



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 224 704 A1

4(51) G 06 K 9/62

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP G 06 K / 262 433 7	(22)	27.04.84	(44)	10.07.85
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71) VEB ZFT Mikroelektronik, 8080 Dresden, Karl-Marx-Straße, DD

(72) Wolter, Klaus-Jürgen, Dr. Dipl.-Ing.; Rehberg, Horst, Dipl.-Ing.; Dietzel, Ulrich, Dipl.-Ing.; Kunz, Volker, DD

(54) Verfahren zur Inkpunkterkennung und Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur automatischen Inkpunkterkennung und eine Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens, insbesondere zur Erkennung von gekennzeichneten Halbleiterchips in auf Folien befestigten und trenngeschliffenen Scheibenverbänden. Das Ziel und die Aufgabe ist eine eindeutige Erkennung der in Form und Lage nicht konstanten Inkpunkte bei Auftreten von systematisch und bedingt stochastisch gestörten Bildern. Erfindungsgemäß wird in einem Lernvorgang ein Referenzbild einer typischen Chipoberfläche aufgenommen und abgespeichert. Bei einem gekennzeichneten Chip wird die Form eines repräsentativen Inkpunktes durch einen rechteckigen Formfilter nachgebildet. Danach wird ein Differenzbild aus einem von der aktuellen Chipoberfläche aufgenommenen Istbild und dem Referenzbild gebildet. Bei dem Differenzbild wird eine Rauschunterdrückung vorgenommen und mittels Formfilter die Anhäufung dunkler Bildpunkte gesucht, die zum Formfilter maximale Ähnlichkeit aufweist.



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP G 06 K / 262 433 7

(22) 27.04.84

(44) 10.07.85

(71) VEB ZFT Mikroelektronik, 8080 Dresden, Karl-Marx-Straße, DD

(72) Wolter, Klaus-Jürgen, Dr. Dipl.-Ing.; Rehberg, Horst, Dipl.-Ing.; Dietzel, Ulrich, Dipl.-Ing.; Kunz, Volker, DD

(54) Verfahren zur Inkpunkterkennung und Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur automatischen Inkpunkterkennung und eine Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens, insbesondere zur Erkennung von gekennzeichneten Halbleiterchips in auf Folien befestigten und trenngeschliffenen Scheibenverbänden. Das Ziel und die Aufgabe ist eine eindeutige Erkennung der in Form und Lage nicht konstanten Inkpunkte bei Auftreten von systematisch und bedingt stochastisch gestörten Bildern. Erfindungsgemäß wird in einem Lernvorgang ein Referenzbild einer typischen Chipoberfläche aufgenommen und abgespeichert. Bei einem gekennzeichneten Chip wird die Form eines repräsentativen Inkpunktes durch einen rechteckigen Formfilter nachgebildet. Danach wird ein Differenzbild aus einem von der aktuellen Chipoberfläche aufgenommenen Istbild und dem Referenzbild gebildet. Bei dem Differenzbild wird eine Rauschunterdrückung vorgenommen und mittels Formfilter die Anhäufung dunkler Bildpunkte gesucht, die zum Formfilter maximale Ähnlichkeit aufweist.

ISSN 0433-6461

16 Seiten

Zur PS Nr. 224.704

ist eine Zeitschrift erschienen.

(Teilweise bestätigt gem. § 18 Abs.1 d. Änd.Ges.z.Pat.Ges.)

Verfahren zur Inkpunkterkennung und Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Inkpunkterkennung und eine Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens, insbesondere zur Erkennung von gekennzeichneten Chips in auf Folien befestigten und trenngeschliffenen Scheibenverbänden.

Charakteristik der bekannten Lösungen

Auf automatischen Chipbondern werden die auf Folien befestigten und trenngeschliffenen Scheibenverbände als Magazin verwendet, wobei alle als unbrauchbar festgestellten Chips durch einen Inkpunkt gekennzeichnet werden. Mittels eines Kreutztisches werden diese Scheiben zeilenweise abgefahren, wobei nur einwandfreie Chips zur Montage gelangen dürfen, die gekinkten Chips sollen auf der Scheibe verbleiben.

In der DE - OS 28 03 653 wird eine Lösung beschrieben, bei der von der Chipoberfläche ein digitales Bild gewonnen wird, wobei die Digitalisierungsschwelle so eingestellt wird, daß ein Inkpunkt durch dunkle Bildpunkte erkennbar ist. Die Anzahl der dunklen Bildpunkte in der Chipoberfläche wird mit einem Schwellwert verglichen. Aus dem Vergleich mit dem Schwellwert wird die Aussage

gewonnen, ob das Chip geinkt ist.

Als Beleuchtungsverfahren kommen Auflichtverfahren zur Anwendung. Das von der geinkten Chipoberfläche in den Strahlengang der Bildaufnahmeverrichtung reflektierte Licht erzeugt von der Chipoberfläche ein weißes Bild. Inkpunkte werden im weißen Bild der Chipoberfläche als Anhäufung dunkler Bildpunkte dargestellt. Befinden sich durch technologische Prozesse bedingt, Bestandteile (z. B. Si-Kristalle) auf der Chipoberfläche, die auftreffende Lichtstrahlen diffus reflektieren, so erzeugen diese im Bild der Chipoberfläche ebenfalls dunkle Stellen. Dadurch kann keine eindeutige Aussage über vorhandene Inkpunkte getroffen werden.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung ist es, die vor der Montage notwendige Aussortierung von unbrauchbaren Halbleiterchips nach optischen Merkmalen durch eine erhöhte Erkennungssicherheit der Merkmale zu verbessern, und damit die Ausbeute des vollautomatischen Chipbonders zu steigern.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Schaltungsanordnung zur Inkpunkterkennung zu schaffen, wodurch auch bei nicht konstanter Form und Lage des Inkpunktes, sowie bei Auftreten systematisch und bedingt stochastisch gestörter Bilder eine eindeutige Erkennung der Inkpunkte möglich ist.

Zur Lösung der Aufgabe wird davon ausgegangen, daß bei einem Verfahren zur automatischen Inkpunkterkennung mittels Fernsehkamera gewonnene Bildinformationen eines Gesamtbildes digitalisiert und in einen Bildspeicher abgespeichert werden.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß in einem Lernvorgang das Bild einer typischen ungeinkten Chipoberfläche mit seinen systematischen Fehlern aufgenommen und im Referenzbildspeicher abgespeichert wird. Bei einem geinkten Chip wird die Form eines repräsentativen Inkpunktes durch einen rechteckigen Formfilter nachgebildet und ein unterer und ein oberer Schwellwert der Anzahl der dunklen Bildpunkte im Formfilter registriert.

Bei der Überprüfung der aktuellen Chipoberfläche auf das Vorhandensein eines Inkpunktes wird das aufgenommene Bild der Chipoberfläche mit dem Referenzbild verglichen und somit ein Differenzbild gewonnen. Im nächsten Schritt wird in dem Differenzbild eine Rauschunterdrückung vorgenommen. Danach wird mittels Formfilter die Anhäufung dunkler Bildpunkte gesucht, die zum Formfilter maximale Ähnlichkeit aufweist, und die Anzahl der dunklen Bildpunkte im Formfilter ermittelt und mit den beiden gelernten Schwellwerten verglichen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch eine Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens gelöst, bei der der Ausgang einer Fernsehkamera mit dem Eingang einer Videosignalaufbereitung verschaltet ist und der Synchronisationseingang der Fernsehkamera mit dem Synchronisationsausgang der Videosignalaufbereitung verbunden ist. Die Fernsehkamera und die Videosignalaufbereitung sind ausgangsseitig mit einem ersten und zweiten Eingang des Monitors verbunden, wobei der Ausgang der Videosignalaufbereitung mit dem ersten Eingang einer Seriell-Parallel-Wandlung verschaltet ist, deren Ausgang mit dem Eingang eines Bildspeichers verbunden ist, wobei der Systembus eines Mikrorechners ebenfalls mit dem Eingang des Bildspeichers verschaltet ist. Die

Kapazität des Bildspeichers ist so dimensioniert, daß er das aktuelle Bild, das Referenzbild und das Differenzbild der Chipoberfläche sowie die Bildinformation des Formfilters aufbewahren kann. Es existiert außerdem eine ausgangsseitige Verbindung des Bildspeichers mit dem ersten Eingang eines Differenzbildbildners, dessen zweiter Eingang eine Verbindung zum Ausgang der Seriell-Parallel-Wandlung aufweist. Der Differenzbildbildner ist ausgangsseitig mit dem Eingang einer Rauschunterdrückung verschaltet, deren Ausgang eine Verbindung zu einem zweiten Eingang der Seriell-Parallel-Wandlung aufweist. Weiterhin ist der Ausgang des Bildspeichers direkt mit dem Systembus des Mikrorechners und dem Eingang eines Zeilen- und Flächenauswerters verbunden, dessen Ausgang eine Verbindung zum Systembus des Mikrorechners aufweist. Eine Verbindung existiert außerdem zwischen dem Eingang einer Ausleseadreßerzeugung und dem Systembus. Weiterhin ist die Ausleseadreßerzeugung ausgangsseitig über einen ersten Adreßmultiplexer mit dem Adreßeingang des Bildspeichers verbunden, der außerdem über einen zweiten Adreßmultiplexer mit dem Systembus verbunden ist. Eine Verbindung existiert vom Systembus zum Eingang einer Schreibadreßerzeugung, die ausgangsseitig über einen dritten Adreßmultiplexer mit dem Adreßeingang des Bildspeichers verbunden ist. Weiterhin existiert eine Einschreibsteuerung, deren erster Eingang mit dem Systembus und deren zweiter Eingang mit dem ersten Ausgang einer Monitoransteuerung verschaltet ist. Der erste Ausgang der Monitoransteuerung ist außerdem mit dem zweiten Eingang der Videosignalaufbereitung verschaltet. Der Taktausgang der Monitoransteuerung ist mit den Takteingängen der Videosignalaufbereitung, der Einschreibsteuerung und einer Markenerzeugung verbunden. Es existiert weiterhin eine Verbindung zwischen dem Steuerausgang der Einschreibsteuerung und dem Steuereingang der Seriell-Parallel-Wandlung. Der Taktausgang der

Einschreibsteuerung ist mit den Takteingängen der Schreibadreßerzeugung und der Ausleseadresserzeugung verbunden. Der erste Ausgang der Monitoransteuerung ist mit dem ersten Eingang der Markenerzeugung verbunden, deren zweiter Eingang eine Verbindung mit dem Systembus des Mikrorechners aufweist und ausgangsseitig mit dem Monitor verbunden ist. Der zweite Ausgang der Monitoransteuerung ist mit einem weiteren Eingang des Monitors verbunden und die Monitoransteuerung eingangsseitig mit dem Systembus verschaltet.

Die Fernsehkamera dient zur optisch-elektronischen Wandlung der Bildinformation vom Halbleiterchip. Die Synchronisation der Fernsehkamera mit dem Monitor und der Hardware zur Bildauswertung geschieht über den in der Monitoransteuerung generierten Bildpunktakt und den daraus abgeleiteten Austastsignalen für den Zeilen- und Bildrücklauf. Aus diesen werden die Synchronsignale für die Fernsehkamera in der Videosignalaufbereitung gebildet. Die Monitoransteuerung erzeugt die Synchron- und Videosignale für den Monitor. Über den Systembus des Mikrorechners werden der Bildwiederholtspeicher und der Zeichengenerator der Monitoransteuerung gesteuert. Die Markenerzeugung generiert ein Fadenkreuz sowie Marken und Rahmen zur Anzeige auf dem Monitor, wobei die Lage letzterer im Monitorbild über den Systembus gesteuert werden.

Die Seriell-Parallel-Wandlung schafft die Voraussetzungen zum systemweisen Abspeichern der digitalen Videoinformation.

Die Einschreibsteuerung steuert dabei die Seriell-Parallel-Wandlung und stellt ebenfalls den Adreßtakt für die Schreibadreßerzeugung zur Verfügung.

Die Adressen für das Einschreiben der digitalen Videoinformation und des Differenzbildes erhält der Bildspeicher

synchron zum abtastenden Elektronenstrahl der Fernseh-kamera von der Einschreibsteuerung und Schreibadreßerzeugung. Beim Einschreiben werden dem Bildspeicher über den Adreßmultiplexer die Einschreibadressen zugestellt. Der steuernde Mikrorechner ist in der Lage, den Bildspeicher zu lesen und zu beschreiben. Dazu werden über den zweiten Adreßmultiplexer die Adressen vom Mikrorechner kodiert an den Bildspeicher geführt. Der Datenbus des Mikrorechners wird entsprechend der Speicherzugriffsoperation an den Ein- bzw. Ausgang des Bildspeichers gelegt.

Die Ausleseadreßerzeugung dient zum Auslesen des Bildspeichers. Dabei können über den Mikrorechner steuerbar freiwählbare Zeilen bzw. Zeilenabschnitte sowie Spalten bzw. Spaltenabschnitte oder auch frei wählbare Flächen des eingespeicherten Bildes ausgelesen werden. Über den Adreßmultiplexer werden in dieser Betriebsart dem Bildspeicher die Adressen bereitgestellt.

Aus dem im Bildspeicher abgelegten Referenzbild und dem Bild der Halbleiterchipoberfläche wird das Differenzbild gebildet, welches nach anschließender Rauschunterdrückung in den Bildspeicher eingeschrieben wird.

Zur Inkpunkterkennung wird das Differenzbild aus dem Bildspeicher ausgelesen und an den Zeilen- bzw. Flächenauswerter weitergeleitet. Die Ergebnisse des Zeilen- bzw. Flächenauswerters erhält der Mikrorechner.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden.

Die Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1a Bild der Chipoberfläche eines ungeinkten Chips (Referenzbild),
- Fig. 1b Bild der Chipoberfläche eines geinkten Chips
- Fig. 1c Differenzbild
- Fig. 1d Differenzbild nach der Rauschunterdrückung

- Fig. 1e Differenzbild mit Formfilter, und
Fig. 2 das Blockschaltbild der Schaltungsanordnung
zur Durchführung des Verfahrens

Die Figuren 1a bis 1e zeigen die Verfahrensschritte, die zur fehlerfreien automatischen Inkpunkterkennung notwendig sind. In einem Lernvorgang wird das Bild der Chipoberfläche mit seinen technologisch bedingten dunklen Stellen 19 aufgenommen und in einem Referenzbildspeicher aufbewahrt. Weiterhin wird bei einem geinkten Chip die Form eines repräsentativen Inkpunktes 20 durch ein rechteckiges Formfilter 21 nachgebildet und die Anzahl der dunklen Bildpunkte im Formfilter 21 registriert. Bei der Überprüfung der aktuellen Chipoberfläche wird von der Chipoberfläche ein Istbild aufgenommen und gespeichert (Fig. 1a und 1b)

Danach wird in einem ersten Schritt ein Differenzbild aus dem Istbild der aktuellen Chipoberfläche und dem Referenzbild erzeugt, womit erreicht wird, daß das Differenzbild frei von systematischen Störungen ist. (Fig. 1c)

Der nachfolgende zweite Schritt nimmt eine Rauschunterdrückung im Differenzbild vor, die stochastische Bildstörungen 22 verringert. Diese Störungen treten dadurch auf, daß die dunklen Stellen bezüglich ihrer Größe, Form und Lage schwanken und somit nicht vollständig deckungsgleich mit denen des Referenzbildes sind. (Fig. 1d)

Im dritten Schritt wird mittels Formfilter die Anhäufung dunkler Bildpunkte gesucht, die zum Formfilter 21 maximale Ähnlichkeit aufweist (Fig. 1e). Dieser Schritt ist bedingt, da die Rauschunterdrückung nicht immer alle stochastischen Bildstörungen 22 beseitigt und andererseits bei großen Chipabmessungen die Rauschunterdrückung nicht zur Eliminierung des Inkpunktes 20 führen darf.

Der letzte Schritt ermittelt die Anzahl dunkler Bildpunkte im Formfilter 21 und vergleicht sie mit dem gelernten Wort. Wenn die Anzahl dunkler Bildpunkte im Formfilter ($n_D - BP$) die folgende Ungleichung

$$S_1 < n_D - BP < S_2$$

erfüllt, handelt es sich um ein gekinktes Chip. Wobei S_1 der untere Schwellwert der Anzahl dunkler Bildpunkte und S_2 der obere Schwellwert ist.

Fig. 2 beinhaltet das Blockschaltbild der Schaltungsanordnung zur Inkpunkterkennung.

Eine Fernsehkamera 1 dient zur optisch-elektronischen Wandlung der Bildinformation vom Halbleiterchip. Die Synchronisation der Fernsehkamera 1 mit dem Monitor 2 und der Hardware zur Bildauswertung geschieht über den in der Monitoreinsteuerung 5 generierten Bildpunkt-takt und den daraus abgeleiteten Austastsignalen für den Zeilen- und Bildrücklauf. Aus diesem wiederum werden die Synchronsignale für die Fernsehkamera 1 in der Schaltung zur Videosignalaufbereitung 3 gebildet. Die Monitoransteuerung 5 erzeugt die Synchronsignale für den Monitor 2. Über den Systembus des Mikrorechners 15 werden die Bildwiederholungspeicher 8 und der Zeichengenerator der Monitoransteuerung 5 gesteuert.

Die Markenerzeugung 4 generiert ein Fadenkreuz sowie Marken und Rahmen zur Anzeige auf dem Monitor 2, wobei die Lage letzterer im Monitorbild über den Systembus des Mikrorechners 15 gesteuert werden. Die aus zwei 8-Bit-Seriell-Parallel-Schieberegister und einen 8-Bit-DIN-Multiplexer bestehende Seriell-Parallel-Wandlung 7 schafft die Voraussetzungen zum byteweisen Abspeichern der digitalen Videoinformation. Die Umschaltung der zwei Schieberegister realisiert die Einschreibsteuerung 6, welche ebenfalls für die Schreibadreßerzeugung 12 den Adreßtakt zur Verfügung stellt.

Seine Adressen für das Einschreiben der digitalen Videoinformation und des Differenzbildes erhält der Bildspeicher 8 synchron zum abtastenden Elektronenstrahl der Fernsehkamera 1 von der Einschreibsteuerung 6 und Schreibadreßerzeugung 12. Beim Einschreiben werden dem Bildspeicher 8 über den Adreßmultiplexer 9 die Einschreibadressen zugestellt.

Der steuernde Mikrorechner 13 ist in der Lage, den Bildspeicher 8 zu lesen und zu beschreiben. Dazu werden über den Adreßmultiplexer 10 die Adressen vom Mikrorechner 13 an den Bildspeicher 8 geführt. Der Datenbus des Mikrorechners 13 wird entsprechend der Speicherzugriffsoperation an den Ein- bzw. Ausgang des Bildspeichers 8 gelegt.

Die Ausleseadreßerzeugung 14 dient zum Auslesen des Bildspeichers 8. Dabei können über den Mikrorechner 13 steuerbar frei wählbare Zeilen bzw. Zeilenabschnitte, sowie Spalten bzw. Spaltenabschnitte oder auch frei wählbare Flächen des eingespeicherten Bildes ausgelesen werden. Über den Adreßmultiplexer 11 werden in dieser Betriebsart dem Bildspeicher 8 die Adressen bereitgestellt.

Aus dem im Bildspeicher 8 abgelegten Referenzbild und dem Bild der Halbleiterchipoberfläche wird das Differenzbild gebildet, welches nach anschließender Rauschunterdrückung 17 in den Bildspeicher 8 eingeschrieben wird. Zur Inkpunkterkennung wird das Differenzbild aus dem Bildspeicher 8 ausgelesen und an den Zeilen- bzw. Flächenauswerter 16 weitergeleitet. Die Ergebnisse des Zeilen- und Flächenauswerters 16 erhält der Mikrorechner 13.

Erfindungsanspruch

1. Verfahren zur automatischen Inkpunkterkennung auf einem Halbleiterchip, bei dem mittels Fernsehkamera gewonnene Bildinformationen eines Gesamtbildes digitalisiert und in einem Bildspeicher abgespeichert werden, gekennzeichnet dadurch, daß in einem Lernvorgang das Bild einer typischen ungeinkten Chipoberfläche mit seinen systematischen Fehlern aufgenommen und im Referenzbildspeicher abgespeichert wird, daß bei einem geinkten Chip die Form eines repräsentativen Inkpunktes durch einen rechteckigen Formfilter nachgebildet wird und ein unterer und ein oberer Schwellwert der Anzahl der dunklen Bildpunkte im Formfilter registriert wird, daß bei der Überprüfung der aktuellen Chipoberfläche auf das Vorhandensein eines Inkpunktes das von der Chipoberfläche aufgenommene Bild mit dem Referenzbild verglichen wird und aus diesem Vergleich das Differenzbild erzeugt wird, daß eine Rauschunterdrückung im Differenzbild vorgenommen wird, daß danach mittels Formfilter die Anhäufung dunkler Bildpunkte gesucht wird, die zum Formfilter maximale Ähnlichkeit aufweist, daß die Anzahl der dunklen Bildpunkte im Formfilter ermittelt und mit den beiden gelernten Schwellwerten verglichen wird.
2. Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens mit einer Fernsehkamera, einem Monitor, einem Speicher, Multiplexern, einer Seriell-Parallel-Wandlung und einem Mikrorechner, gekennzeichnet dadurch, daß der Ausgang der Fernsehkamera (1) mit dem Eingang einer Videosignalaufbereitung (3) und der Synchronisationseingang der Fernsehkamera (1) mit dem Synchronisationsausgang der Videosignalaufbereitung (3) verbunden ist, daß die Fernsehkamera (1) und die

Videosignalaufbereitung (3) ausgangsseitig mit dem Monitor (2) verbunden sind, wobei der Ausgang der Videosignalaufbereitung (3) mit dem ersten Eingang der Seriell-Parallel-Wandlung (7) verschaltet ist, deren Ausgang mit dem Eingang des Bildspeichers (8) verbunden ist, wobei der Systembus des Mikrorechners (15) ebenfalls an den Eingang des Bildspeichers (8) angeschlossen ist, daß eine ausgangsseitige Verbindung des Bildspeichers (8) mit dem ersten Eingang eines Differenzbildbildners (18) existiert, dessen zweiter Eingang eine Verbindung zum Ausgang der Seriell-Parallel-Wandlung (7) aufweist, daß der Differenzbildbildner (18) ausgangsseitig mit dem Eingang einer Rauschunterdrückung (17) verschaltet ist, deren Ausgang eine Verbindung zu einem zweiten Eingang der Seriell-Parallel-Wandlung (7) aufweist, daß weiterhin der Ausgang des Bildspeichers (8) direkt mit dem Systembus des Mikrorechners (15) und dem Eingang eines Zeilen- und Flächenauswerters (16) verbunden ist, dessen Ausgang eine Verbindung zum Systembus des Mikrorechners (15) aufweist, daß eine Verbindung zwischen dem Eingang einer Ausleseadreßerzeugung (14) und dem Systembus des Mikrorechners (15) existiert, daß die Ausleseadreßerzeugung (14) ausgangsseitig über einen ersten Adreßmultiplexer (11) mit dem Adreßeingang des Bildspeichers (8) verbunden ist, der außerdem über einen zweiten Adreßmultiplexer (10) mit dem Systembus des Mikrorechners (15) verbunden ist, daß weiterhin eine Verbindung vom Systembus des Mikrorechners (15) zum Eingang einer Schreibadreßerzeugung (12) existiert, die ausgangsseitig über einen dritten Adreßmultiplexer (9) mit dem Adreßeingang des Bildspeichers (8) verbunden ist, daß außerdem eine Einschreibsteuerung (6) existiert, deren erster Eingang mit dem Systembus des Mikrorechners (15) und deren zweiter Eingang mit dem

ersten Ausgang einer Monitoransteuerung (5) verschaltet ist, daß der erste Ausgang der Monitoransteuerung (5) außerdem mit dem zweiten Eingang der Videosignalaufbereitung (3) verschaltet ist, daß der Takt-
ausgang der Monitoransteuerung (5) mit den Takteingängen der Videosignalaufbereitung (3), der Einschreibsteuerung (6) und einer Markenerzeugung (4) verbunden ist, daß weiterhin eine Verbindung zwischen dem Steuerausgang der Einschreibsteuerung (6) und dem Steuereingang der Seriell-Parallel-Wandlung (7) existiert, daß der Taktausgang der Einschreibsteuerung (6) mit den Takteingängen der Schreibadreßerzeugung (12) und der Ausleseadreßerzeugung (14) verbunden ist, daß der erste Ausgang der Monitoransteuerung mit dem ersten Eingang der Markenerzeugung (4) verbunden ist, deren zweiter Eingang eine Verbindung mit dem Systembus des Mikrorechners (15) aufweist und ausgangsseitig mit dem Monitor (2) verbunden ist, daß der zweite Ausgang der Monitoransteuerung (5) mit einem weiteren Eingang des Monitors (2) verbunden ist, und daß die Monitoransteuerung (5) eingangsseitig mit dem Systembus des Mikrorechners (15) verschaltet ist.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen

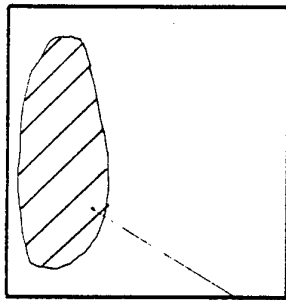


Fig. 1a

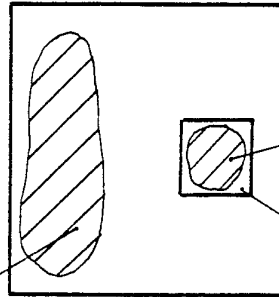


Fig. 1b

20

21

19

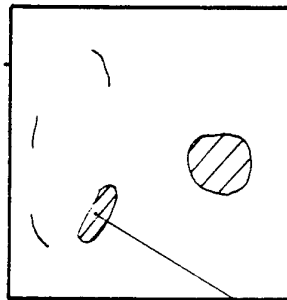


Fig. 1c

22

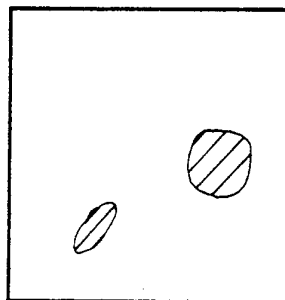


Fig. 1d

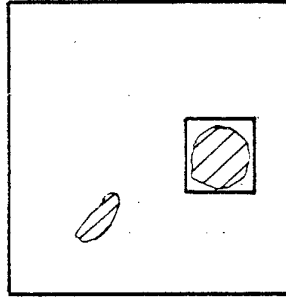


Fig. 1e

27 APR 1984 * 167627

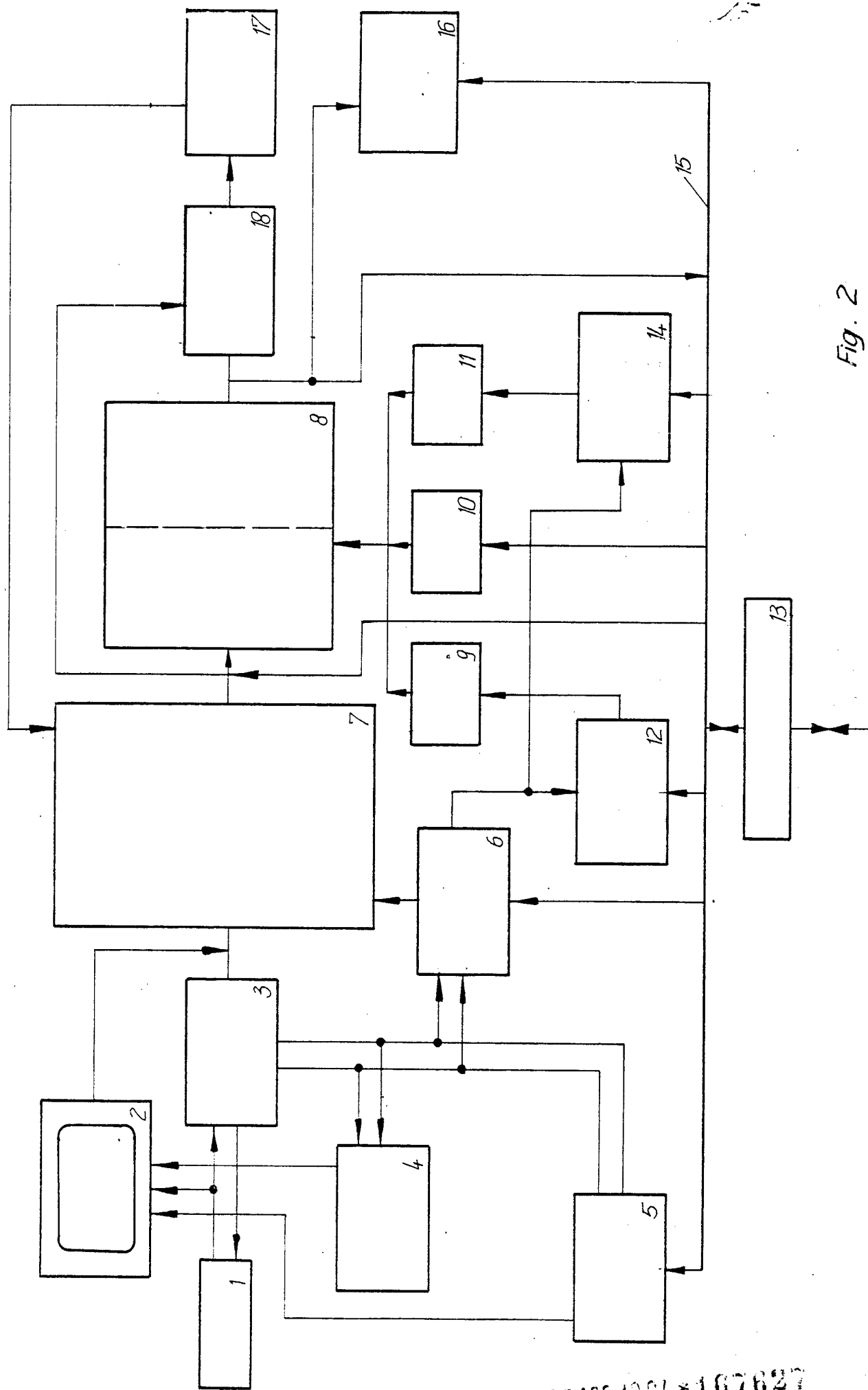


Fig. 2

167627 * 108400