identificar e verificar o registro do carregador do programa inicial principal, localizar a imagem do BIOS e carregar a imagem do BIOS.

O registro do carregador do programa inicial principal é identificado por uma assinatura (122) do referido registro. A assinatura (122) do registro do carregador do programa inicial principal pode ser um padrão de bits único, tal como uma sequência de caracteres "ABC" nos três primeiros octetos do registro. A integridade do registro do carregador do programa inicial principal é ensaiada por um valor de soma de verificação (132), que é comparado com um valor de soma de verificação calculado quando o registro do carregador do programa inicial é carregado. Os segmentos de dados incluem além disso pelo menos um valor de identificação ID (1234) do quadro planar compatível, e valores (136) de modelo e submodelo compatíveis. O valor ID do quadro planar do registro do carregador do programa inicial principal define qual o quadro planar para o qual é válido o registro do carregador do programa inicial principal. Analogamente, os valores do modelo e do submodelo do registro do carregador do programa inicial principal definem o processador e a configuração I/O do quadro planar, respectivamente, para os quais o registro do carregador do programa inicial principal é válido. Faz-se notar que a assinatura do registro do carregador do programa inicial

principal e a soma de verificação identificam um registo do carregador do programa inicial principal válido, enquanto que são usadas comparações da ID do quadro planar do registo do carregador do programa inicial, do modelo e do submodelo do registo do carregador do programa inicial para identificar um registo do carregador do programa inicial compatível com o sistema e para determinar se é válida a configuração do sistema. Um outro valor, o padrão (124) do registo do carregador do programa inicial, é usado para determinar a validade do ROM-BIOS. O padrão do registo do carregador do programa inicial (124) é comparado com um valor do padrão correspondente armazenado na ROM. Se os valores coincidirem, isso indica que um ROM-BIOS válido iniciou a carga de uma imagem BIOS a partir dos meios seleccionados.

A descrição seguinte descreve, ainda com mais pormenor, cada um dos valores no registo do carregador do programa inicial e as suas funções:

Identificador MBR (122): Os três primeiros octetos do registo IBL do carregador do programa inicial são constituídos por caracteres, tais como "ABC". Esta assinatura é usada para identificar um registo do carregador do programa inicial.

Segmento de código MBR (120): Este código verifica a compatibilidade do registo do carregador do programa inicial com o quadro planar e o processador, comparando os valores da ID do quadro planar correspondente e do modelo/submodelo. Se estes valores coincidirem, ele carregará a imagem do BIOS a partir dos meios escolhidos para a RAM do sistema. Se a soma de verificação da imagem do sistema (imagem do BIOS carregada na memória) for válida e não se verificar nenhum erro na carga, o código MBR transferirá o controlo para a rotina POST Stage II da imagem do sistema.

Padrão do MBR (124): O primeiro campo do registo IBL do carregador do programa inicial, no seu segmento de dados, contém um padrão, tal como uma sequência de caracteres "ROM-BIOS 1989". Esta sequência é usada para validar o ROM-BIOS comparando o valor do padrão do carregador do programa inicial com o valor correspondente armazenado na ROM (padrão ROM).

Indicador de endereços de partilha do sistema (128): O segmento de dados contém um indicador de endereços nos meios para o início da área partilhada no sistema dos meios para ser usada por Stage II POST. Numa disquete IBL, o indicador tem o formato: pista-cabeça-sector; no disco o indicador tem um formato RBA (Relative Block Address - Endereço relativo do bloco).

Tipo de divisão do sistema (130):

- O tipo de divisão: O tipo de divisão do sistema indica a estrutura da divisão do sistema dos meios. Há três tipos de estrutura de divisão do sistema - completa, mínima e não existente. A divisão completa do sistema contém os serviços de estabelecimento e diagnóstico além da imagem do BIOS e o registo do carregador do programa inicial. A divisão do sistema mínima contém precisamente a imagem do BIOS e o registo do carregador do programa inicial. Pode suceder que um sistema não tenha acesso a um ficheiro de disco rígido com uma imagem IBL, indicando nesse caso o tipo de divisão do sistema "não presente". Neste caso, a IBL será feita a partir da disquete. Estes três tipos de divisão do sistema permitem uma flexibilidade para a quantidade de espaço da divisão do sistema ocupada nos meios.

Valor da soma de verificação (132): O valor da soma de verificação do segmento de dados é inicializado para gerar uma soma de verificação válida para o valor do comprimento do registo (1,5 K-octetos) do código do registo do carregador do programa original principal.

Valor ID do quadro planar MBR (134): O segmento de dados inclui um valor, tal como uma sequência de palavras que definem a ID de quadros planares compatíveis. Cada palavra é constituída por uma ID do quadro planar com 16 bits e a sequência termina por uma palavra de valor zero. Se uma ID do quadro planar do sistema coincidir com o valor ID do quadro planar no registo do carregador do programa inicial, tal como uma das palavras da sequência, a imagem dos meios IBL é compatível com o quadro planar do sistema. Se a ID do quadro planar do sistema não coincidir com nenhuma palavra da sequência, a imagem dos meios IBL não é compatível com o quadro planar do sistema.

Valores do modelo e submodelo MBR (136): O segmento de dados inclui valores, tais como uma sequência de palavras que definem processadores compatíveis. Cada palavra é constituída por um valor de modelo e submodelo e a sequência termina numa palavra de valor zero. Se um valor (armazenado na ROM) de modelo e submodelo do sistema coincidir com uma das palavras na sequência, a imagem dos meios IBL é compatível com o processador do sistema. Se os valores do modelo e submodelo da ROM não coincidirem com nenhuma palavra na sequência, a imagem dos meios IBL não é compatível com o processador do sistema.

Comprimento do mapa MBR (138): O comprimento do mapa IBL é inicializado para o número de blocos de imagem dos meios. Por outras palavras, se a imagem do BIOS estiver dividida em quatro blocos, o comprimento do mapa será quatro, indicando quatro campos de indicadores de endereços/comprimentos. Usualmente este comprimento é ajustado para 1, visto que a imagem dos meios é um bloco contíguo de 128 K.

Dimensão do sector dos meios MBR (138): Este valor de palavra é inicializado para a dimensão dos sectores dos meios em octetos por sector.

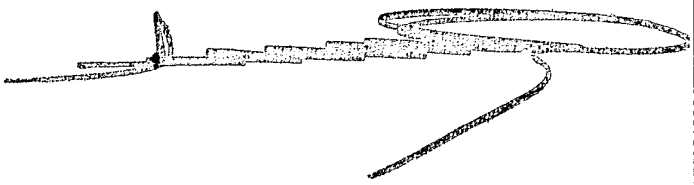
Indicador de endereço do bloco da imagem nos meios (138):

O indicador do endereço do bloco na imagem nos meios localiza um bloco de imagem do sistema nos meios. Normalmente, há apenas um indicador visto que a imagem dos meios é armazenada como um bloco contínuo. Numa disquete IBL, os indicadores têm o formato: pista-cabeça-sector; nos discos, os indicadores são no formato de endereço relativo dos blocos.

Comprimento do bloco da imagem nos meios (138): O comprimento do bloco na imagem nos meios indica a dimensão (em sectores) do bloco situado no indicador de endereço do bloco da imagem correspondente. No caso de uma imagem nos meios contigua de 128 K, que inclui espaço para o BASIC, este campo é ajustado para 256, indicando que o bloco de imagem do BIOS ocupa 256 sectores (512 octetos/sector) a começar na posição do indicador de endereço do bloco na imagem nos meios.

Fazendo agora referência às fig.

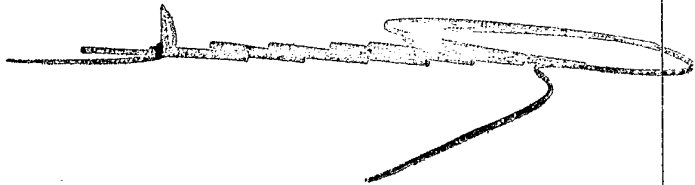
6A a 6D, nelas está representado um fluxograma pormenorizado da operação da rotina IBL. Em condições normais, a rotina IBL carrega o registo do carregados do programa inicial principal a partir do disco rígido do sistema para a RAM num endereço específico e depois orienta o processador do sistema para começar a executar o segmento de código do registo do carregador do programa inicial principal. A rotina IBL também contém medidas para um modo de prioridade da disquete e para o modo de recuperação no qual o registo do carregador do programa inicial principal é carregado a partir da disquete. No modo de prioridade, o registo do carregador do programa inicial principal é carregado directamente a partir da disquete antes de tentar carregar a partir do disco rígido. A finalidade do modo de prioridade é curtocircuitar o procedimento da verificação de um erro do processo de carga do BIOS do disco. O processo de carga do BIOS da disquete não inclui os ensai-



os de validade que são usados no processo de carga do BIOS do disco. Isso permite que actualizações do sistema sejam carregadas a partir da disquete para o sistema. Por exemplo, se se adicionar um processador novo ao sistema, é necessária uma nova imagem do BIOS. Como um processador novo provoca um erro de validade quando se carrega a partir de um disco rígido, a rotina IBL proporciona a capacidade de curtocircuitar estes ensaios quando se carrega a imagem do BIOS da disquete. Assim, a nova imagem do BIOS, incluída na disquete, pode ser dada ao utilizador para actualizar a imagem do BIOS no disco rígido.

O modo de recuperação permite que o sistema curtocircuite o ensaio de uma palavra de passe armazenada na NVRAM. A finalidade da palavra de passe consiste em impedir a carga não autorizada a partir da disquete, mas inclui-se um modo de recuperação no interior do sistema para permitir que um técnico do cliente ou similar carregue a partir da disquete para um ensaio de diagnóstico. Faz-se notar que o modo de prioridade e o modo de recuperação podem ser activados por um simples interruptor para obter os mesmos resultados. Nesta configuração, se os meios de disquete não estiverem disponíveis durante o modo de prioridade, é dado ao utilizador um tempo suplementar (para a verificação do modo de recuperação) para introduzir a disquete para obter uma carga do BIOS a partir da disquete. Isso aparece ao utilizador como uma carga do modo de prioridade mas na realidade é uma operação no modo de recuperação. Se a rotina IBL não estiver apta para carregar o registo do carregador do programa inicial principal nem a partir do disco rígido, nem da disquete, gera-se uma mensagem de erro e o sistema é parado.

Fazendo agora referência à fig. 6A, os meios interruptores são ensaiados para detectar a activação do modo de prioridade, fase (151). Se o modo de prioridade estiver activado, é inicializado o subsistema



da disquete, fase (153). Suponhamos, como ilustração, que o disco rígido está configurado para Drive C do sistema de computador pessoal. Analogamente, suponhamos que Drive A está atribuído como accionador da disquete. A rotina IBL examina então Drive A para determinar se ele contém meios IBL ou não, fase (155). Remete-se para a fig. 6C, que descreve em pormenor este processo. Se Drive A não contiver meios IBL, o sistema tenta carregar meios IBM a partir do disco rígido, fase (150). Voltando à fase (155), de Drive A não incluir meios IBL, o registo do carregador do programa inicial principal é carregado na RAM, fase (160).

Voltando à fase (151), se não estiver activado o modo de prioridade, é inicializado o subsistema do disco fixo e a rotina IBL examina então Drive C para determinar se ele contém meios IBL, fase (152). Remete-se para a fig. 6B, que descreve em pormenor este processo. Se Drive C não contém meios IBL, é comunicado um erro, fase (154).

Voltando à fase (152), se Drive C não contém meios IBL, a rotina IBL começa a leitura a partir do disco rígido, nos últimos três sectores, e continua a ler, decrementando o indicador dos endereços nos meios, durante 99 sectores ou até ser encontrado um registo válido do carregador do programa inicial. Se se encontrar um registo do carregador do programa inicial principal, o mesmo é verificado relativamente à compatibilidade do quadro planar e do processador do sistema, fase (156). Se não se encontrar qualquer registo do carregador do programa inicial principal nos últimos 99 sectores do disco rígido (ficheiro primário do disco rígido) ou se não houver um quadro planar ou um processador compatíveis, é então comunicado um erro, fase (158).



Voltando à fase (156), se se encontrar um registo do carregador do programa inicial principal efectua-se uma série de ensaios de validade para determinar se o registo do carregador do programa inicial é compatível com o sistema do computador. Adicionalmente, verifica-se a configuração do sistema. Remete-se para a fig. 6D, que descreve este processo com mais pormenor. Se o registo do carregador do programa inicial for compatível com a ID do quadro planar, com o modelo e o submodelo e se, além disso, a configuração do sistema não tiver sido modificada, o registo do carregador do programa inicial principal é carregado e o segmento de código desse registo é executado, fase (160).

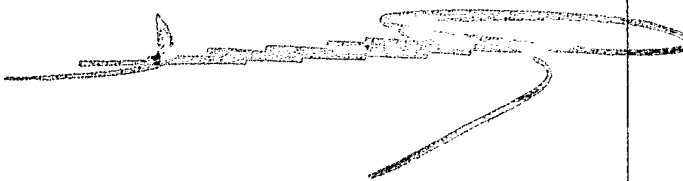
Voltando às fases (154) e (158), se se verificar um erro na carga do registo do carregador do programa inicial principal a partir do disco rígido ou se não estiver disponível um disco rígido, o sistema determina se está activado o modo de recuperação, fase (157). Se o modo de recuperação estiver activado, curtocircuita-se um ensaio de uma palavra de passe na NVRAM e inicializa-se o subsistema de disquete, fase (166). Se o modo de recuperação não estiver activado, o sistema determina se está incluída uma palavra de passe na NVRAM, fase (162). Esta palavra de passe determina se a imagem BIOS pode ser carregada a partir da disquete por um utilizador não autorizado. Notar que a palavra de passe só existirá na NVRAM quando o utilizador a tiver deliberadamente incluído. Se se colocar uma palavra de passe na NVRAM, todos os utilizadores serão impedidos de carregar a imagem BIOS a partir da disquete (excepto um técnico do cliente), fase (164). Isso assegura a integridade da operação do sistema fazendo com que o sistema seja carregado apenas com a configuração correcta da imagem BIOS no disco rígido. Se existir a palavra de passe, o subsistema da disquete não pode ser acedido e o sistema pára, fase (172). Esta palavra de passe pode ser carregada na NVRAM durante a configuração do sis-

tema, por exemplo quando se executa o programa SETUP. A palavra de passe pode tomar a forma de uma sequência de caracteres armazenados na NVRAM.

Voltando à fase (162), se não estiver presente uma palavra de passe válida na NVRAM, permitindo assim que a imagem BIOS seja carregada a partir da disquete, a rotina IBL inicializa o subsistema da disquete, fase (166). A rotina IBL determina então se Drive A inclui os meios IBL numa disquete, fase (168). Se Drive A não incluir os meios IBL, é gerado um erro para notificar o utilizador de que foi introduzida uma disquete inválida no accionador, fase (170). O sistema então pára, fase (172). Remete-se para a fig. 6C para uma discussão mais pormenorizada da fase (168).

Voltando à fase (168), depois de se verificar Drive A relativamente aos meios IBL, carrega-se o registo do carregador do programa inicial principal na RAM e executa-se o segmento de código incluído no registo do carregador do programa inicial principal, fase (160). É importante notar que, para a disquete, a rotina IBL não inclui os ensaios de validade que são usados com o sistema de disco rígido. Como atrás se mencionou, a razão da ausência dos ensaios de validade é permitir futuras modificações na carga de uma nova imagem IBL a partir da disquete.

Recapitulando, primeiramente é ensaiado o modo de prioridade. No modo de prioridade, se o accionador da disquete não contém meios IBL, o sistema ensaia um disco rígido. Se o disco rígido incluir meios IBL, ensaia-se o registo do carregador do programa inicial principal relativamente à compatibilidade com o sistema, através da coincidência dos valores ID do quadro planar e do modelo/submodelo do processador do sistema, com os valores do registo do carregador do programa inicial principal. Para o disco, esta verificação é feita pri-



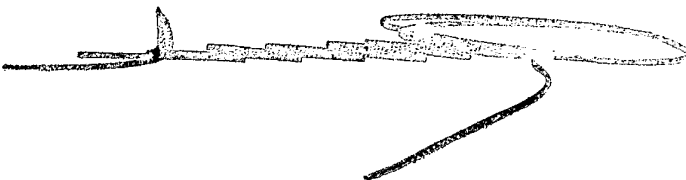
meiro na rotina IBL (72) e depois novamente no registo do carregador do programa inicial IBL. A primeira verificação (na rotina IBL) é feita para assegurar que o registo do carregador do programa inicial é compatível com o sistema; a segunda verificação (no registo do carregador do programa inicial) é feita para assegurar um controlo compatível da ROM passado para o registo do carregador do programa inicial. Notar que a verificação feita no registo do carregador do programa inicial no disco nunca falha para uma ROM compatível, visto que a rotina IBL já terá verificado a compatibilidade. Pelo contrário, a verificação da compatibilidade não é feita para a disquete. A compatibilidade do quadro planar/ processador é verificada apenas durante a execução do registo do carregador do programa inicial. Este processo permite modificações futuras na carga de uma imagem BIOS nova a partir de uma disquete. Se o disco não contiver meios IBL, são ensaiados o modo de recuperação e/ou a palavra de passe. Se o modo de recuperação estiver activado ou a palavra de passe estiver ausente, os meios IBL são carregados a partir da disquete. Se o modo de recuperação não estiver activado e a palavra de passe estiver presente, gera-se um erro e o sistema pára.

Tendo em vista a descrição da rotina IBL da fig. 6A, prossegue agora a explicação para um entendimento compreensivo e completo dos ensaios de validade atrás discutidos. Fazendo referência à fig. 6B, está representado um fluxograma pormenorizado da fase (152) da fig. 6A, para determinar se está no Drive C um registo válido do carregador do programa inicial. O processo começa pela obtenção dos parâmetros do accionador para permitir que a rotina IBL tenha acesso ao Drive C, fase (200). Ajusta-se uma posição de carga IBL para os três últimos sectores a partir do disco (os três últimos sectores contêm normalmente o registo do carregador do programa inicial principal), fase (202). Ajusta-se uma contagem de carga que indica o número de tentativas para ler um registo

do carregador do programa inicial a partir do disco, para o valor 1, fase (204). Lêem-se três sectores do disco na posição de carga IBL, fase (206). Quaisquer erros do accionador do disco são detectados e, se se verificar um erro na leitura do accionador de disco, ele é comunicado, fases (208,210). O processo retorna então, com uma indicação de erro, fases (212,214).

Voltando à fase (208), se não se verificar qualquer erro no accionador, faz-se a exploração do registo do carregador do programa principal, buscando a assinatura do registo do carregador do programa inicial principal, fase (216). A assinatura do registo do carregador do programa inicial, tal como os caracteres "ABC", é comparada com os três primeiros octetos do registo no disco. Se o registo no disco tiver uma assinatura do registo do carregador do programa inicial válida (caracteres "ABC") e a soma de verificação, calculada a partir do registo carregado do disco para a memória for igual à soma de verificação do registo do carregador do programa inicial, o registo do disco é indicado como sendo um registo do carregador do programa principal válido, sem erros, fase (218). O processo retorna então, fase (214).

Voltando à fase (216), se a assinatura do registo do programa inicial ou a soma de verificação forem inválidas, incrementa-se a contagem de carga de 1, fase (220). Compara-se depois a contagem de carga com uma constante pré-determinada, por exemplo 99, fase (222). Se 99 tentativas para ler um registo do carregador do programa inicial tiverem um resultado negativo, é indicado um erro e o processo faz o retorno ao programa principal, fases (224), (212) e (214). Se se tiverem verificado menos de 99 tentativas para ler um registo do carregador do programa inicial, decrementa-se a posição de carga IBL de 1 e lê mais três novos sectores a partir da nova posição de carga, fases (226) e (206). Assim, se não for possível



carregar um registo do carregador do programa inicial IBL válido a partir dos últimos 99 sectores (equivalente a 33 cópias) é então estabelecida uma condição de erro e o controlo retorna à rotina IBL.

Fazendo agora referência à fig. 6C, nela está representado um fluxograma pormenorizado para carregar o registo do carregador do programa inicial principal a partir de uma disquete no Drive A. Primeiro, são recuperados os parâmetros do accionador de disquetes para acesso ao Drive A, fase (230). A posição de carga IBL é ajustada para os três últimos sectores na disquete (formato: cilindro, cabeça e sector), fase (232). Lêem-se os três últimos sectores, fase (234). Se se detectar um erro do accionador da disquete, indica-se um erro, fase (236, 238). Estabelece-se uma condição de erro e o controlo retorna à rotina IBL, fases (240, 242).

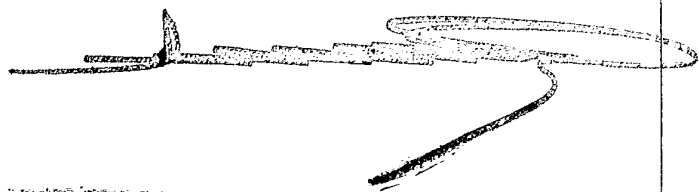
Voltando à fase (236), não sendo detectado nenhum erro, verifica-se o registo na disquete, procurando a assinatura do registo do carregador do programa inicial e calcula-se a soma de verificação, fase (244). Se faltar a assinatura do registo do carregador do programa inicial ou se a soma de verificação for inválida, indica-se um erro e o controlo retorna à rotina IBL, fases (244, 246, 240 e 242). Se se detectarem uma assinatura do registo do carregador do programa inicial e uma soma de verificação válidas, estabelece-se uma indicação e o controlo retorna à rotina IBL, fases (248) e (242). Nota-se que numa carga da disquete, a rotina IBL não faz uma busca através dos meios como na carga de um disco rígido.

Portanto, numa carga da disquete, os meios IBL têm de estar numa posição específica da disquete.

Finalmente, a fig. 6D mostra como

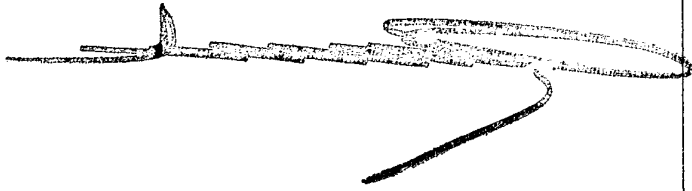
a rotina IBL ensaia a compatibilidade do quadro planar e do processador do sistema e de uma configuração do sistema apropriada. O registo do carregador do programa inicial principal é verificado relativamente à compatibilidade com o quadro planar do sistema, comparandó o valor ID do quadro planar no registo do carregador do programa inicial com o valor ID do quadro planar do sistema do processador do sistema, fase (260). Se a ID do quadro planar do sistema não coincidir com o valor ID do quadro planar do registo do carregador do programa inicial, isso indica que este registo do carregador do programa inicial principal não é compatível com este quadro planar. É indicado um erro e o controlo retorna à rotina IBL, fases (262), (264) e (266).

Se o registo do carregador do programa inicial for compatível com o quadro planar, o registo do carregador do programa inicial principal é verificado relativamente à compatibilidade com o processador, fase (268). O valor do modelo e o valor do submodelo no registo do carregador do programa inicial são comparados com o valor do modelo e o valor do submodelo armazenados na ROM, respectivamente. Um desacordo indica que provavelmente foi introduzido um novo processador e que este registo do carregador do programa inicial não é compatível com o novo processador. É indicado um erro e o controlo retorna à rotina IBL, fases (270), (264) e (266). Se o registo do carregador do programa inicial principal for compatível com o quadro planar e com o processador, o processador verifica se a NVRAM contém informação viável, fase (272). Se a NVRAM não for viável, é indicado um erro e o controlo retorna à rotina IBL, fases (274) e (266). Se NVRAM for viável, verifica-se a configuração do sistema, fase (276). Uma alteração da configuração do sistema é indicado se os valores do modelo e do submodelo armazenados na NVRAM não coincidirem com os valores do modelo e do submodelo armazenados na ROM. Notar que esta última comparação apenas in



dicará um erro de configuração. Se for indicado um erro de configuração, gera-se um erro para o utilizador. Este erro notifica o utilizador de que a configuração do sistema foi alterada desde a última vez em que foi passada uma SET Configuration. O utilizador é notificado da configuração alterada e o controlo volta à rotina IBL, fases (278), (264) e (266). Este erro não é fatal em si, mas notifica o utilizador de que tem de executar um SET Configuration (programa de configuração). Voltando à fase (276), se os valores do modelo/submodelo coincidirem, é estabelecida uma indicação de compatibilidade e o retorno à rotina, fases (276), (274) e (266). Assim, a compatibilidade entre o registo do carregador do programa inicial principal e o sistema é ensaiada juntamente com a determinação de se a configuração do sistema foi alterada.

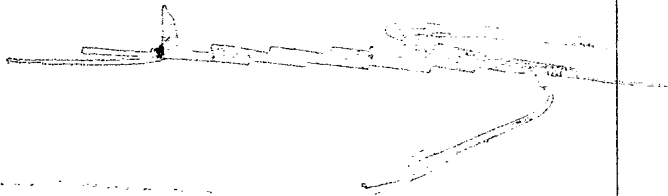
Depois de a rotina IBL carregar o registo do carregador do programa inicial principal na RAM ela transfere o controlo para o endereço do início do código MBR. Com referência à fig. 7, o segmento de código executável do registo do carregador do programa inicial principal verifica primeiro o padrão do registo do carregador do programa inicial para o padrão na ROM, fase (300). Se o padrão no registo do carregador do programa inicial não coincidir com o padrão na ROM, gera-se um erro e o sistema pára, fases (302) e (305). A verificação da igualdade entre os padrões no registo do carregador do programa inicial e na ROM assegura que o registo do carregador do programa inicial principal carregado a partir ou do disco ou da disquete é compatível com a ROM no quadro planar. Voltando à fase (300), se o padrão na ROM coincidir com o padrão no registo do carregador do programa inicial, o código MBR compara o valor ID do quadro planar, o valor do modelo e o do submodelo com os valores correspondentes no registo do carregador do programa inicial, fase (304). Este processo foi discutido com mais pormenor com referência à fig. 6D. Se os valores não coincidirem, o registo



do carregador do programa inicial principal não é compatível com o quadro planar e o processador do sistema, ou a configuração do sistema foi alterada, gerando-se então um erro, fase (306). O sistema parará quando o registo IBL for incompatível com o valor do quadro planar, do modelo ou do submodelo, fase (305).

Voltando à fase (304), se o valor ID do quadro planar do sistema, o valor do modelo ou o valor do submodelo coincidirem com os valores correspondentes no registo do carregador do programa inicial principal, o código MBR carrega a imagem do BIOS a partir dos meios seleccionados para a RAM do sistema, fase (308). Se se verificar um erro da carga dos meios na leitura dos dados, fase (310), gera-se um erro e o sistema pára, fase (312) e (305). Voltando à fase (310), se não se verificar nenhum erro de carga nos meios, calcula-se a soma de verificação para a imagem do BIOS na memória, fase (314). Se a soma de verificação for inválida, gera-se um erro e o sistema pára, fase (308) e (305). Voltando à fase (316), se a soma de verificação for válida, guardam-se os indicadores de endereços da divisão do sistema, fase (320) e o processador do sistema é orientado para POST Stage II, para começar a carga do sistema, fase (322).

Assim, apresentou-se um processo e um aparelho para carregar o BIOS a partir de um accionador de disquetes num sistema de computador pessoal que tem normalmente um accionador de disco rígido. O BIOS é carregado em função da posição de um comutador. Numa posição de prioridade, o BIOS é carregado a partir da disquete antes de se ensaiar o accionador do disco rígido. Num modo de recuperação, o BIOS é carregado a partir da disquete, antes de se ter ensaiado o accionador do disco rígido. Num modo de avaria, o BIOS é carregado depois de ensaiar o disco rígido e para procurar a presença de uma palavra de passe estabelecida premeditadamente.



Embora a presente invenção tenha sido ilustrada em ligação com uma forma de realização preferida, deve entender-se que podem ocorrer aos especialistas da matéria muitas variantes e que o escopo da presente invenção é definido apenas pelas reivindicações anexas e equivalentes.



REIVINDICAÇÕES

- 1ª -

Aparelho para carregar o BIOS a partir de um meio de disquete incluindo num accionamento de disquetes para um sistema de computador pessoal normalmente ligado a um ficheiro compacto, tendo o sistema do computador pessoal um processador do sistema, uma memória só para ler, uma memória de acesso aleatório e um accionamento de disquetes, caracterizado por compreender:

- uma primeira parte do BIOS residente na memória só para ler, inicializando a referida primeira parte do BIOS o sistema;

- um registo do programa inicial principal incluído no meio de disquete, incluindo o referido registo do programa inicial principal um segmento de código executável;

- meios para produzir um sinal, sendo esse sinal representativo da carga do BIOS a partir do accionamento de disquetes;

- meios que respondem ao referido sinal, determinando esses meios que respondem ao sinal se o BIOS deve ser carregado a partir do accionamento de disquetes ou do ficheiro compacto, inicializando a referida primeira parte do BIOS o accionamento de disquetes, quando o BIOS deve ser carregado a partir do meio de disquete, para efectuar a carga do referido registo de programa inicial principal na memória de acesso aleatório;

- uma parte restante do BIOS que está incluída no meio de disquete, transferindo a referida primeira parte do BIOS o controlo para o segmento de código executável do registo do programa inicial principal para efectuar a carga da parte restante do BIOS para a memória de acesso aleatório.

- 2ª -

Aparelho de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por os meios de produção de um sinal



gerarem um sinal de prioridade, sendo o referido sinal de prioridade representativo de um modo no qual o referido registo do programa inicial principal e a referida parte restante do BIOS são carregados na memória de acesso aleatório antes de tentar aceder ao ficheiro compacto.

- 3ª -

Aparelho de acordo com a reivindicação 2, caracterizado por os referidos meios de produção de um sinal gerarem um sinal de recuperação, sendo o referido sinal de recuperação representativo de um modo no qual o referido registo do programa inicial principal e a parte restante do BIOS são carregados na memória de acesso aleatório depois de tentar carregar o BIOS a partir do ficheiro compacto.

- 4ª -

Aparelho de acordo com a reivindicação 1, que inclui ainda uma memória não volátil ligada electricamente ao processador do sistema, caracterizado por, na ausência do referido sinal de prioridade e do referido sinal de recuperação, o referido registo do programa inicial principal e a referida parte restante do BIOS serem carregados na memória de acesso aleatório depois de tentar carregar o BIOS a partir do ficheiro compacto e detectar a ausência de uma senha normalmente incluída na memória não volátil.

- 5ª -

Aparelho de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por os referidos meios de produção do sinal compreenderem um interruptor ligado electricamente a um cartão planar do sistema, estando o referido cartão planar do sistema ligado electricamente ao processador

do sistema.

- 6ª -

Aparelho de acordo com a reivindicação 5, caracterizado por o referido interruptor compreender um fio de ligação fixa residente no cartão planar do sistema.

- 7ª -

Aparelho de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o registo do programa inicial principal incluir além disso um segmento de dados, representando o segmento de dados uma configuração do equipamento material do sistema do computador pessoal que é compatível com o referido registo de programa inicial principal e por a memória apenas para leitura incluir dados que representam uma configuração do equipamento material do processador do sistema, comparando o referido segmento de código executável, antes de a referida parte restante do BIOS ser carregada na memória de acesso aleatório, os dados da configuração do equipamento material provenientes do registo do programa inicial principal com os dados da configuração do equipamento material provenientes da memória apenas para leitura, para verificar se o registo do programa inicial principal é compatível com o processador do sistema.

- 8ª -

Aparelho de acordo com a reivindicação 7, caracterizado por o segmento de dados do registo do programa inicial principal incluir um valor que representa o cartão planar do sistema que é compatível com o registo do programa inicial principal e por o cartão planar do sistema incluir ainda um meio para identificar univocamente o cartão planar do sistema para verificar que o re-

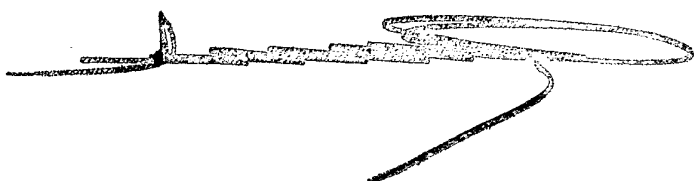
gisto do programa inicial principal é compatível com o cartão planar do sistema.

- 9ª -

Aparelho de acordo com a reivindicação 7, caracterizado por os dados da configuração do equipamento material no registo do programa inicial principal incluírem um valor do modelo e um valor do submodelo, identificando o valor do modelo um processador do sistema que é compatível com o referido registo do programa inicial principal e representando o valor do submodelo uma configuração de entrada/saída do cartão planar do sistema que é compatível com o registo do programa inicial principal e por além disso a referida memória só para leitura incluir um valor do modelo correspondente que identifica o processador do sistema e um valor do submodelo que identifica a configuração de entrada/saída do cartão planar do sistema, sendo o referido valor do modelo e o valor do submodelo do registo do programa inicial principal comparados com os valores do modelo e do submodelo da memória só para leitura, respectivamente, para verificar que o registo do programa inicial principal é compatível com o processador do sistema e com a configuração de entrada/saída do cartão planar do sistema.

- 10ª -

Aparelho de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o registo do programa inicial principal incluir um código de caracteres pré-determinado para distinguir o registo do programa inicial principal de outros registos incluídos no accionamento de disquetes.



- 11ª -

Aparelho de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por os referidos meios de produção de um sinal gerarem um sinal de recuperação, sendo o referido sinal de recuperação representativo de um modo no qual o referido registo do programa inicial principal e a parte restante do BIOS são carregados na memória de acesso aleatório depois de tentar carregar o BIOS a partir do accionamento do disco.

- 12ª -

Aparelho para carregar o BIOS a partir de meios de disquete incluídos num accionamento de disquetes para um sistema de computador pessoal normalmente ligado a um ficheiro compacto, tendo o sistema de computador pessoal ainda um processador do sistema ligado electricamente a uma memória apenas para leitura e uma memória de acesso aleatório, caracterizado por compreender:

- uma primeira parte do BIOS residente na memória só para leitura, inicializando a referida primeira parte do BIOS o sistema e determinando se o ficheiro compacto está operacional;

- um registo do programa inicial principal nos meios de disquete, incluindo o referido registo do programa inicial principal um segmento de código executável;

- uma senha normalmente incluída na memória não volátil, inicializando a referida primeira porção do BIOS, depois de determinar se o ficheiro compacto não está operacional e se não for detectada a referida palavra de senha, o accionamento de disquetes para ler o referido registo do programa inicial principal; e

- uma porção restante do BIOS que está incluída nos meios de disquete, transferindo a primeira porção do BIOS o controlo para o segmento de código executável do registo do programa inicial principal para efectuar a carga da par-

te restante do BIOS na memória de acesso aleatório.

- 13ª -

Aparelho de acordo com a reivindicação 12, caracterizado por o registo do programa inicial principal incluir um segmento de dados, representando o segmento de dados uma configuração do equipamento material do sistema do computador pessoal que é compatível com o referido registo do programa inicial principal e ainda por a memória só para leitura incluir dados que representam uma configuração do processador do sistema, comparando o referido segmento de código executável, antes de a referida parte restante do BIOS ser carregada na memória de acesso aleatório, a configuração dos dados do equipamento material proveniente do registo do programa inicial principal com os dados da configuração do equipamento material provenientes da memória só para leitura para verificar se o registo do programa inicial principal é compatível com o processador do sistema.

- 14ª -

Aparelho de acordo com a reivindicação 13, caracterizado por o segmento de dados do registo do programa inicial principal incluir um valor que representa o cartão planar do sistema que é compatível com o registor do programa inicial principal e ainda por o cartão planar do sistema incluir um meio para identificar univocamente o cartão planar do sistema para verificar que o registo do programa inicial principal é compatível com o cartão planar do sistema.

- 15ª -

Aparelho de acordo com a reivindicação 13, caracterizado por os dados da configuração do equipamento material no registo do programa principal ini-

- 38 -

cial incluírem um valor de modelo e um valor de submodelo, identificando o valor do modelo um processador do sistema que é compatível com o referido registo do programa inicial principal e representando o valor do submodelo uma configuração de entrada/saída do cartão planar do sistema que é compatível com o registo do programa inicial principal e ainda por a referida memória só para leitura incluir um valor do modelo correspondente que identifica o processador do sistema e um valor do submodelo que representa a configuração de entrada/saída do cartão planar do sistema, sendo os referidos valores do modelo e do submodelo do registo do programa inicial principal comparados com os valores correspondentes do modelo e do submodelo da memória só para leitura, respectivamente, para verificar que o registo do programa inicial principal é compatível com o processador do sistema e com a configuração de entrada/saída do cartão planar do sistema.

- 16ª -

Aparelho de acordo com a reivindicação 13, caracterizado por o referido segmento de código executável gerar um primeiro erro para indicar que o registo do programa inicial principal é não compatível com o equipamento material do sistema.

- 17ª -

Aparelho de acordo com a reivindicação 12, caracterizado por a memória de acesso aleatório não volátil incluir dados que representam a configuração do sistema, sendo os referidos dados actualizados quando se modificar a configuração do sistema, comparando o referido segmento de código executável os referidos dados na memória de acesso aleatório não volátil com os dados correspondentes na memória só para leitura para determinar se a configuração do sistema foi alterada.

- 39 -

- 18ª -

Aparelho de acordo com a reivindicação 17, caracterizado por o referido segmento de código executável gerar um segundo erro para indicar que foi alterada a configuração do sistema.

- 19ª -

Aparelho de acordo com a reivindicação 12, caracterizado por o registo do programa inicial principal incluir um meio de identificação para identificar o registo para distinguir o registo do programa inicial principal de outros registos incluídos no accionamento de disquetes.

- 20ª -

Aparelho de acordo com a reivindicação 19, caracterizado por o referido meio de identificação compreender um código de caracteres pré-determinado.

- 21ª -

Aparelho de acordo com a reivindicação 20, caracterizado por o referido código pré-determinado ser um preâmbulo do referido segmento de código do registo do programa inicial principal.

- 22ª -

Aparelho de acordo com a reivindicação 19, caracterizado por o referido registo do programa inicial principal incluir um valor de verificação por totalização para verificar a validade do registo do programa inicial principal quando carregado na memória de acesso aleatório.

- 40 -

- 23ª -

Aparelho de acordo com a reivindicação 12, caracterizado por a referida parte restante do BIOS incluir um valor de verificação por totalização para verificar a validade da parte restante do BIOS quando carregada na memória de acesso aleatório.

- 24ª -

Aparelho de acordo com a reivindicação 12, caracterizado por o referido registo do programa inicial principal incluir um padrão pré-determinado a ainda por a referida memória só para leitura incluir um padrão correspondente pré-determinado para verificar que a primeira porção do BIOS está incluída no interior de uma memória só para leitura pré-definida.

- 25ª -

Aparelho de acordo com a reivindicação 22, caracterizado por o referido segmento de código executável gerar um terceiro erro para indicar que a memória só para leitura não é compatível com o registo do programa inicial principal.

- 26ª -

Sistema de computador pessoal, caracterizado por compreender:

- um processador do sistema;
- uma memória de acesso aleatório que é a memória principal e está electricamente ligada ao processador do sistema;
- um accionamento de disquetes que está ligado electricamente ao processador do sistema, sendo o accionamento de disquetes susceptível de armazenar um certo número de re-

gistos de dados;

- um registo de programa inicial principal incluído no accionamento de disquetes, tendo o registo de programa inicial principal um segmento de dados e um segmento de código executável, representando o segmento de dados uma configuração do equipamento material do sistema do computador pessoal que é compatível com o referido registo do programa inicial principal;

- uma memória só para leitura que está ligada electricamente ao processador do sistema, tendo a memória só para leitura dos dados que representam uma configuração do equipamento material do sistema;

- uma primeira parte do BIOS que está incluída na memória só para leitura, inicializando a referida primeira parte o sistema e o accionamento de disquetes para carregar o referido registo de programa inicial principal e transferir o controlo para o referido segmento de código executável, comparando o referido segmento de código executável ainda os dados da configuração do equipamento material provenientes do registo do programa inicial principal com os dados da configuração do equipamento material da memória só para leitura para verificar a compatibilidade do registo do programa inicial principal com o processador do sistema;

- uma parte restante do BIOS que está incluída no accionamento de disquetes, carregando o segmento de código executável, depois de verificar a compatibilidade do registo do programa inicial principal com o processador do sistema, a parte restante do BIOS na memória de acesso aleatório.

- 27ª -

Aparelho de acordo com a reivindicação 25, caracterizado por incluir ainda:

- um cartão planar do sistema que está ligado electricamente ao processador do sistema, incluindo o segmento de

dados do registo do programa inicial principal um valor que representa um cartão planar do sistema que é compatível com o registo do programa inicial principal e incluindo ainda o cartão planar do sistema um meio para identificar univocamente o cartão planar do sistema para verificar a compatibilidade do registo do programa inicial principal com o cartão planar do sistema.

- 28ª -

Aparelho de acordo com a reivindicação 26, caracterizado por compreender ainda:

- um cartão planar do sistema que está ligado electricamente ao processador do sistema, incluindo os dados da configuração do equipamento material no registo do programa inicial principal um valor do modelo e um valor do submodelo, identificando o valor do modelo o processador do sistema e o valor do submodelo representando a configuração de entrada/saída do cartão planar do sistema, sendo os referidos valores do modelo e do submodelo comparados com valores correspondentes na memória apenas para leitura para verificar a compatibilidade do registo do programa inicial principal com a configuração do equipamento material.

- 29ª -

Aparelho de acordo com a reivindicação 26, caracterizado por o sistema do computador pessoal incluir uma memória de acesso aleatório não volátil, armazenado a referida memória de acesso aleatório não volátil valores que representam a configuração do sistema, sendo os referidos valores actualizados quando se alterar a configuração do sistema, comparando a referida primeira parte do BIOS os referidos valores na memória de acesso aleatório não volátil com valores correspondentes na memória só para leitura para determinar se a configuração do sistema foi alterada.

- 43 -

Processo para carregar o BIOS a partir de um accionamento de disquetes num sistema de computador pessoal normalmente ligado a um ficheiro compacto, tendo o sistema de computador pessoal um processador do sistema ligado electricamente a uma memória só para leitura, uma memória de acesso aleatório e uma memória não volátil, caracterizado por compreender as fases de:

- a) inicializar o sistema com uma primeira parte do BIOS residente na memória só para leitura;
- b) determinar se está presente o ficheiro compacto;
- c) na ausência do ficheiro compacto, buscar a memória não volátil para uma palavra de senha;
- d) depois de determinar a ausência da palavra de senha, inicializar com a primeira porção do BIOS o accionamento de disquetes que tem um registo do programa inicial principal e o BIOS restante;
- e) carregar com a primeira parte do BIOS o registo do programa inicial principal na memória de acesso aleatório, incluindo o registo do programa inicial principal um segmento de dados com dados que representam a configuração do equipamento material do sistema com o qual o BIOS restante é compatível;
- f) verificar a compatibilidade do registo do programa inicial principal com o equipamento material do sistema comparando a partir do segmento de dados os dados que representam o registo da configuração do equipamento material com os dados correspondentes armazenados na memória só para leitura;
- g) executar o segmento de código do registo do programa inicial principal para carregar o código do BIOS restante na memória principal; e
- h) passar o controlo para o código do BIOS restante uma vez que ele esteja carregado na memória principal.

- 31ª -

Processo de acordo com a reivindicação 30, caracterizado por a fase f) de verificação incluir ainda as fases de:

- i) verificar que o registo do programa inicial principal é compatível com o cartão planar, comparando uma identificação ID do cartão planar acessível pelo processador do sistema com um valor de identificação ID do cartão planar armazenada no segmento de dados do registo do programa inicial principal; e
- j) verificar que o registo do programa inicial é compatível com o processador do sistema comparando respectivamente os números do modelo e do submodelo armazenados na memória só para leitura com valores do modelo e do submodelo armazenados no segmento de dados no registo do programa inicial.

- 32ª -

Processo de acordo com a reivindicação 30, incluindo a memória de acesso aleatório não volátil dados que representam a configuração do sistema, caracterizado por incluir ainda as fases de:

- k) comparar os dados na memória de acesso aleatório não volátil com os dados na memória só para leitura para determinar se a configuração do sistema foi alterada; e
- l) gerar uma indicação de que a configuração do sistema foi alterada antes de carregar o BIOS a partir da disquete.

A requerente reivindica a prioridade do pedido norte-americano apresentado em 25 de Agosto de 1989, sob o número de série 07/399,631.

Lisboa, 23 de Agosto de 1990.

- O AGENTE OFICIAL DA REGISTRAÇÃO INDUSTRIAL -

A handwritten signature in black ink, consisting of several horizontal strokes and a long, sweeping curve at the end.

R E S U M O

"APARELHO E PROCESSO PARA CARREGAR O BIOS (BASIC input/output system - Sistema de entrada/saída BASIC) NUM SISTEMA DE COMPUTADOR PESSOAL A PARTIR DE UMA DISQUETE"

A invenção refere-se a um aparelho e a um processo para carregar o BIOS a partir de um accionamento de disquete para um sistema de computador pessoal normalmente ligado a um ficheiro compacto, tal como um disco fixo. O sistema de computador pessoal inclui, além disso, um processador do sistema, uma memória principal de acesso aleatório, uma memória só para leitura e meios de comutação. Os meios de comutação geram um sinal para indicar um modo que indica se o BIOS é carregado de uma disquete ou de um disco. Num modo de prioridade, o BIOS carrega-se directamente a partir de uma disquete. Num modo de recuperação, o BIOS é carregado a partir da disquete, depois de ensaiado o subsistema de disco. A memória só para leitura inclui uma primeira parte do BIOS e dados que representam o tipo do processador do sistema e a configuração da entrada/saída do cartão planar. A primeira parte do BIOS inicializa o sistema e interroga os meios de comutação. Se o disco fixo não estiver disponível ou for inválido o registo do programa inicial principal no disco, a primeira parte do BIOS lê um registo do programa inicial principal a partir do accionamento de disquete. Para qualquer dos modos, o registo do programa inicial principal inclui um segmento de dados e um segmento de código executável. O segmento de dados inclui dados que representam o equipamento material do sistema e uma configuração do sistema que é suportada pelo registo do programa inicial principal. A primeira porção do BIOS transfere o controlo para o segmento de código executável que confirma se o registo de programa inicial principal é compatível com o equipamento material do sistema, verificando que os dados

provenientes do segmento de dados do registo do programa inicial principal concordam com o processador do sistema, com o cartão planar do sistema e com a configuração de entrada/saída do cartão planar.

Se o registo do programa inicial principal for compatível com o equipamento material do sistema, o segmento de código executável confirma que a configuração do sistema não foi alterada e carrega o BIOS restante a partir do accionamento da disquete para a memória de acesso aleatório.

O segmento de código executável verifica então a autenticidade da parte restante do BIOS e dirige o processador do sistema para iniciar a execução do BIOS, agora na memória de acesso aleatório. O BIOS, executado na memória de acesso aleatório, então inicializa o sistema operativo para começar o funcionamento do sistema do computador pessoal.

Figura 1

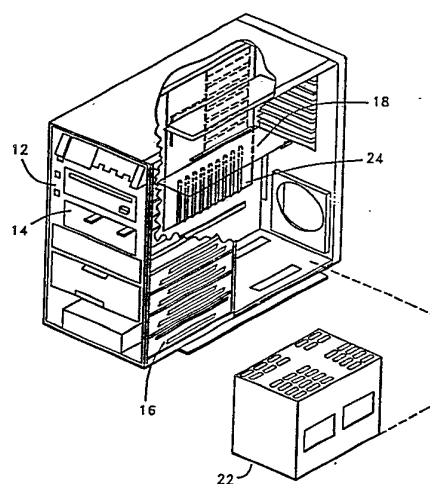


FIG. 1

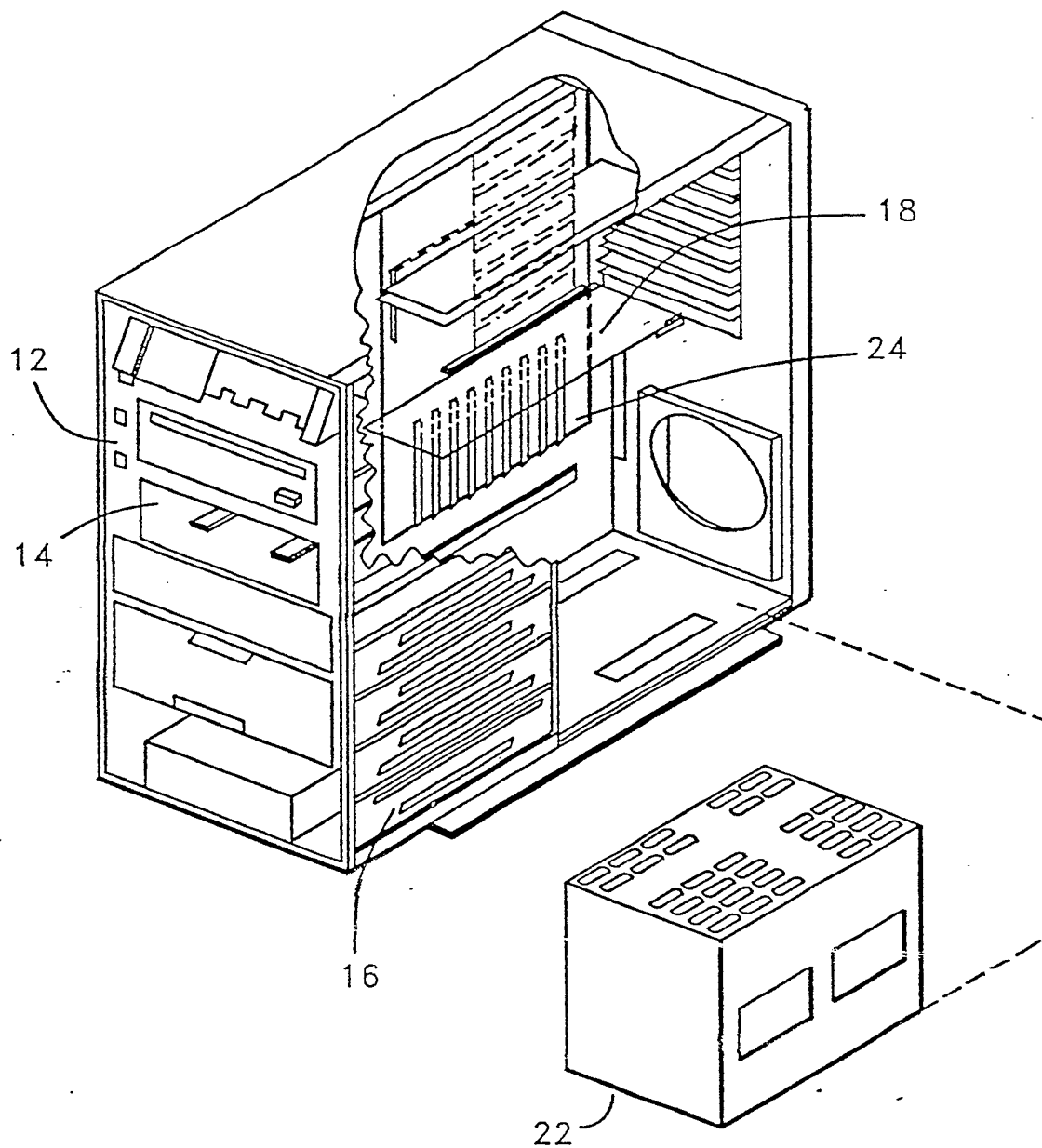


FIG. 1

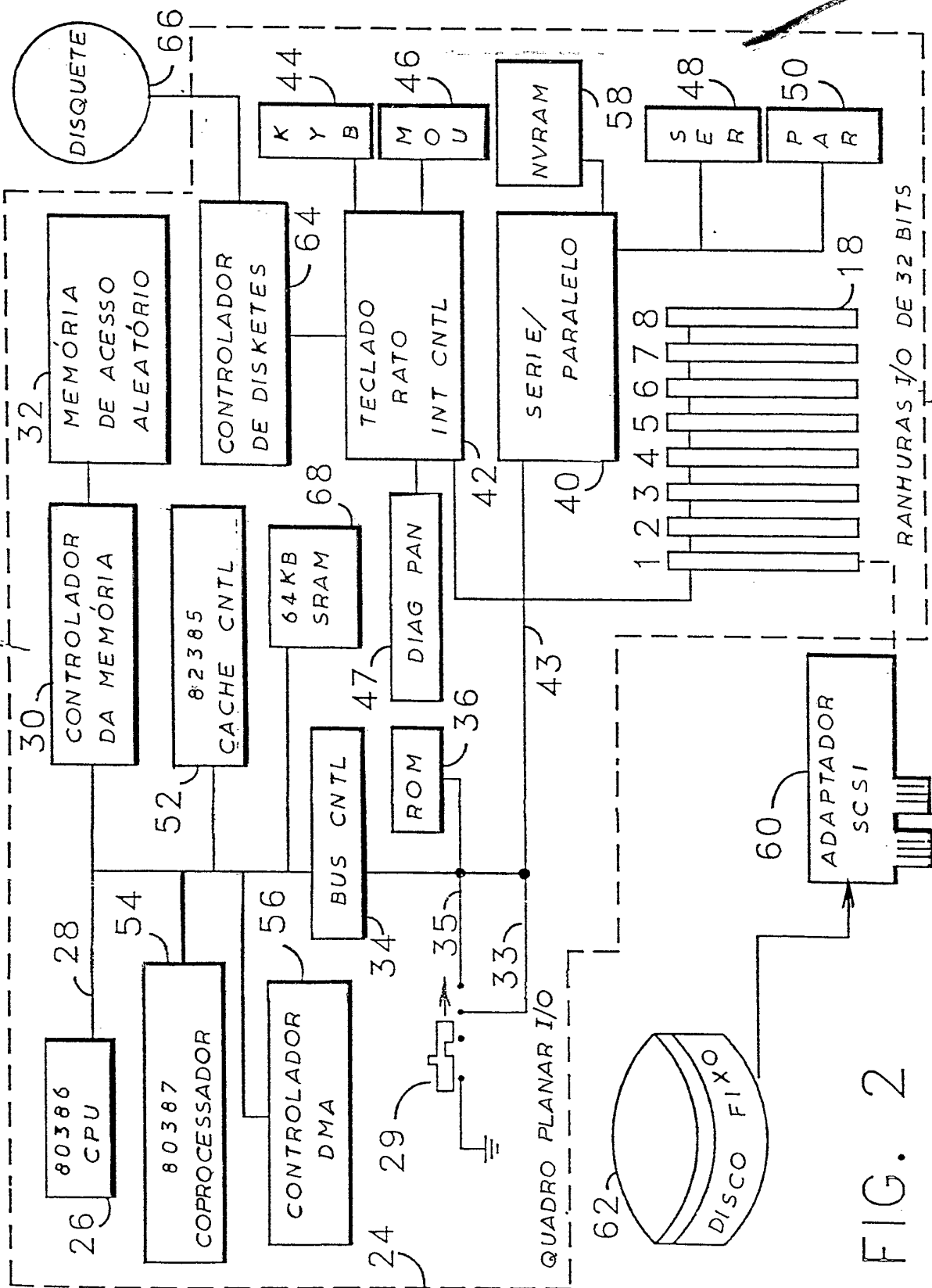
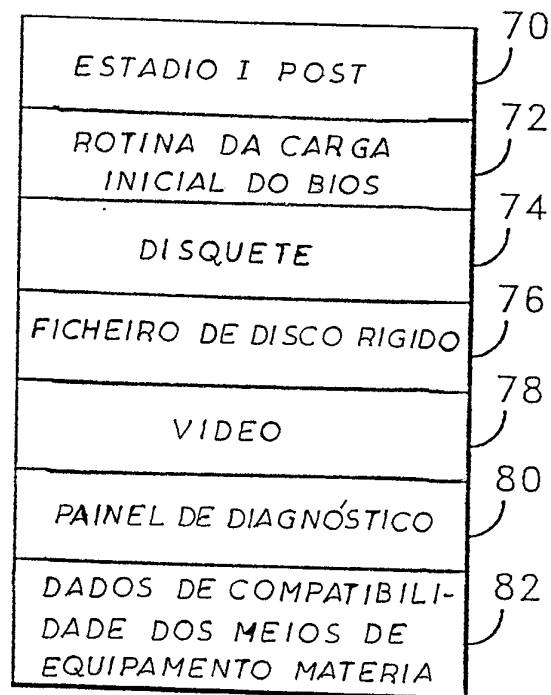


FIG. 2



ROM-BIOS

FIG. 3

vista geral da IBL

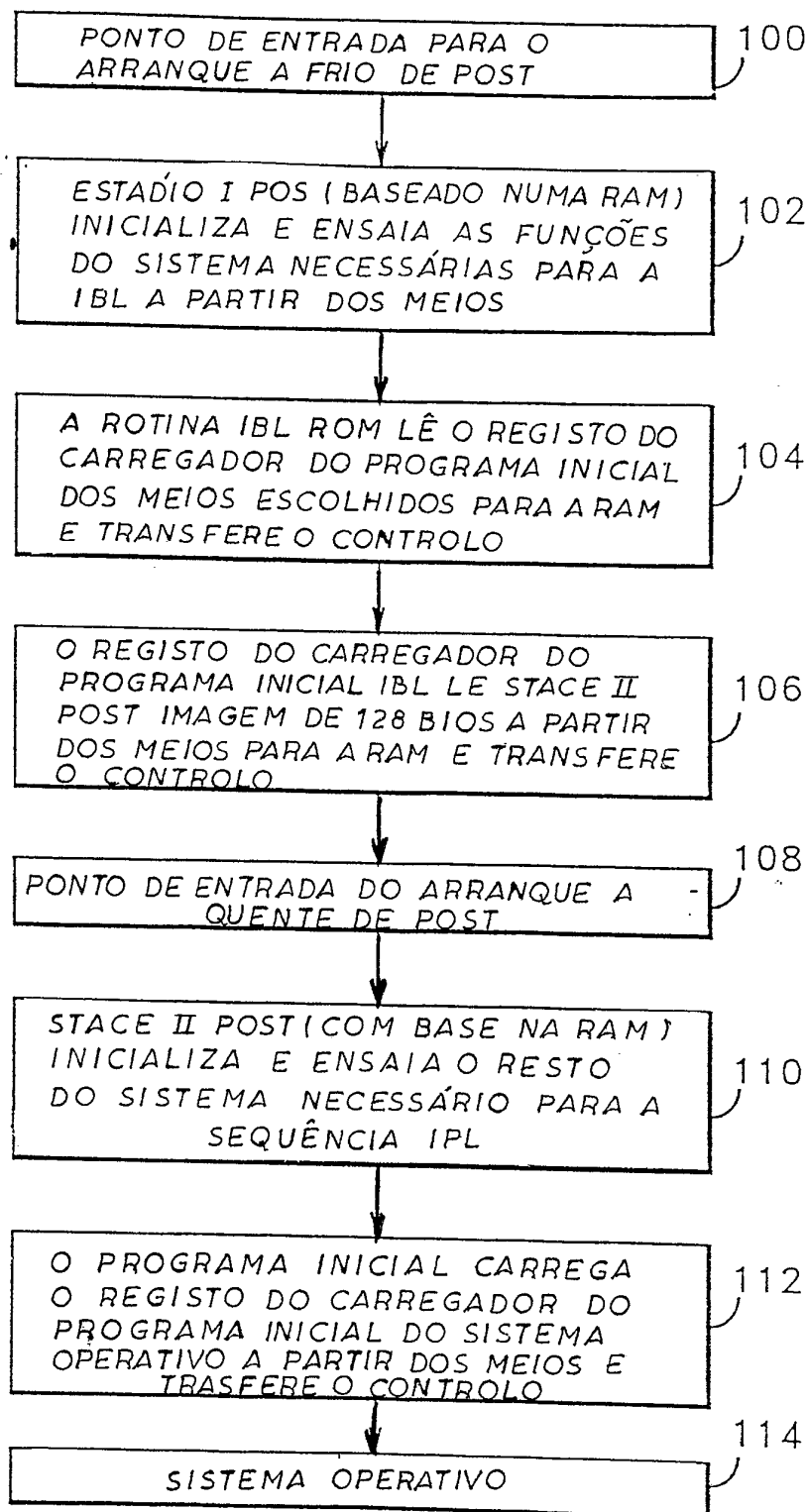


FIG. 4

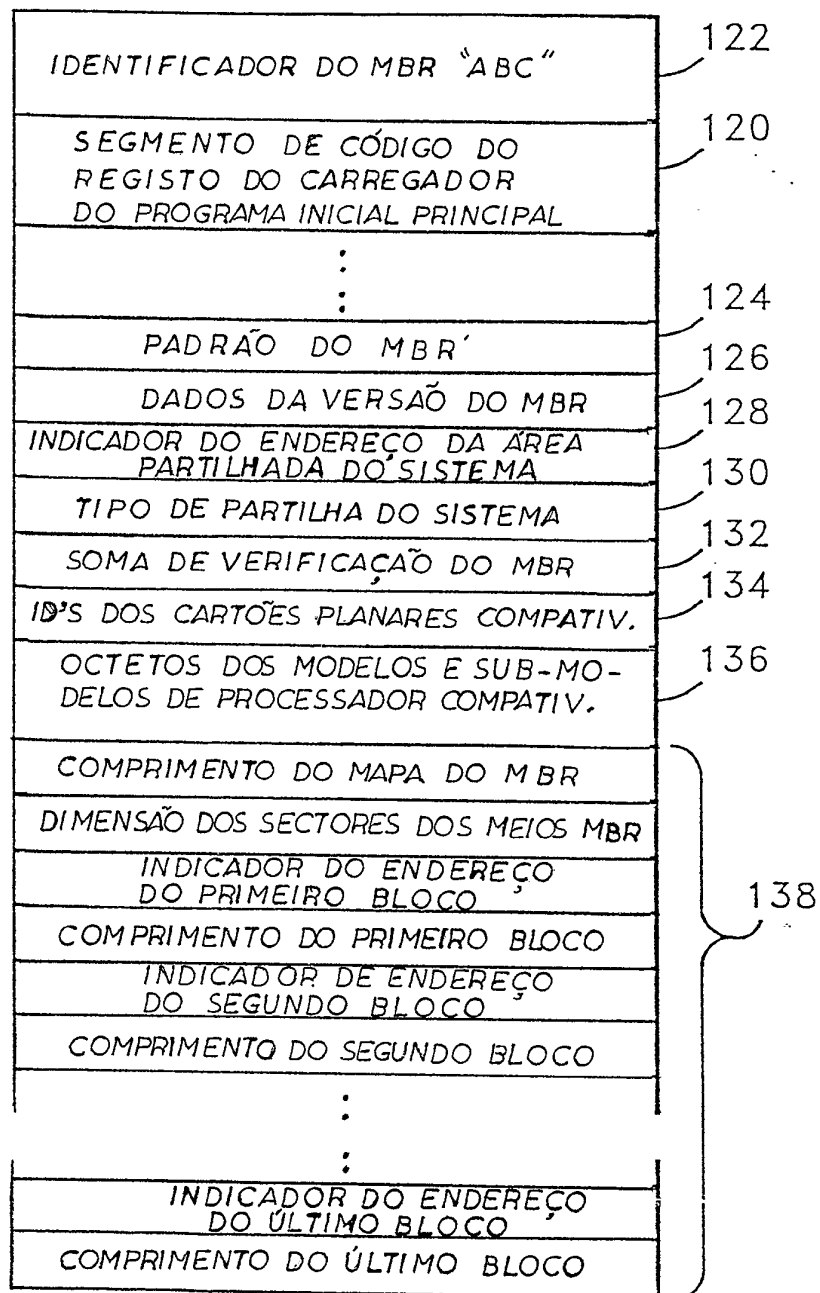


FIG. 5

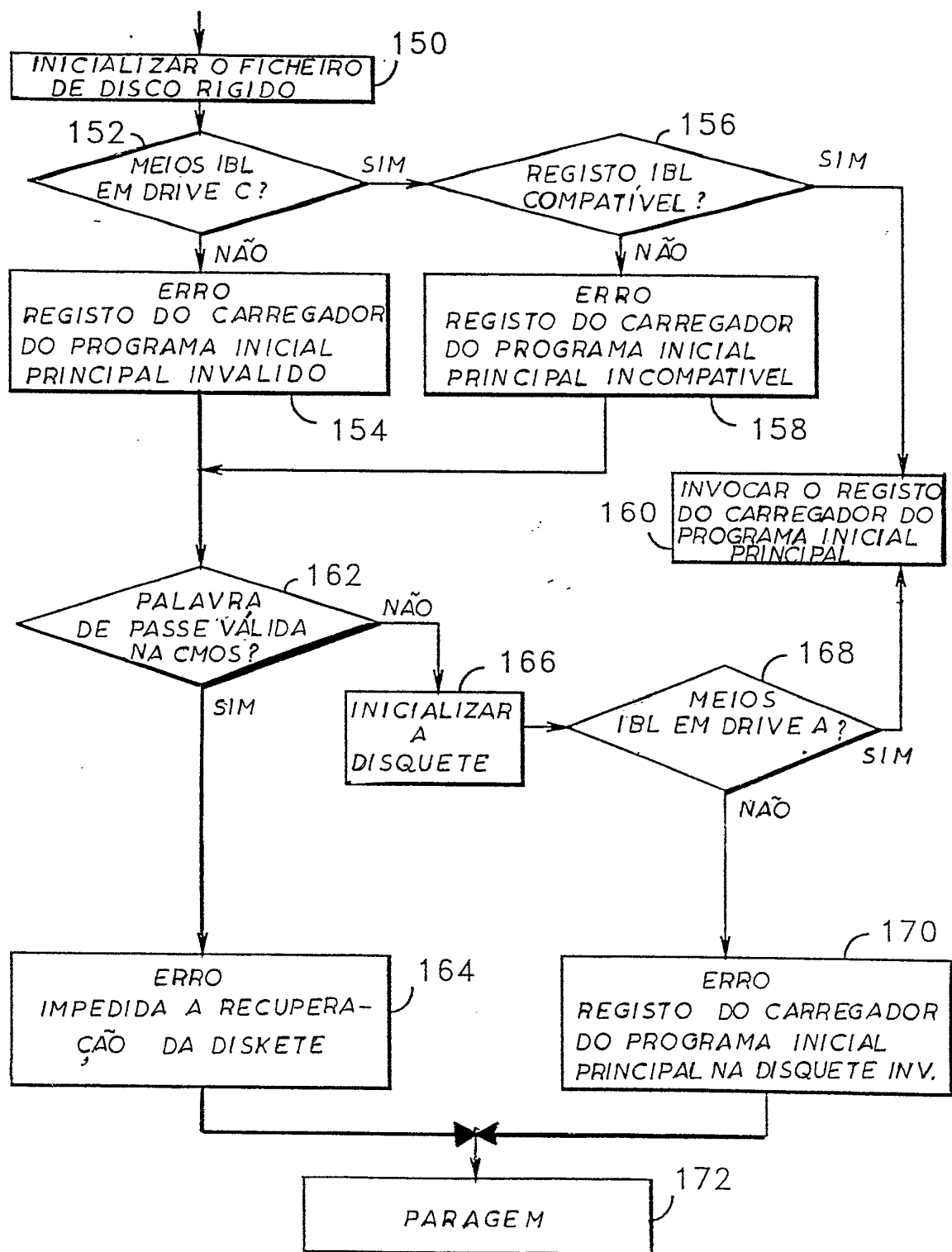


FIG. 6A

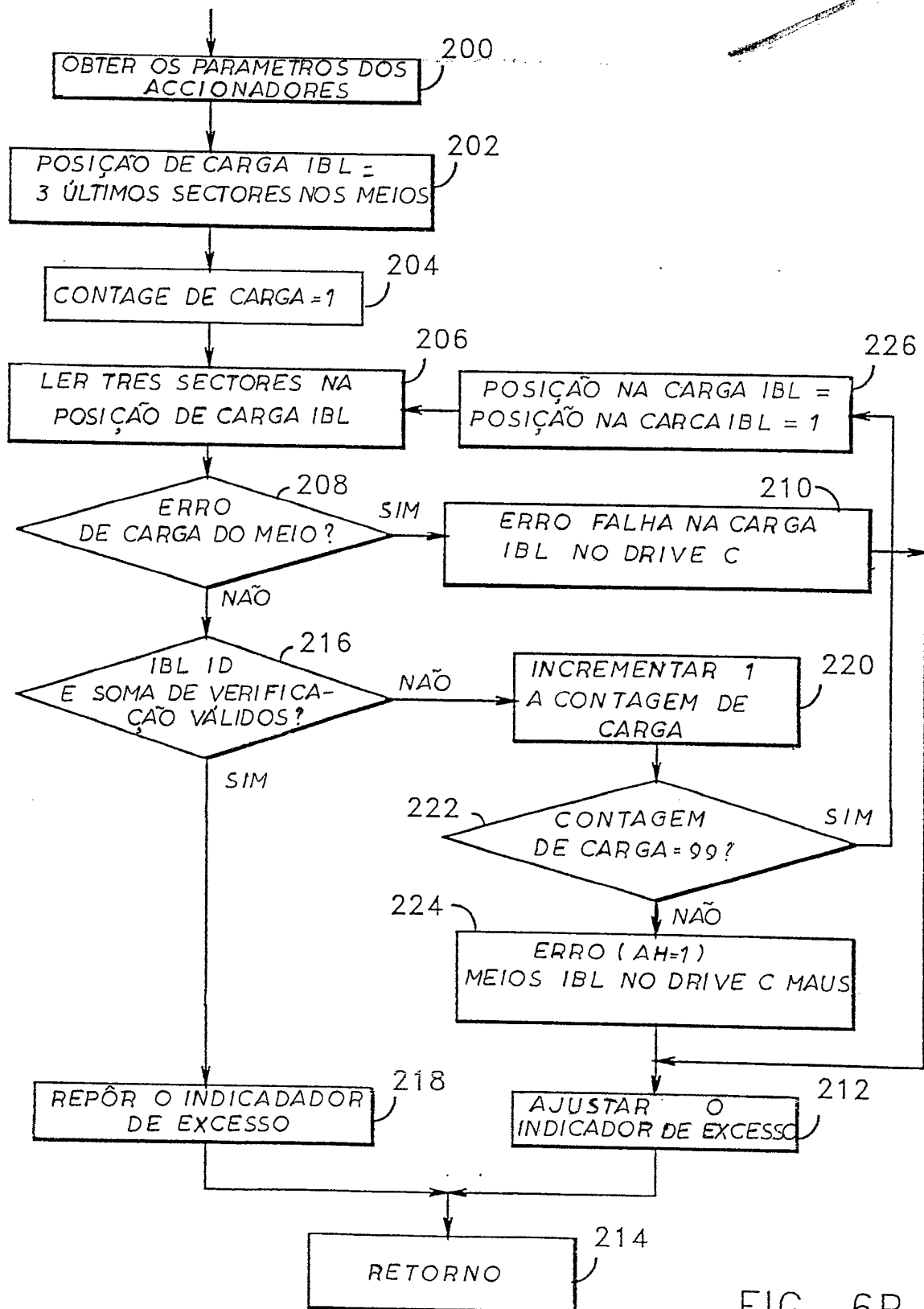


FIG. 6B

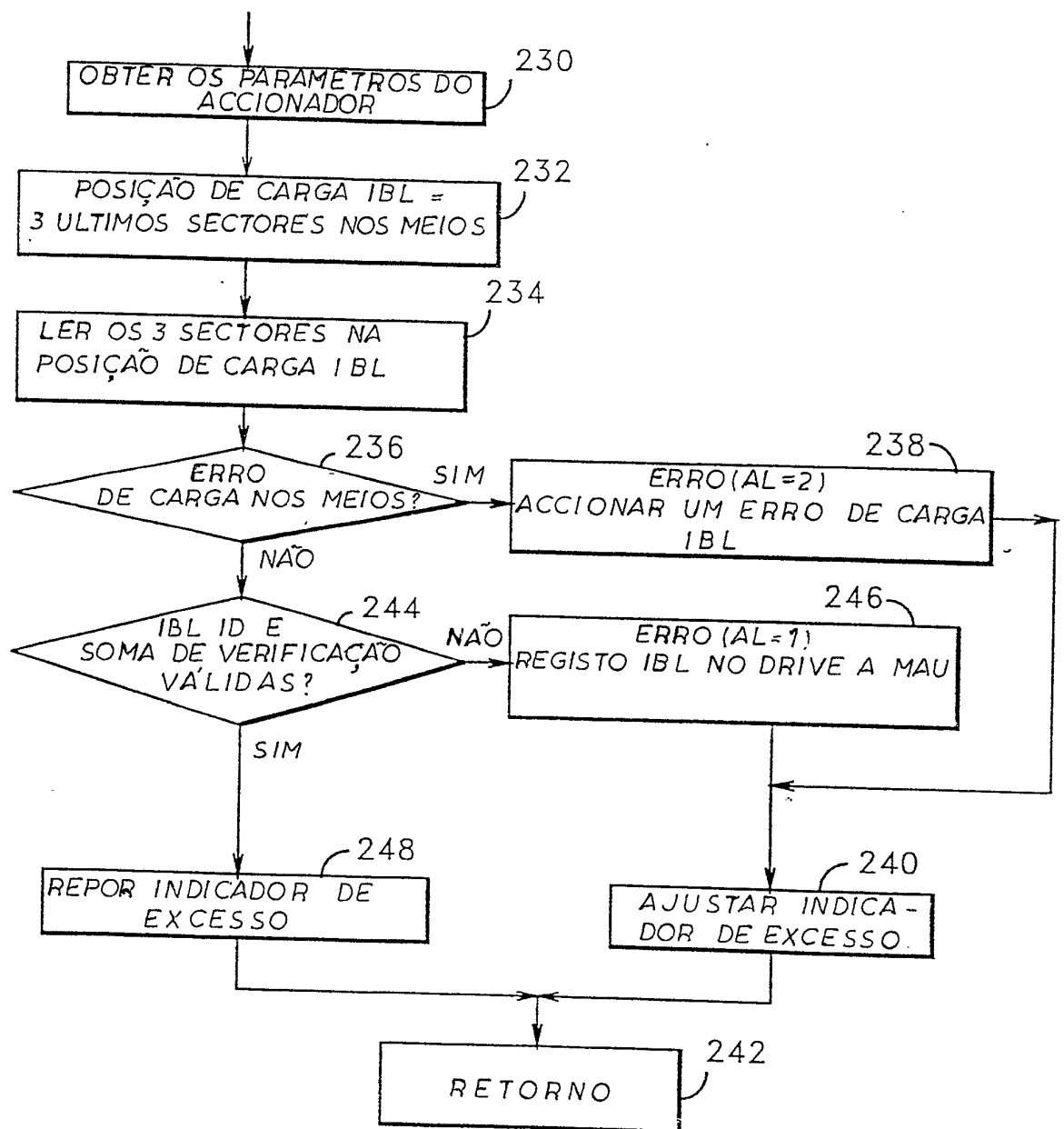
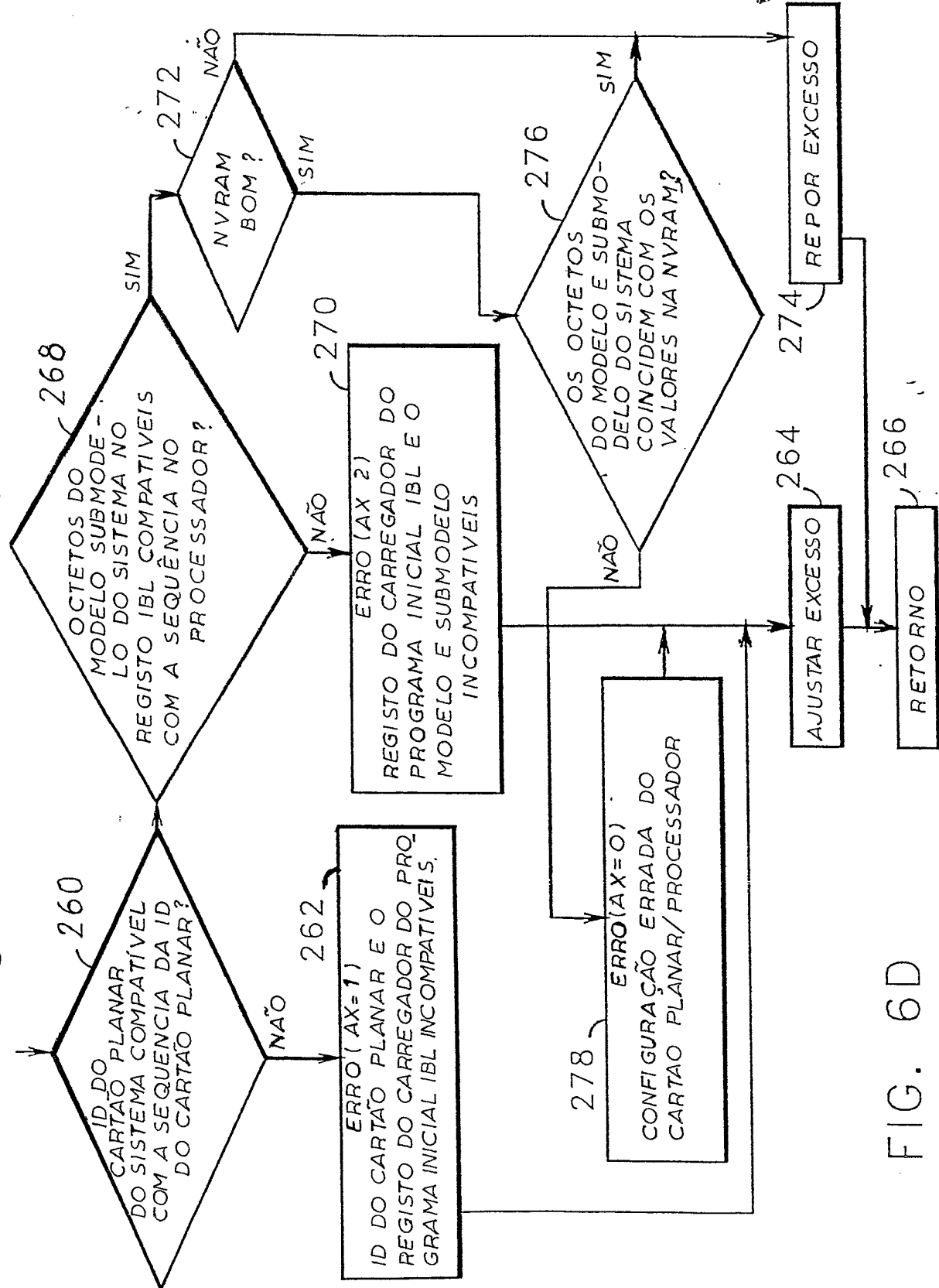


FIG. 6C



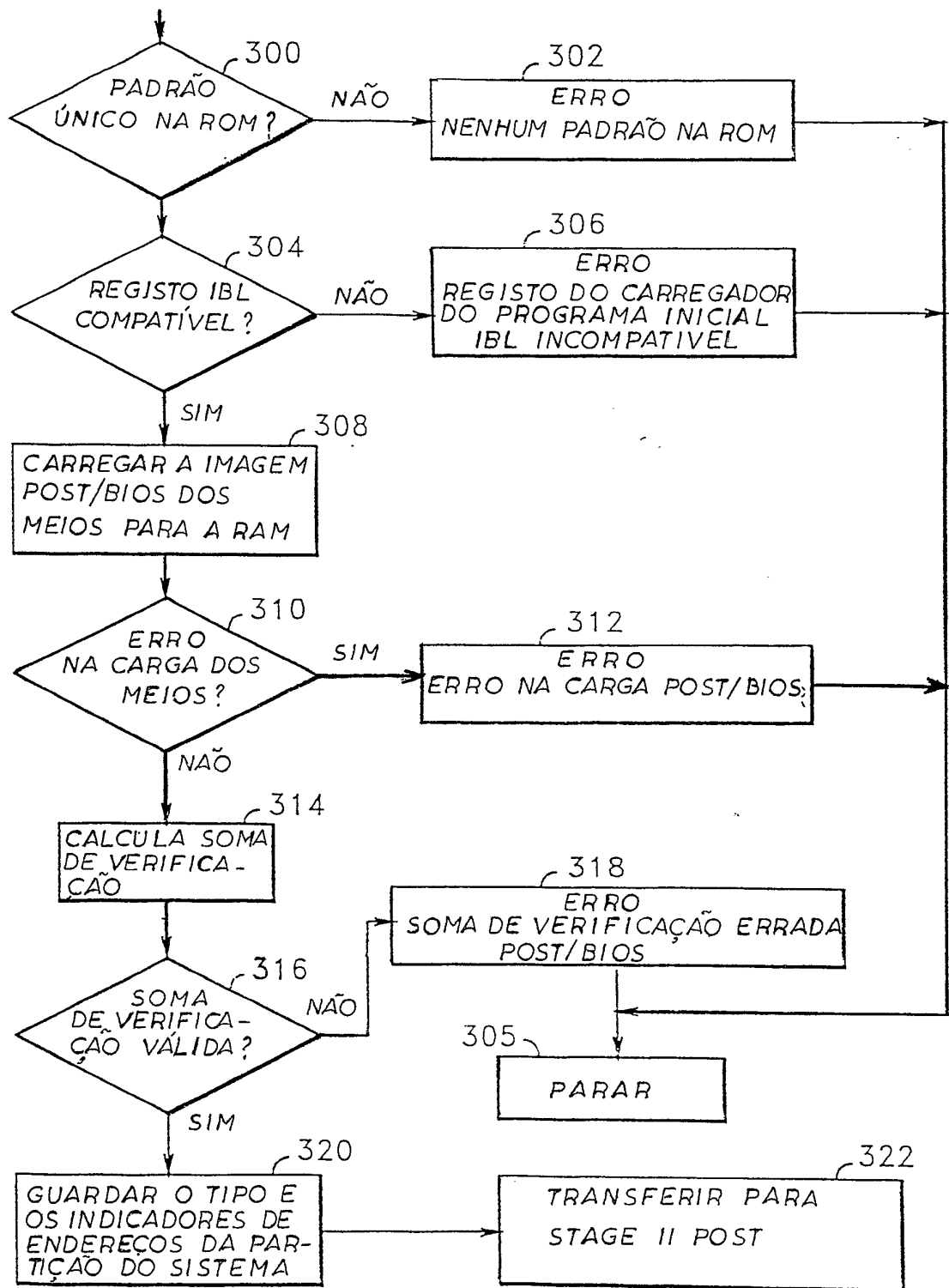


FIG. 7