(19) República Bolivariana de Venezuela
Ministerio de Industrias Ligeras y Comercio
SAPI
Servicio Autónomo de la Propiedad Intelectual
Registro de la Propiedad Industrial

(11) No de publicación: VE 447-00-001365 A1

(21) Número de solicitud: 00-001365

(51) Int. CI.: H01R 1/00

(12) # Patente de Modelo de Utilidad

(22) Fecha de presentación: 22/06/2000

(30) Prioridad:

(45) Fecha de anuncio de la concesión:

(45) Fecha de la publicación del folleto de patente: 19/11/2001

(73) Titular/es: DESARROLLO DE TECNOLOGIA INTELIGENTE C.A. con domicilio en Barquisimeto, Estado Lara, VE

(72) Inventor/es: JUAN C. HERNANDEZ BARAZARTE (VE); RAUL E. ABREU MANZANILLA (VE); MIGUEL FALCONE GONZALEZ (VE)

(74) Agente: RAFAEL MARIA IZARRA LOPEZ

(54) Título: TERMINAL ELECTRONICO AUTONOMO PARA EL PROCESAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE DATOS CONTENIDOS EN TARJETAS INTELIGENTES DE CONTACTO

(57) Resumen:

SISTEMA AUTONOMO PARA EL PROCESAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE DATOS CONTENIDOS EN UNA TARJETA INTELIGENTE DE CONTACTO, CARACTERIZADO POR UTILIZAR UN MICROCONTROLADOR AL CUAL CONVERGEN TODAS LAS SEÑALES DEL SISTEMA,

MEMORIA DESCRIPTIVA

MODELO DE UTILIDAD.

TERMINAL ELECTRÓNICO AUTÓNOMO PARA EL PROCESAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE DATOS CONTENIDOS EN TARJETAS INTELIGENTES DE CONTACTO.

RESUMEN:

El terminal electrónico autónomo para el procesamiento y almacenamiento de datos contenidos en tarjetas inteligentes de contacto (en el resto del texto se referirá a este como el terminal) esta basado en la utilización de tarjeta inteligente como tarjeta de débito, en estas la información está estructurada en función del tipo de datos y del entorno donde va a ser utilizada. Una vez que la tarjeta se introduce en el ChipCard (Conector normado por ISO 7816). El terminal detecta su presencia y accesa la información contenida en esta usando protocolo a dos y tres hilos de forma autónoma, valida todas las variables de una forma segura y confiable evitando que una tarjeta no autorizada tenga acceso al sistema. el terminal informa al usuario si la tarjeta presente en el ChipCard no fue aceptada interactuando con este por medio de mensajes presentados en una pantalla LCD. Cuando la tarjeta es aceptada el terminal informa en pantalla al usuario el crédito que tiene cargado la tarjeta (SmartCard) si esta es de consumo, indicando en pantalla los pasos a seguir para realizar la transacción utilizando un teclado numérico para que el usuario introduzca el monto deseado a consumir . una vez aceptada la transacción se descuenta y escribe el nuevo monto en la tarjeta y se almacena en el banco de memoria del terminal el monto consumido junto con la información necesaria de la operación realizada, luego se presenta en pantalla el crédito disponible en la tarjeta. Cuando la tarjeta es de aplicación especial el terminal presenta una serie de menúes en pantalla que indican los pasos a seguir utilizando un teclado para poder para poder desplazarse sobre estos y realizar manera transparente la operación deseada, permite realizar un reporte de transacciones efectuadas en el terminal antes de realizare el acopio presentando resúmenes de transacciones por día, semana, y al fecha este se presenta en forma clara en una pantalla LCD. Esta información puede ser transferida a una tarjeta inteligente de alta capacidad para el acopio en el momento que el usuario autorizado con una tarjeta de aplicación especial debidamente formateada lo disponga o cuando el espacio de memoria este llegando a su tope emite una señal tanto visual como auditiva para alertar que es necesario acopia los datos, para luego procesarla en un computador personal.

El terminal principalmente esta conformada por un microcontrolador de 40 pines con tecnología de memoria EEPROM Flash ,que tiene un microcomputador CMOS de 8 Bit, 20 Kbyte de memoria de programa, el cual es el encargado de realizar todas las operaciones de comunicación con los dispositivos esclavos periféricos, para ello cuenta con un algoritmo inteligente especialmente diseñado que realizar las operaciones en forma optima. Dentro de los dispositivos periféricos conectados al microcontrolador se encuentran: pantalla de cristal liquido (LCD) de 16 x 2 , monitor de tensión , Reloj de tiempo real. Memorias seriales con protocolo I2C. Teclado Matricial de 4 x 3, ChipCard Sockerts la cual contiene el mecanismo adecuado a las normas ISO 7816 para permitir el contacto del Chip de la tarjeta con el sistema. Regulador de tensión, manejadores de línea y demás dispositivos discretos como Resistencias, condensadores, potenciometros, cristales, transistores, Buzzer, y Batería.

ANTECEDENTES :

Las tarjetas inteligentes representan la nueva modalidad de pago en el mundo, a diferencia de las actuales de banda magnética son 100% seguras, no son copiables y lo más importante, el fraude no es posible. Externamente su apariencia es igual a la de una tarjeta normal, es decir el material es plástico en PVC o AVS, de dimensiones exactamente iguales, puede llevar una banda magnética o no.

Hasta la fecha, se están utilizando las tarjetas chip (Tarjetas inteligentes) en aplicaciones de uso cotidiano, como por ejemplo en las tarjetas prepago de cabinas telefónicas (CANTV) y nuevas presentaciones de tarjetas bancarias. Pero la implementación que integre gran parte de la sustitución del papel moneda con dinero electrónico esta en proceso. el modelo de utilidad desarrollado tiene como

propósito lograr sustituir el manejo de dinero en efectivo por tarjetas monederos. En la actualidad no existen en el país aplicaciones con tarjetas inteligentes con unidades lectoras de tarjetas adaptadas a nuestras necesidades especificas como modalidad de pago de transporte público general como del pasaje preferencial estudiantil, en sistemas de bonos otorgados por empresas para la compra en establecimientos de ropa y víveres como supermercados. Además cualquier máquina que opera con monedas puede ser reemplazada por el modelo de utilidad basada en tarjetas inteligentes.

Las unidades lectoras que existen en la actualidad no cuentan con el Hardware y software necesario para aplicaciones dedicadas a un uso específico como en transporte publico, y en establecimiento de consumo. Este modelo tiene grandes diferencias con los modelos existentes en el mercado ya que esta diseñado para aplicaciones especificas como las señaladas anteriormente.

DESCRIPCION DEL INVENTO :

El terminal esta diseñado para permitir la lectura de tarjetas inteligentes de contacto con protocolos de comunicación serial a dos y tres hilos, con un formato de datos preestablecido, dispone de un conjunto de menúes en pantalla por los cuales se puede navegar utilizando el teclado se puede: reprogramar el reloj de tiempo real, tener información en pantalla del crédito disponible, realizar resúmenes de número de transacciones realizadas en el terminal por día, mes, y a la fecha. Permite realizar acopio de datos a tarjetas de alta capacidad de almacenamiento para luego ser procesador por un computador. Cuenta con dos puertos seriales para la transmisión y recepción de datos desde el exterior. Posee las protecciones eléctricas necesarias para funcionar conectado a la batería de un vehículo automotor. Cuenta con un teclado blindado con alta resistencia a la manipulación permanente.

COMPONENTES ELECTRÓNICOS DEL SISTEMA.

1 **Monitor de voltaje de la Bateria:** Monitor de batería conformado por un circuito comparador y una referencia de tensión muy estable y precisa de 2,6V , con la que se detecta cuando la batería se esta descargando y le envía una señal al microcontrolador para que este a su vez indique en forma visible y auditiva al operador el cambio oportuno de la batería antes de que el nivel de voltaje alcance niveles en los cuales el reloj pierda su configuración.

2 **Batería de lithium** : Batería de 3 Voltios utilizada para garantizar la integridad de los datos de hora y fecha de reloj de tiempo real cuando el terminal esta desconectado de la alimentación.

3 **Reloj de Tiempo Real :** Garantiza el registro de la hora y fecha de cada transacción, se utiliza un reloj de tiempo real, el cual posee un calendario compensado hasta el año 2100 con formato: segundos, minutos, hora, día del mes, mes, día de la semana y año. Utiliza comunicación por dos cables y posee un detector automático de falla de voltaje para conmutar la fuente con la Batería de respaldo garantizando la seguridad de permanencia de configuración de Fecha y hora actual.

4 **Monitor de Voltaje del Sistema:** Garantiza la seguridad de los datos en caso de que la tensión de alimentación caiga por debajo de los valores permitidos (7 Voltios) para el funcionamiento correcto de la circuiteria electrónica del sistema se utiliza un Chip monitor de tensión en el cual se puede programar el umbral de tensión, este tiene una salida de interrupción que se conecta al puerto de interrupción externa del microcontrolador para detener todas las operaciones de procesamiento y de esta manera evitar copia de datos errados tanto en los bancos de memoria como en las tarjetas Inteligentes.

5 **Teclado :** Medio externo de interacción entre el usuario y el terminal. Cuenta con un teclado metálico de 4 x 3, con teclas muy resistentes al desgaste, números tallados que evitan que estos se borren con el roce continuo.

6 **MicroControlador :** Potente Microcontrolador de 8 Bit y 40 Pines (Encapsulado DIP) encargado de realizar todas las operaciones lógicas del sistema, el cual dispone de 20 Kbyte de memoria Flash de programa, garantizando de esta manera suficiente espacio para modificaciones futuras del Software. Dispone de 32 líneas programables de entrada /salida con los cuales se tiene comunicación con los diferentes dispositivos periféricos como son: Teclado, Memorias Seriales, Lector , Pantalla LCD, Panel de Visualización de Operaciones, de las cuales restan líneas libres para agregar dispositivos futuros. Trabaja con un oscilador hasta un máximo de 33 MHz, y Cuenta con un Reloj Contador de 16 Bit.

7 **Pantalla LCD:** Pantalla de Cristal Liquido de 16 caracteres x 2 filas con Luz de fondo (BackLight) para una clara visualización de los mensajes. La cual permite interactuar entre el usuario y el sistema.

8 **Memoria para el almacenamiento de datos :** Banco de cuatro Chip de memoria EEPROM con protocolo serial I2C,cada chip tiene encapsulado DIP de 8 Pines y con una capacidad de almacenamiento de datos no volátil de 64Kbyte (65.536 Byte), estos están diseñados para soportar hasta un mínimo de 100.000 ciclos de lectura/escritura y una retención de datos por lapso de 40 años con temperaturas entre –55 °C y 125°C. El primer banco de memoria consta de dos chip que conforman la memoria de datos esto es una capacidad de almacenamiento de 128 Kbyte (131.072 Byte) , y el segundo conforma la memoria de respaldo con la misma capacidad 128 Kbyte (131.072 Byte). De esta manera se garantiza espacio suficiente para almacenar 8.000 transacciones para su máximo tope de memoria.

9 **ChipCard (Conector normado por ISO 7816) :** Cuenta con una unidad lectora mecánica (8 x 58 x 61 mm) la cual esta diseñada especialmente con un carro móvil que es quien soporta los contactos que están hechos de Níquel (Ni) con un recubrimiento de Oro (Au) teniéndose así una alta conductividad, estos descargan sobre la tarjeta (Normas ISO –6) una vez esta se introduce en el lector, evitando de esta manera el desgaste de los contactos y la superficie de la tarjeta. Esta unidad esta garantizada para un mínimo de 500.000 inserciones y soporta una fuerza de inserción de hasta 3 Newton sin tener daños mecánicos. La comunicación entre la lectora y el microControlador se realiza mediante un cable plano muy flexible terminando en un conector Molex para su fácil desconexión y garantizando que no se parta con el movimiento del carro lector. Cuenta además con una portezuela con seguros que protege de inserción objetos extraños que no sean tarjetas y contra el polvo.

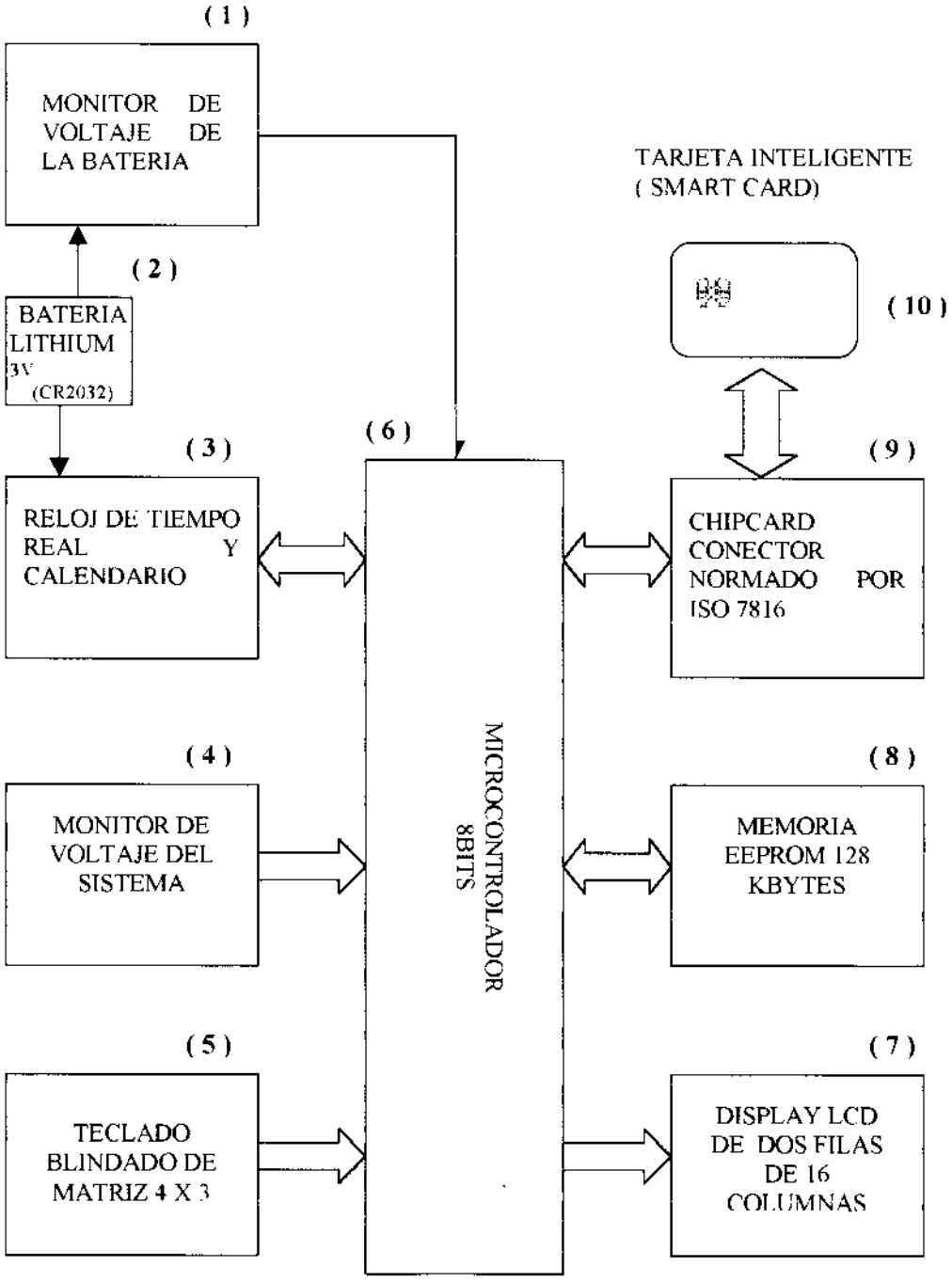
10 **Tarjeta Smart Card de contacto**: Externamente su apariencia es igual a la de una tarjeta normal de crédito con dimensiones de 5.4 cm x 8.5 cm, fabricada con material plástico en PVC o AVS, la cual cuenta con un chip empotrado con o un microprocesador y una memoria, en la tarjeta externamente es visible una superficie metálica de contacto, debajo de la cual se encuentra almacenado el microprocesador. Para ser leída y/o actualizada, requieren ser insertadas en el terminal autónomo de débito.

Una vez presente la tarjeta Smart card en el ChipCard del terminal autónomo de débito este produce una señal de interrupción al microcontrolador que es el dispositivo al cual convergen todas las señales de dato y control de los dispositivos periféricos esclavos conectados en sus puertos de entrada/salida este las procesa y genera igualmente señales de datos y control que envía respectivamente para establecer una comunicación bidireccional y constante con los dispositivos conectados. El terminal cuenta con un reloj calendario con fecha compensada hasta el año 2100, el fin de mes es automáticamente ajustado para meses con 31 días, incluyendo años bisiestos, el cual se comunica mediante un bus con protocolo serial a dos hilos I2C, este entrega información de fecha en formato día del mes, mes, día de la semana, y año junto con la hora en formato segundos minutos y hora exactas en que se realizo la transacción que es guardada junto con el monto descontado, y la identificación del usuario contenida en la tarjeta presente en el ChipCard que es el medio físico de comunicación entre el Chip de la tarjeta y el terminal, en un banco de memoria no volátil EEPROM, garantizando de esta manera un registro completo de cada transacción. Este reloj mantiene la configuración cuando la alimentación falla conmutando

automáticamente a una batería de lithium y a su vez el nivel de tensión de esta batería es monitoreado constantemente para indicar al operador con anticipación el cambio de esta; generando una señal auditiva cada 10 Seg. y visual presentando un mensaje en la pantalla LCD que indica "Batería Baja" garantizando de esta manera el perfecto funcionamiento del terminal. Un circuito monitor de tensión asegura la integridad de los datos al momento de almacenarlos ya que este cuenta con una salida de interrupción que genera una señal (la línea va de un nivel bajo a un nivel alto) cuando detecta el umbral de tensión previamente seleccionado. esta se conecta a la entrada de interrupción del microcontrolador y un algoritmo diseñado permite interrumpir las operaciones que el microcontrolador este realizando evitando errores en el proceso de actualización de los datos tanto en la tarjeta como en el banco de memoria. Cuenta con dos banco de memoria uno para almacenamiento continuo y uno para realizar una copia de seguridad actualizada cada vez que se realiza un acopio de datos en una tarjeta de alta capacidad. cada banco esta conformado por dos chip de memoria EEPROM con protocolo serial I2C, con una capacidad de almacenamiento para el formato de datos diseñado de hasta 8.000 transacciones.

El terminal cuenta con cuatro medios físicos externos para interactuar con el usuario: Un Chipcard Sockets en el cual se introduce la tarjeta y este descarga 8 contactos normados por ISO 7816 sobre el chip de la tarjeta para mantener una conexión eléctrica entre la tarjeta y el terminal, un teclado matricial de 4 filas. 3 columnas que permite presentar teclas numeradas del 0 al 9 y dos teclas de funciones especiales. por medio del cual el usuario puede introducir el monto o tipo de monto a debitar de la tarjeta. puede navegar por los diferentes menús informativos u operativos que presenta el terminal. y realizar la programación del reloj. Una pantalla de cristal liquido de 2 filas 16 caracteres en la que se presentan mensajes descriptivos de las operaciones que esta realizando el terminal, fecha y hora actual del sistema. monto disponible con que cuenta la tarjeta y mensajes indicando la operaciones que puede elegir el operador por medio del teclado. y un Buzzer para generar señales auditivas con diferencias frecuencias para indicar transacciones finalizadas o errores de operación.

DIAGRAMA DE BLOQUES DEL TERMINAL AUTOMONO DE DEBITO.



REIVINDICACIONES:

1. Un terminal electrónico autónomo capaz de leer, escribir, procesar y almacenar datos contenidos dentro del chip de una tarjeta inteligente SmartCard el cual es totalmente interactivo con el usuario caracterizado por utilizar:

    - Unidad lectora que es el medio físico que permite hacer contacto eléctrico entre el terminal y la tarjeta .
    - Microcontrolador de 8 bits compatible con MCS-51 el cual dispone de 20 Kbyte de memoria Flash de programa y 32 líneas I/O programables este es le cerebro del sistema con una velocidad de ejecución de 2 μseg por instrucción, al cual convergen todas las señales de los dispositivos periféricos para ser procesadas y validadas .
    - Un sistema de visualización con pantalla de cristal líquido con 16 columnas, 2 filas y luz de fondo la cual se enciende cuando hay una tarjeta presente en el lector permitiendo una visualización clara de los diferentes mensajes que le informan al usuario la situación actual del sistema y las operaciones que este esta realizando.
    - Un teclado numérico muy resistente al uso que permite que el usuario introduzca información al sistema para que este realice una acción determinada.
    - Un Banco de memoria no volátil serial I2C en el cual se almacena un registro permanente de las operaciones realizadas en el terminal.
    - Un reloj de tiempo real que permite registrar la hora y fecha exacta en que se realiza la operación.

2. Un terminal electrónico, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por utilizar Tarjeta Inteligente la cual cuenta con un Chip de memoria EEPROM con una capacidad de almacenamiento no volátil de datos de 1 Kbyte (8.192 Bit), garantizando memoria de almacenar datos para otros tipos de aplicaciones posteriores. La tarjeta cuenta con un sistema interno de protección contra modificación de datos no autorizadas muy seguro ya que posee un Código de Seguridad Programable de Dos (2) Byte y permite hasta un máximo de ocho (8) intentos (Estos intentos pueden ser reducidos) de comprobación para este código, una vez sobrepasado este numero de intento la tarjeta se bloquea perennemente. Adicionalmente cuenta con un código de 4 Byte (ATR) único bajo normas ISO 7816 entregado por el fabricante (SIEMENS) el cual permite identificar la tarjeta. El Chip de memoria esta garantizado para tener como mínimo 100.000 ciclos de Lectura/Escritura tiempo de vida suficiente para la aplicación planteada. Y una tarjeta inteligente de alta capacidad la cual cuenta con un chip de memoria EEPROM con una capacidad de almacenamiento no volátil de datos de 32 Kbyte (32.768 Byte) , los datos son comprimidos y encryptados para proteger del acceso no autorizado. Cuenta con una velocidad de escritura/Lectura de 100 MHz. La memoria esta garantizada para tener 100.000 ciclos de escritura /Lectura y una permanencia de datos por 40 años .

3. Un terminal electrónico, de acuerdo con la reivindicación 1 y 2, caracterizado por utilizar un sistema para la detección de fallas en el voltaje de alimentación, garantizando la integridad de los datos cuando la tensión esta fuera del rango permitido en el momento que se esta realizando una transacción, evitando que se registren transacciones erróneas .

4. Un terminal electrónico, de acuerdo con la reivindicación 1, 2 y 3 caracterizado por utilizar un sistema para la detección del voltaje de la batería de Lithium la cual mantiene los datos del reloj de tiempo real cuando se desconecta la alimentación externa, permitiendo informar el cambio de esta con mucha antelación cuando su carga es baja.