

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 858 621 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

17.03.1999 Patentblatt 1999/11

(21) Anmeldenummer: **96925648.6**

(22) Anmeldetag: **05.08.1996**

(51) Int Cl.⁶: **G03G 21/14**, G03G 15/00

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE96/01463

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 97/16771 (09.05.1997 Gazette 1997/20)

(54) **KOMMUNIKATIONSEINRICHTUNG IN EINEM ELEKTROGRAFISCHEN DRUCK- UND KOPIERGERÄT**

COMMUNICATION MEANS IN ELECTROGRAPHIC PRINTING AND COPYING APPARATUS

DISPOSITIF DE COMMUNICATION FAISANT PARTIE D'UNE MACHINE D'IMPRESSION ET DE PHOTOCOPIE ELECTROGRAPHIQUES

(84) Benannte Vertragsstaaten:

BE DE FR GB

(30) Priorität: **31.10.1995 DE 19540672**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

19.08.1998 Patentblatt 1998/34

(73) Patentinhaber: **Océ Printing Systems GmbH**
85586 Poing (DE)

(72) Erfinder: **HINTLER, Franz**
D-83229 Aschau (DE)

(74) Vertreter: **Schaumburg, Thoenes, Thurn**
Patentanwälte
Postfach 86 07 48
81634 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

US-A- 4 306 803

US-A- 5 138 376

- **ELEKTRONIK, Bd. 43, Nr. 26, 27.Dezember 1994, Seiten 102-105, XP000491944 EMBACHER M: "CAN-CHIP MACHT KAROSSERIE-ELEKTRONIC ERSCHWINGLICH ANWENDUNGSBEISPIEL: STEUERUNG VON GLEICHSTROMMOTOREN"**
- **PHILIPS SEMICONDUCTORS: "80C51-BASED 8-BIT MICROCONTROLLERS" 1994, PHILIPS SEMICONDUCTORS, EINDHOVEN (NL) XP002018972 siehe Seite 1185**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 858 621 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kommunikationseinrichtung in einem elektrografischen Druck- oder Kopiergerät. In einem elektrografischen Druck- oder Kopiergerät sind eine Mehrzahl von Funktionseinheiten, wie eine Fixierstation, ein Zeichengenerator, eine Papiertransporteinrichtung, eine zentrale Steuereinheit, etc. enthalten. Darüber hinaus gibt es eine Vielzahl von kleineren Funktionseinheiten, wie z.B. Sensoren, Motoren, Schalter, Taster, etc. Die Funktionalität all dieser Funktionseinheiten muß beim Betrieb des Druck- oder Kopiergerätes koordiniert werden.

[0002] Zu dieser Koordinierung von etwa 100 Sensoren und ca. 40 Leistungsverbrauchern, werden in bekannten Druck- oder Kopiergeräten Bussysteme eingesetzt, die über ein Hauptmodul HM gesteuert werden. Die Struktur eines solchen bekannten Steuerungssystems ist aus der Figur 1 erkennbar. Zur Signalübertragung zwischen dem Hauptmodul HM und den Submodulen SUB1..SUBn, erfolgt über ein erstes Bussystem BBUS. Ein Submodul SUB1..SUBn steuert Leistungsverbraucher LV, erfaßt Daten von Sensoren und tauscht Daten und Nachrichten mit anderen Submodulen SUB1..SUBn aus. Während die Leistungsverbraucher LV über Einzelleitungen direkt von den Submodulen SUB1..SUBn gesteuert werden, sind zwischen Submodul SUB1..SUBn und den Einzelsensoren ES Sensorbaugruppen SPU1..SPUn zur Aufbereitung der von den Sensoren erfaßten Informationen eingefügt. Die Submodule SUB1..SUBn kommunizieren mit den Sensorbaugruppen über ein zweites Bussystem VBUS. Beim zweiten Bussystem VBUS kann es sich beispielsweise um eine Koppelung mittels einer parallelen V24-Schnittstelle handeln. Die Kommunikation zwischen den Sensorbaugruppen und den Submodulen erfolgt durch ein sogenanntes Pollingverfahren, bei dem ein Submodul SUB1..SUBn gewünschte Daten von einer Sensorbaugruppe SPU1..SPUn abfragt. Auch die Kommunikation zwischen den Submodulen SUB1..SUBn erfolgt nach diesem Pollingverfahren, wobei das Hauptmodul HM als Master und die Submodule SUB1..SUBn als Slave betrachtet werden können.

[0003] Damit kann der Datenverkehr zwischen den einzelnen Submodulen SUB1..SUBn nur im Dialogverkehr zwischen den Submodulen SUB1..SUBn und dem Hauptmodul HM abgewickelt werden. Dies bedeutet beispielsweise, daß eine Meldung eines Sensors ES an ein Submodul SUBn von diesem Submodul SUBn zum Hauptmodul HM und von diesem zu einem anderen Submodul SUB1..SUB3 übermittelt werden muß. Darüber hinaus können synchrone Steuerungsbefehle nur asynchron an die einzelnen Submodule SUB1..SUBn übertragen werden.

[0004] Das bekannte Abfrageverfahren bedingt neben der langen Programmdurchlaufzeit auch einen erhöhten Verdrahtungsaufwand, da parallele Verdrahtung erforderlich ist. Die Effizienz des Abfrageverfahrens ist

zudem gering, weil häufig Zustände abgefragt werden, die sich seit der vorhergehenden Abfrage nicht geändert haben. Der Datenverkehr, der nur zwischen Master und Slave abgewickelt werden kann, wird durch eine einzige im Hauptmodul HM enthaltene Steuereinheit mittels Prioritätssteuerung koordiniert. Dadurch kann es zu Verzögerungen im Funktionsablauf des Druck- oder Kopiergerätes kommen. Dieser Tatsache wird dadurch begegnet, daß schnelle Signalwechsel mittels einer sogenannten Parallelportabfrage behandelt werden.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Kommunikationseinrichtung und ein Kommunikationsverfahren für ein elektrografisches Druck- oder Kopiergerät aufzuzeigen, das eine schnelle verzögerungsfreie Kommunikation bei gleichzeitig geringem Verdrahtungsaufwand und hoher Sicherheit gewährleistet.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die in den Patentansprüchen 1 und 7 angegebenen Merkmale gelöst. Besondere Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in Unteransprüchen angegeben.

[0007] Durch die erfindungsgemäße Verwendung eines einheitlichen Bussystems, das die Funktionseinheiten zur Datenkommunikation miteinander koppelt, wird ein Datenaustausch stets unmittelbar zwischen den Funktionseinheiten erfolgen. Jede Schnittstelle einer Funktionseinheit kann dabei als Master betrachtet werden, weshalb eine Kommunikation nur zwischen Mastern stattfindet. Durch die definierten Adreßbereiche in den Speichereinheiten der Schnittstellen, die stets durch das Bussystem aktualisiert werden, verfügt jede Funktionseinheit stets über die aktuellen Informationen im Druck- oder Kopiergerät. Ein aufwendiges Anfordern von Informationen durch eine als Slave definierte Schnittstelle bei einem Master entfällt. Eine Anfrage durch eine Funktionseinheit über den Zustand anderer Funktionseinheiten erfolgt durch einfachen Zugriff auf die eigene Speichereinheit der Schnittstelle. Dies erfordert vergleichsweise wenig Zeit, wodurch die Funktionseinheit durch die Kommunikationsbeziehung zu den anderen Funktionseinheiten nur gering belastet wird.

[0008] Gemäß einer Weiterbildung und Ausgestaltung der Erfindung ist die Speichereinheit der Schnittstelle als Dualport-RAM ausgestaltet. Dieses erlaubt in vorteilhafter Weise einen gleichzeitigen Zugriff von Seiten der Funktionseinheit und des Bussystems auf die Speichereinheit. Zudem ist das Dualport-RAM in zwei Adreßbereiche aufgeteilt, in denen zum einen Daten und Nachrichten und im anderen Informationen bezüglich dieser Daten und Nachrichten hinterlegt werden. Dadurch kann gezielt auf die gewünschten Daten zugegriffen werden. In vorteilhafter Weise ist der Abstand zwischen dem Anfangsbyte der einander zugeordneten Daten und Nachrichten zu den Informationen in einem bestimmten Adreßabstand gewählt. Dies erleichtert die Adressierung insbesondere dann, wenn beispielsweise ein Abstand von 2 KByte gewählt wird, braucht nur ein

Teil der Adreßbits nach Zugriff auf den ersten Block zum Zugriff auf den zugehörigen anderen Block geändert zu werden.

[0009] Im Daten- oder Nachrichtenblock ist die Information bezüglich eines Zustandes einer Funktionseinheit, beispielsweise, ob ein bestimmter Motor in Betrieb ist, abgelegt. Im zugehörigen Informationsblock sind Informationen über den Daten- und Nachrichtenblock enthalten. Dies kann eine Kennzeichnung sein, wonach es sich um eine neue Information handelt, die gesendet werden muß. Es kann auch eine Information darüber sein, auf welche Weise die Information von der Speichereinheit zur Funktionseinheit zu melden ist. Die Information kann von der Funktionseinheit selbstständig abgerufen werden (RTR-Bit) oder eine Interruptanforderung macht die Funktionseinheit auf das Vorliegen neuer Informationen im Dualport-RAM aufmerksam machen. Da dies von Funktionseinheit zu Funktionseinheit unterschiedlich sein kann, können sich die Informationsblöcke in den unterschiedlichen Dualport-RAM's voneinander unterscheiden. Die Informationsblöcke können bedarfsweise während des Druckbetriebs aktualisiert werden.

[0010] Gemäß einer weiteren Weiterbildung und Ausgestaltung der Erfindung sind der Speichereinheit zwei First-In-First-Out-(FIFO)-Register zugeordnet. Diese FIFO-Register verfügen über eine FIFO-Empty-Leitung, die beim ihr zugeordneten Empfangsprozessor eine Unterbrechungsroutine auslöst. In die FIFO-Register wird die Adresse eines Daten- oder Nachrichtenblocks und dessen Länge eingetragen, wenn der in die Speichereinheit schreibende Prozessor anhand der Informationen im Informationsblock feststellt, daß eine Unterbrechungsroutine anzustoßen ist. Auf diese Weise kann ein empfangender Prozessor die für ihn bestimmten Nachrichten und Daten dann verarbeiten, wenn es sein Arbeitsablauf zuläßt. Auf der anderen Seite kann der sendende Prozessor, abhängig von der Tiefe des FIFO's, beispielsweise 128 Nachrichten unabhängig vom empfangenden Prozessoren absetzen.

[0011] Gemäß einer weiteren Weiterbildung und Ausgestaltung der Erfindung können durch eine weitere Schnittstelle auch Funktionseinheiten an das Bussystem gekoppelt werden, die keine besonderen Steuerungsaufgabe erfüllen. Beispielsweise dienen solche Funktionseinheiten der Sensorerfassung und Auswertung. Diese Funktionseinheiten erhalten nur die für sie bestimmten Informationen. Die übrigen Informationen werden durch die Schnittstelle ausgeblendet. Durch diese Ausgestaltung können einfache Funktionseinheiten mit geringem Aufwand unmittelbar mit dem Bussystem gekoppelt werden. Eine Belastung der anderen Funktionseinheiten durch unmittelbare Ankoppelung der einfachen Funktionseinheiten an diese entfällt.

[0012] Im folgenden wird ein Beispiel der Erfindung anhand der Figuren näher erläutert. Dabei zeigen

dem Stand der Technik,

Figur 2 eine erfindungsgemäße Kommunikations-einrichtung in Blockdarstellung von Funktionsmodulen, die durch ein Bussystem miteinander gekoppelt sind,

Figur 3 eine vereinfachte Schnittstellenanordnung in Blockdarstellung mit Nachrichtenfilter,

Figur 4 eine Schnittstellenanordnung in Blockdarstellung mit Dualport-RAM und FIFO-Registern und

Figur 5 ein in zwei Speicherbereiche gegliedertes Dualport-RAM in schematischer Darstellung.

[0013] In der Kommunikationseinrichtung gemäß Figur 2 sind acht Funktionseinheiten SUB, SPU eines Druck- und Kopiergeräts dargestellt. Sämtliche Funktionseinheiten SPU, SUB sind durch ein einheitliches Bussystem CANBUS zur Kommunikation miteinander gekoppelt. Eine erste Gruppe von Funktionseinheiten bilden die Submodule SUB1..SUBn. Bei diesen Submodulen SUB1..SUBn handelt es sich beispielsweise um die Steuerung des Papiertransports, des Zeichengenerators und der Fixierstation, sowie um die zentrale Steuerung des Druck- oder Kopiergeräts. Dieses Submodule SUB1..SUBn steuern die ihnen zugeordneten Aggregate, wie Motoren, Heizeinrichtungen und sonstige Leistungsverbraucher LV anhand diesen Aggregaten zugeordneten Sensorelementen. Bei den anderen Funktionseinheiten handelt es sich um einfache Sensorbaugruppen, die außerhalb der Submodule SUB1..SUBn befindliche Taster, Schalter, Anzeigeelemente, Temperaturfühler, Motoren und Sensoren steuern.

[0014] Die Ankopplung dieser Sensorbaugruppen SPU1..SPUn an das Bus-system CANBUS, erfolgt durch eine Schnittstelle gemäß Figur 3. Die Sensorbaugruppe SPU1..SPUn verfügt über einen ersten Mikroprozessor UP1, beispielsweise vom Typ 80C535, der die der Sensorbaugruppe zugeordneten Funktionselemente steuert und überwacht und auftretende Meldungen an einen nachgeordneten Controller CONT, beispielsweise vom Typ 82C200, abgibt oder empfängt. Dieser Controller CONT läßt nur diejenigen Nachrichten und Daten aus dem Bussystem CANBUS passieren, die für die Funktionsfähigkeit der Sensorbaugruppe SPU1..SPUn erforderlich sind. Die Anzahl dieser relevanten Datennachrichten ist äußerst gering, so daß der Controller CONT lediglich über einen Sendespeicher und zwei auswählbare Empfangsspeicher verfügt. Die Anbindung des Controllers CONT an das Bussystem CANBUS erfolgt über einen analogen Treiberbaustein, beispielsweise vom Typ 82C250. In diesem Treiberbaustein TR erfolgt eine Pegelanpassung an das Bussystem CANBUS.

Figur 1 eine Kommunikationseinrichtung gemäß

[0015] Die von den übrigen Schnittstellen, die den Submodulen SUB1..SUBn zugeordnet sind, zu verarbeitende Datenmenge, ist wesentlich größer. Eine Schnittstelle, die diese Datenmengen verarbeiten kann, ist in Figur 4 dargestellt. Ein zweiter Mikroprozessor UP2 dient der Steuerung eines Submoduls SUB1..SUBn. Als zweiter Mikroprozessor UP2 kann beispielsweise der Typ 80C167 eingesetzt werden. Dieser Mikroprozessor UP2 kommuniziert über eine Speichereinheit DPRAM mit dem Bus-system CANBUS. Zur Ankopplung der Speichereinheit DPRAM an das Bussystem CANBUS wird ein dritter Mikroprozessor UP3, beispielsweise der Typ 80C535, eingesetzt. Er kommuniziert mit einem Buscontroller BCONT und dieser mit einem Bustreiber BTR. Als Buscontroller BCONT kann der Typ 80C200 und als Bustreiber BTR der Typ 80C250 eingesetzt werden. Der zweite und der dritte Mikroprozessor UP2, UP3 kommunizieren unmittelbar mit der Speichereinheit DPRAM. Bei der Speichereinheit handelt es sich um ein Dualport-RAM DPRAM.

[0016] Dieses Dualport-RAM DPRAM ist wie in Figur 5 gezeigt, strukturiert. Der gesamte Adreßbereich des Dualport-RAM DPRAM ist in zwei Adreßbereiche AB1, AB2 aufgeteilt. Dabei ist jeder Adresse im ersten Adreßbereich AB1 eine Adresse im zweiten Adreßbereich AB2 zugeordnet. Der Abstand K zwischen den einander zugeordneten Adressen ist stets gleich und beträgt beispielsweise 2 KByte. Im ersten Adreßbereich AB1 werden Daten und Nachrichten abgelegt und im zweiten Adreßbereich AB2 werden Informationen zu den Daten und Nachrichten des Abschnitts 1 AB1 abgelegt.

[0017] Die Daten und Nachrichten des ersten Adreßbereichs AB1 sind blockweise strukturiert. Ein Block D1, D2, Dn wird durch eine Anfangsadresse bezeichnet und ist maximal 8 Byte lang. Der zweite Abschnitt AB2 ist ebenfalls in Blöcken I1, I2, In strukturiert. Jeder Block I1, I2... In des zweiten Adreßbereichs AB2 enthält Informationen, des ihm zugeordneten Blocks D1, D2, Dn des ersten Adreßbereichs AB1. Der Abstand K Anfangsadressen der miteinander in Beziehung stehenden Blöcke D1, I1...Dn, In der unterschiedlichen Abschnitte AB1, AB2 entsprechen dem Abstand K der miteinander in Beziehung stehenden Adressen der unterschiedlichen Adreßbereiche AB1, AB2.

[0018] Die Informationen im zweiten Adreßbereich AB2, betreffen den jeweils zugehörigen Daten- und Nachrichtenblock. Diese Informationen können eine Kennzeichnung sein, wonach es sich um eine neue Information handelt, die gesendet werden muß. Es kann auch eine Information darüber sein, auf welche Weise die Information von der Speichereinheit DPRAM zur Funktionseinheit zu melden ist. Die Information kann von der Funktionseinheit selbstständig abgerufen werden (RTR-Bit) oder eine Interruptanforderung macht die Funktionseinheit auf das Vorliegen neuer Informationen im Dualport-RAM DPRAM aufmerksam. Auch die Länge der Daten des zugehörigen Datenblocks im ersten

Adreßbereich AB1 ist Bestandteil des Informationsblocks I1..In. Generell handelt es sich demnach um Informationen darüber, wie die Daten und Nachrichten D1..Dn weiter zu verarbeiten sind.

[0019] Trägt einer der Prozessoren UP2, UP3 Daten oder Nachrichten D1..Dn in den ersten Adreßbereich AB1 des Dualport-RAMs DPRAM ein, dann informiert er sich durch Auslesen des entsprechenden Informationsblocks I1..In aus dem Dualport-RAM DPRAM darüber, auf welche Weise der gegenüberliegende Prozessor UP2, UP3 in Besitz dieser Daten oder Nachrichten D1..Dn gelangen soll. Handelt es sich um Daten oder Nachrichten D1..Dn, die sich der gegenüberliegende Prozessor selbstständig abholen soll, ohne darauf hingewiesen zu werden, sind die Daten durch den Eintrag in den ersten Adreßbereich AB1, gültig übertragen. Geht aus den Informationen des zweiten Adreßbereichs AB2 jedoch hervor, daß der empfangende Mikroprozessor UP2, UP3 durch eine Unterbrechungsroutine auf die Daten oder Nachrichten D1..Dn hingewiesen werden soll, dann trägt der sendende Prozessor UP2, UP3 die Adresse des ersten beschriebenen Bytes einer Nachricht im ersten Adreßbereich AB1 und die zugehörige Datenlänge in ein First-In-First-Out- (FIFO) Register FIFO1, FIFO2 ein. Das FIFO-Register FIFO1, FIFO2, enthält eine FIFO-Empty-Leitung, die mit dem empfangenden Prozessor UP2, UP3 gekoppelt ist und je Speichereintrag im FIFO-Register FIFO1, FIFO2 einen Interrupt im empfangenden Mikroprozessor UP2, UP3 auslöst.

[0020] Jedes FIFO-Register FIFO1, FIFO2, ist für eine Übertragungsrichtung zuständig. So wird das erste FIFO-Register FIFO1 vom dritten Mikroprozessor UP3 beschrieben und vom zweiten Mikroprozessor UP2 gelesen. Das zweite FIFO-Register FIFO2 wird vom zweiten Mikroprozessor UP2 beschrieben und vom dritten Mikroprozessor UP3 gelesen. Die FIFO-Register FIFO1, FIFO2, können 128 verschiedene Meldungen aufnehmen, die einen Interrupt auslösen sollen. Diese Meldungen können sukzessive abgearbeitet werden, ohne daß ihre Reihenfolge verändert wird.

[0021] Beim Empfang von Daten durch eine Funktionseinheit SUB1..SUBn ist das oben beschriebene Auswahlverfahren von Vorteil, weil der zweite Mikroprozessor UP2 nur dann in Anspruch genommen wird, wenn es sich um sofort zu berücksichtigende Nachrichten handelt. Hat jedoch die Funktionseinheit SUB1..SUBn neue Daten oder Nachrichten D1..Dn erzeugt, dann müssen diese unverzüglich den anderen Funktionseinheiten SUB1..SUBn, SPU1..SPUn zur Verfügung stehen. Nur dann ist ein reibungsloser Funktionsablauf ohne Wartezeiten im Druck- oder Kopiergerät möglich.

[0022] Das unverzügliche Absetzen von Daten oder Nachrichten D1..Dn wird dadurch begünstigt, daß der zweite Mikroprozessor UP2 bei Vorliegen einer neuen Nachricht einen Eintrag im zweiten FIFO-Register FIFO2 vornimmt. Dies erfolgt unabhängig von der Information im zweiten Adreßbereich AB2 des Dualport-

RAMS DPRAM. Der dritte Mikroprozessor UP3 wird somit die Daten oder Nachricht bei nächster Gelegenheit über das Bussystem CANBUS an die anderen Funktionseinheiten SPU, SUB übertragen.

[0023] Da die Busschnittstellen aller Funktionseinheiten SPU1..SPU3, SUB1..SUBn je nach dem, ob es sich um eine Schnittstelle mit Dualport-RAM oder mit Controller CONT handelt, identisch aufgebaut sind, steht jeder Funktionseinheit SUB1..SUBn, SPU1..SPUn stets ein aktuelles Abbild aller Sensoren, Verbraucher und Steuerungszustände des Druck- oder Kopiergeräts zur Verfügung. Die Zuordnung von Daten oder Nachrichten D1..Dn ist deshalb besonders einfach, weil in jedem Dualport-RAM DPRAM diesen Daten oder Nachrichten D1..Dn die gleiche Adresse zugeordnet ist. Beispielsweise werden Daten oder Nachrichten D1..Dn zum Sensor 1 unter der Anfangsadresse 100 eines DPRAM's abgelegt. Nach ihrer Übermittlung stehen diese Daten oder Nachrichten D1..Dn in allen Dualport-RAM's DPRAM der anderen Funktionseinheiten SUB1..SUBn quasi zeitsynchron zur Verfügung. Sie müssen nur beginnend mit der Adresse 100 gelesen werden.

[0024] Da über das Bussystem CANBUS nur nachrichtenorientiert, also nur dann wenn sich Daten oder Nachrichten D1..Dn ändern, Informationen übertragen werden, ist der Datenverkehr auf dem Bussystem CANBUS auf ein Minimum reduziert. Ein Bussystem CANBUS, das für die oben beschriebenen Kommunikationsaufgaben einsetzbar ist, ist aus der CAN-Busspezifikation 2.0, Teile A und B vom April 94, der Firma Philips bekannt.

Patentansprüche

1. Kommunikationseinrichtung in einem elektrografischen Druck- und Kopiergerät mit einer Mehrzahl von Funktionseinheiten, die zur Datenkommunikation miteinander gekoppelt sind, mit
 - einer Kopplung der Funktionseinheiten mittels eines einheitlichen Bussystems (CANBUS),
 - einer jeder Funktionseinheit zugeordneten Schnittstelle zum Bussystem (CANBUS), die eine Speichereinheit (DPRAM) mit wahlfreiem Zugriff enthält, in der in definierten Adressbereichen (D1..Dn, I1..In) jeweils bestimmte Informationen zu den Funktionseinheiten ablegbar sind und durch das Bussystem (CANBUS) diese Informationen in sämtlichen Schnittstellen laufend aktualisiert werden, so daß jede Funktionseinheit zu jeder Zeit über ein Gesamtbild der Funktionszustände im elektrografischen Druck- und Kopiergerät verfügt.
2. Kommunikationseinrichtung nach Anspruch 1 mit einem nachrichtenorientierten Bussystem (CANBUS), das eine Änderung einer Information unver-

züglich an alle Funktionseinheiten übermittelt.

3. Kommunikationseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, mit einem als sogenanntes Dual-Port-RAM ausgestalteten Speichereinheit (DPRAM) in jeder Funktionseinheit, dessen Adressbereich in zwei Einzelbereiche (AB1, AB2) aufgeteilt ist, wobei der erste Adressbereich (AB1) der Aufnahme von Daten und Nachrichten dient und der zweite Adressbereich (AB2) der Aufnahme von Informationen bezüglich der im ersten Adressbereich (AB1) hinterlegten Daten und Nachrichten dient.
4. Kommunikationseinrichtung nach Anspruch 3, mit einer Zuordnung jeweils eines Daten- oder Nachrichtenblocks (D1..Dn) zu einem Informationsblock (I1..In), so daß die Adressen der jeweils ersten Bytes der Blöcke einen bestimmten Adressabstand (K) zueinander haben.
5. Kommunikationseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, mit zwei der Schnittstelle zugeordneten First-In-First-Out (FIFO) Registern, von denen eines busseitig beschreibbar und funktionseinheitsseitig lesbar und das andere in umgekehrter Richtung beschreib- und lesbar ist, in diese FIFO's die Adresse eines Daten- oder Nachrichtenblocks (D1..Dn) und dessen Länge in der Speichereinheit (DPRAM) mit wahlfreiem Zugriff eintragbar sind und das Auslesen dieser Information eine Unterbrechungsroutine im lesenden Prozessor (UP2, UP3) startet.
6. Kommunikationseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, mit einer weiteren Schnittstelle zum Bussystem (CANBUS), die zur Ankopplung von Funktionseinheiten mit geringen Steuerungsaufgaben an das Bussystem (CANBUS) einsetzbar sind, wobei die weitere Schnittstelle so ausgestaltet ist, daß sie nur für die jeweilige Funktionseinheit bestimmte Daten und Nachrichten passieren läßt.
7. Verfahren zur Kommunikation in einem elektrografischen Druck- und Kopiergerät zwischen einer Mehrzahl von Funktionseinheiten, die zur Datenkommunikation miteinander durch ein einheitliches Bussystem (CANBUS) gekoppelt sind, mit folgenden Verfahrensschritten:
 - bei einer Initialisierung werden Schnittstellen zum Bussystem (CANBUS), die jeder Funktionseinheit zugeordnet sind in einen Grundzustand versetzt, so daß in einer Speichereinheit (DPRAM) mit wahlfreiem Zugriff, die in jeder Schnittstelle enthalten ist, die Grundzustandsdaten aller Funktionseinheiten in jeweils dafür definierten Adressbereichen (D1..Dn) verfü-

- bar sind,
- beim Auftreten einer Änderung eines Zustandes einer Funktionseinheit wird diese Änderung in den betroffenen Adressbereich (D1..Dn) der Speichereinheit (DPRAM) eingetragen, die der Funktionseinheit zugeordnet ist, und
 - diese Änderung wird mittels des Bussystems (CANBUS) zu den Schnittstellen sämtlicher Funktionseinheiten übertragen und dort jeweils im betroffenen Adressbereich (D1..Dn) der Speichereinheit (DPRAM) abgelegt, so daß jede Funktionseinheit zu jeder Zeit über ein Gesamtbild der Funktionszustände im elektrographischen Druck- und Kopiergerät verfügt.
8. Verfahren zur Kommunikation nach Anspruch 7, mit einer als sogenanntes Dual-Port-RAM ausgestalteten Speichereinheit (DPRAM) in jeder Funktionseinheit, dessen Adressbereich in zwei Einzelbereiche (AB1, AB2) aufgeteilt ist, wobei bei einer Änderung eines Zustandes einer Funktionseinheit in den ersten Adressbereich (AB1) Daten und Nachrichten und in den zweiten Adressbereich (AB2) Informationen bezüglich der im ersten Adressbereich (AB1) hinterlegten Daten und Nachrichten eingetragen werden.
9. Verfahren zur Kommunikation nach einem der Ansprüche 7 oder 8, mit zwei der Schnittstelle zugeordneten First-In-First-Out (FIFO) Registern, von denen eines busseitig beschreibbar und funktionseinheitsseitig lesbar und das andere in umgekehrter Richtung beschreib- und lesbar ist, wobei, abhängig von den in der Speichereinheit (DPRAM) bezüglich von zu ändernden Daten und Nachrichten hinterlegten Informationen, in den jeweils betroffenen FIFO die Adresse eines Daten- oder Nachrichtenblocks (D1..Dn) und dessen Länge eingetragen wird und das Auslesen dieser Information eine Unterbrechungsroutine im lesenden Prozessor (UP2, UP3) startet.

Claims

1. Communication means in an electrographic printer and copier having a plurality of functional units, which are coupled to one another for data communication, having
- the functional units coupled by means of a standard bus system (CANBUS),
 - an interface to the bus system (CANBUS), this interface being assigned to each functional unit and containing a random-access memory unit (DPRAM), in which, in defined address ranges (D1..Dn, I1..In), respectively specific informa-

tion relating to the functional units can be stored and, by means of the bus system (CANBUS), this information is continuously updated in all the interfaces, so that each functional unit has at any time an overall picture of the functional states in the electrographic printer and copier.

2. Communication means according to Claim 1, having a message-oriented bus system (CANBUS), which transmits a change in an item of information immediately to all the functional units.
3. Communication means according to either of Claims 1 and 2, having a memory unit (DPRAM) configured as a so-called dual-port RAM in each functional unit, the address range of said RAM being divided into two individual ranges (AB1, AB2), the first address range (AB1) serving to accommodate data and messages and the second address range (AB2) serving to accommodate information relating to the data and messages stored in the first address range (AB1).
4. Communication means according to Claim 3, having an assignment in each case of a data or message block (D1..Dn) to an information block (I1..In), so that the addresses of the respective first byte of the blocks have a specific address spacing (K) from one another.
5. Communication means according to one of Claims 1 to 4, having two first-in first-out (FIFO) registers assigned to the interface, one of which can be written by the bus and read by the functional unit and the other being writeable and readable in the converse direction, it being possible to enter into these FIFOs, with random access, the address of a data or message block (D1..Dn) and the length of the latter in the memory unit (DPRAM), and the action of reading out this information starting an interrupt routine in the reading processor (UP2, UP3).
6. Communication means according to one of Claims 1 to 5, having a further interface to the bus system (CANBUS), which interface can be used to couple functional units with small control tasks to the bus system (CANBUS), the further interface being configured such that it allows only the data and messages intended for the respective functional unit to pass.
7. Method for communication, in an electrographic printer and copier, between a plurality of functional units, which for data communication are coupled to one another by a standard bus system (CANBUS), having the following method steps:
- during an initialization, interfaces to the bus

system (CANBUS), the interfaces being assigned to each functional unit, are put into a basic state, so that in a random-access memory unit (DPRAM), which is contained in every interface, the basic state data of all the functional units are available in address ranges (D1..Dn) defined for this in each case,

- if a change occurs in a state of a functional unit, this change is entered into the affected address range (D1..Dn) of the memory unit (DPRAM) which is assigned to the functional unit, and
- this change is transferred by means of the bus system (CANBUS) to the interfaces of all the functional units and stored there, in each case in the affected address range (D1..Dn) of the memory unit (DPRAM), so that each functional unit has at any time a complete picture of the functional states in the electrographic printer and copier.

8. Method for communication according to Claim 7, having a memory unit (DPRAM) configured as a so-called dual-port RAM in each functional unit, the address range of said RAM being divided into two individual ranges (AB1, AB2), it being the case that, in the event of a change in a state of a functional unit, data and messages are entered into the first address range (AB1) and information relating to the data and messages stored in the first address range (AB1) is entered into the second address range (AB2).

9. Method for communication according to either of Claims 7 and 8, having two first-in first-out (FIFO) registers assigned to the interface, one of which can be written by the bus and read by the functional unit and the other is writeable and readable in the converse direction, it being the case that, depending on the information stored in the memory unit (DPRAM) relating to data and messages to be changed, the address of a data or message block (D1..Dn), and the length of the latter, are entered into the respectively affected FIFO, and the action of reading out this information starts an interrupt routine in the reading processor (UP2, UP3).

Revendications

1. Dispositif de communication dans un appareil d'impression et de reproduction électrographique comprenant une pluralité d'unités fonctionnelles qui sont couplées entre elles pour la communication de données, comprenant :

- un couplage des unités fonctionnelles au moyen d'un système de bus unitaire (CANBUS),

- une interface aboutissant au système de bus (CANBUS), associée à chaque unité fonctionnelle, qui renferme une unité de mémoire (DPRAM) à accès aléatoire, dans laquelle certaines informations relatives aux unités fonctionnelles peuvent être enregistrées dans des régions d'adresses définies (D1..Dn, I1..In) et ces informations sont constamment actualisées dans toutes les interfaces par le système de bus (CANBUS), de sorte que chaque unité fonctionnelle dispose à chaque instant d'une vue d'ensemble des états de fonction dans l'appareil d'impression et de reproduction électrographique.

2. Dispositif de communication selon la revendication 1, comprenant un système de bus (CANBUS) organisé pour les messages, qui transmet immédiatement une modification d'une information à toutes les unités fonctionnelles.

3. Dispositif de communication selon une des revendications 1 et 2, comprenant dans chaque unité fonctionnelle une unité de mémoire (DPRAM) constituée par ce qu'on appelle une Dual-Port-Ram, dont la région d'adresses est subdivisée en deux régions élémentaires (AB1, AB2), la première région d'adresses (AB1) servant à recevoir des données et des messages et la deuxième région d'adresses (AB2) servant à recevoir des informations relatives aux données et messages enregistrés dans la première région d'adresses (AB1).

4. Dispositif de communication selon la revendication 3, dans lequel chaque bloc de données ou de messages (D1..Dn) est associé à un bloc d'informations (I1..In), de manière que les adresses des premiers octets respectifs des blocs aient un certain écartement d'adresses (K) entre eux.

5. Dispositif de communication selon une des revendications 1 à 4, comprenant deux registres First-In-First-Out (premier entré, premier sorti) (FIFO) associés à l'interface, dont l'un peut être écrit par le bus et lu par l'unité fonctionnelle, et l'autre peut être écrit et lu dans le sens inverse, l'adresse d'un bloc de données ou de messages (D1..Dn) et sa longueur dans l'unité de mémoire (DPRAM) à accès aléatoire pouvant être enregistrées dans ces FIFO et la lecture de cette information déclenchant une procédure d'interruption dans le processeur (UP2, UP3) qui est en train de lire.

6. Dispositif de communication selon une des revendications 1 à 5, comprenant une interface additionnelle aboutissant au système de bus (CANBUS), qui peut être mise en oeuvre pour coupler entre elles des unités fonctionnelles possédant des tâches

de commande minimales au système de bus (CANBUS), l'autre interface étant configurée de manière à ne laisser passer que certaines données et messages pour l'unité fonctionnelle considérée.

7. Procédé pour établir une communication dans un appareil d'impression et de reproduction électrographique entre une pluralité d'unités fonctionnelles qui sont couplées entre elles par un système de bus unitaire (CANBUS) pour la communication de données, comportant les étapes de procédé suivantes :

- lors d'une initialisation, les interfaces aboutissant au système de bus (CANBUS) qui sont associées à chaque unité fonctionnelle sont mises dans un état de base, de sorte que, dans une unité de mémoire (DPRAM) à accès aléatoire, qui est contenue dans chaque interface, les données d'état de base de toutes les unités fonctionnelles sont disponibles dans des régions d'adresses respectives (D1..Dn) définies pour cela,
- en présence d'un changement d'un état d'une unité fonctionnelle, ce changement est introduit dans la région d'adresses considérée (D1..Dn) de l'unité de mémoire (DPRAM) qui est associée à l'unité fonctionnelle, et
- ce changement est transmis au moyen du système de bus (CANBUS) aux interfaces de toutes les unités fonctionnelles, et là, il est introduit respectivement dans la région d'adresses considérée (D1..Dn) de l'unité de mémoire (DPRAM), de sorte que chaque unité fonctionnelle dispose à chaque instant d'une vue d'ensemble des états de fonction dans l'appareil d'impression et de reproduction électrographique.

8. Procédé de communication selon la revendication 7, comprenant, dans chaque unité fonctionnelle, une unité de mémoire (DPRAM) constituée par ce qu'on appelle une Dual-Port-Ram, dont la région d'adresses est subdivisée en deux régions élémentaires (AB1, AB2) cependant que, en présence d'un changement d'un état d'une unité fonctionnelle, des données et messages sont introduits dans la première région d'adresses (AB1) et des informations relatives aux données et messages mémorisés dans la première région d'adresses (AB1) sont introduits dans la deuxième région d'adresses (AB2).

9. Procédé de communication selon une des revendications 7 et 8, comprenant deux registres First-In-First-Out (premier entré, premier sorti) (FIFO) associés à l'interface, dont l'un peut être écrit par le bus et lu par l'unité fonctionnelle, et l'autre peut être écrit et lu dans le sens inverse, cependant que, en fonction des informations mémorisées dans l'unité

de mémoire (DPRAM) et relatives aux données et messages à modifier, l'adresse d'un bloc de données ou de messages (D1..Dn) et sa longueur sont enregistrées dans la FIFO considérée et la lecture de cette information déclenche une procédure d'interruption dans le processeur (UP2, UP3) qui est en train de lire.

FIG 1

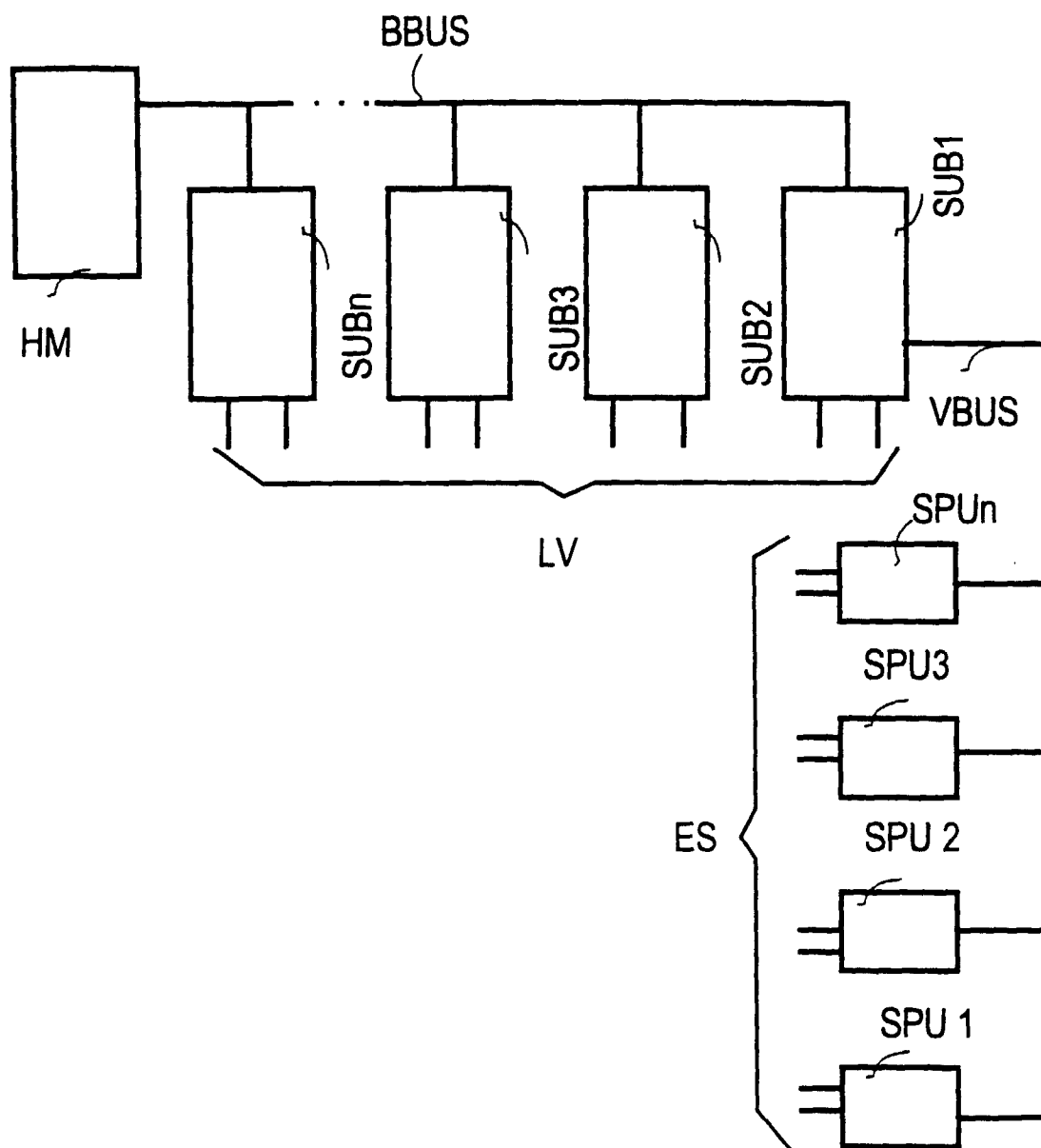


FIG 2

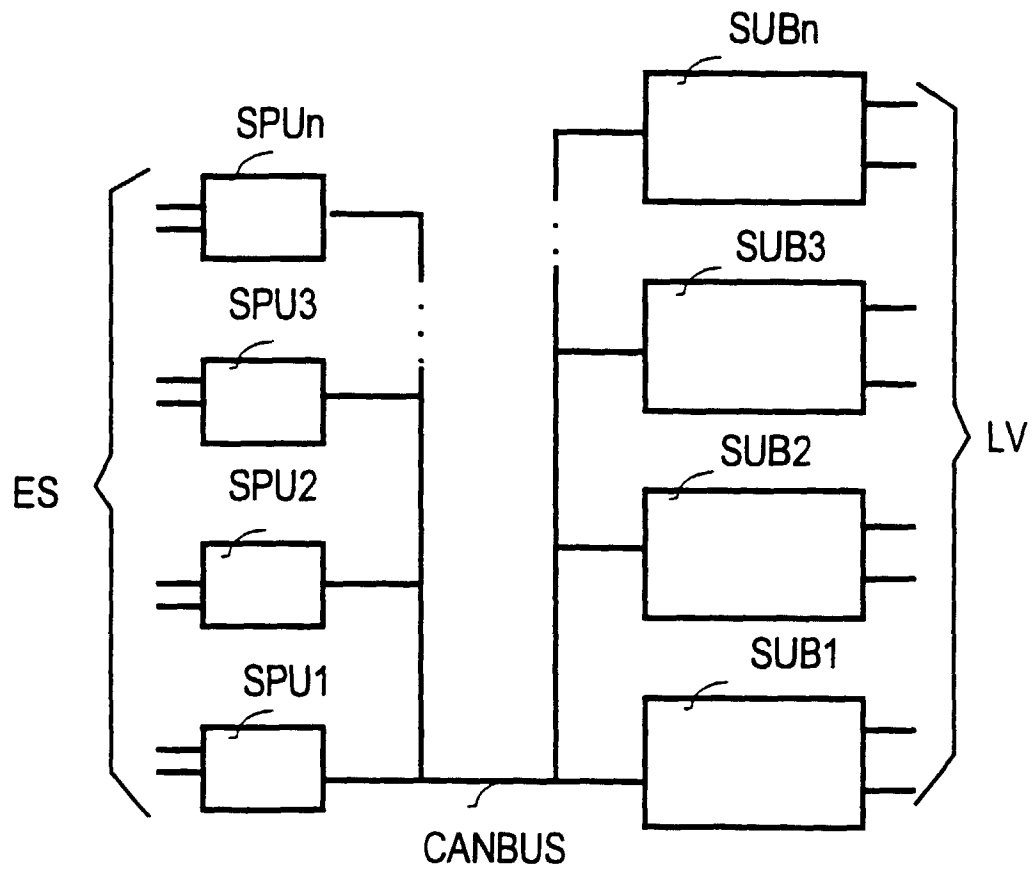


FIG 3

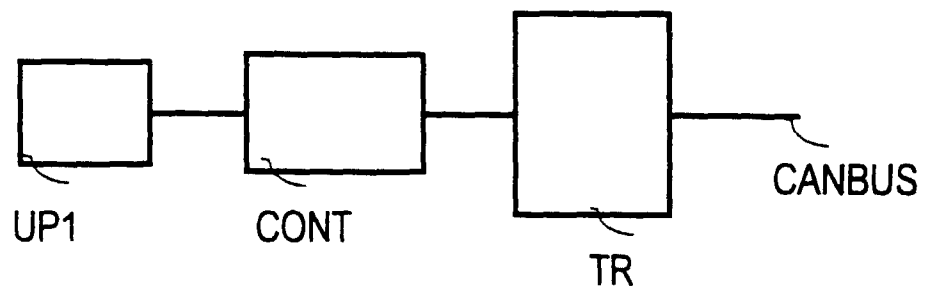


FIG 4

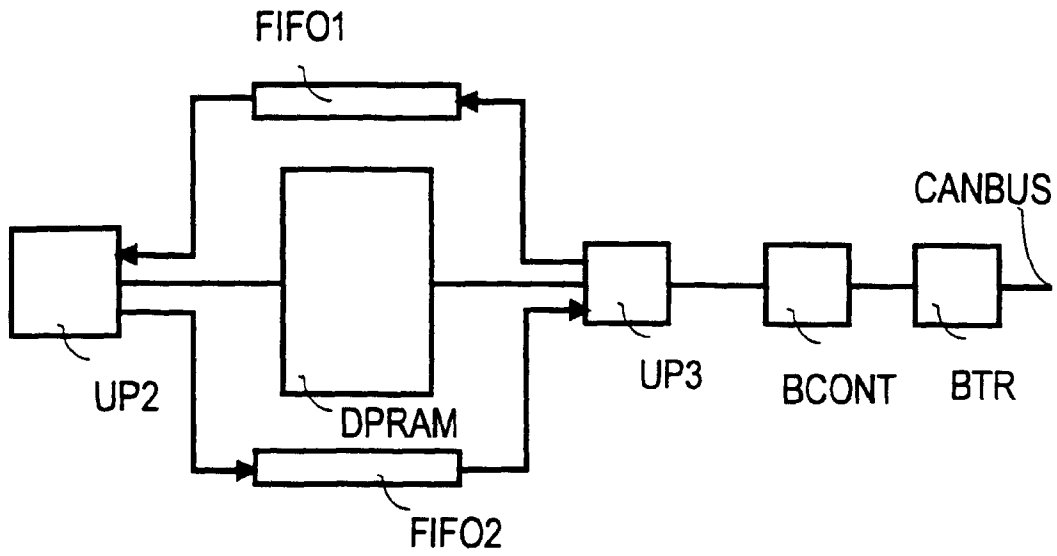


FIG 5

