



(11) **EP 2 439 722 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
19.06.2013 Patentblatt 2013/25

(51) Int Cl.:
G09G 3/00 (2006.01) **G06F 11/16** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10009934.0**

(22) Anmeldetag: **20.09.2010**

(54) **Verfahren zur Überprüfung von pixelformatierten Displaydaten zur Darstellung auf einem Bildschirm eines Anzeigegerätes in einem Fahrzeug**

Method for inspecting pixel-formated display data for display on a screen of a display device in a vehicle

Procédé de vérification de données d'affichage pixellisées pour la représentation sur un écran d'appareil d'affichage dans un véhicule

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO SE SI SK SM TR**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.04.2012 Patentblatt 2012/15

(73) Patentinhaber: **Pixy AG**
5417 Untersiggenthal (CH)

(72) Erfinder:
• **Gruenert, David Manuel**
8406 Winterthur (CH)

• **Haag, Stephan**
8965 Berikon (CH)

(74) Vertreter: **Schaad, Balass, Menzl & Partner AG**
Dufourstrasse 101
Postfach
8034 Zürich (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2007/071378 WO-A1-2009/050106
WO-A2-2007/054275 US-A1- 2004 145 598

EP 2 439 722 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Überprüfung von pixelformatierten Displaydaten zur Darstellung auf einem Bildschirm eines Anzeigegerätes im Fahrzeug.

[0002] In modernen Fahrzeugen, insbesondere Schienenfahrzeugen, sind die Führerstände zunehmend mit Anzeigegeräten ausgestattet, welche Bildschirme aufweisen, die auf Basis der LCD (Liquid Cristal Display) Technologie ausgestattet sind. Entsprechend müssen sicherheitsrelevante Basisdaten, wie beispielsweise die Geschwindigkeit, die Temperatur, der Druck, der Ölstand oder der Zustand des Bremssystems, digital auf dem Bildschirm des Anzeigegerätes im Führerstand angezeigt werden.

[0003] Die Sicherheitsanforderungen für sicherheitsrelevante Hardware und Software werden im Schienenverkehr durch die Sicherheitsnormen EN 50126, EN 50128 und EN 50129 definiert. Die Darstellung der Geschwindigkeit, beispielsweise, auf dem Bildschirm des Anzeigegerätes wird gemäss der vorgesehenen Sicherheitsnorm als Sicherheitsstufe SIL ("safety-integrity level")-2 eingestuft, während die Überwachung des Bremssystems die Sicherheitsstufe SIL-4 erfüllen muss.

[0004] Die Sicherheitsstufe SIL-2 besagt, dass der Benutzer des Anzeigegerätes im Schienenverkehr informiert werden muss, sobald die Sicherheitsstufe SIL-2 nicht erfüllt ist. Jedoch muss vom Sicherheitssystem selbst keine Massnahme getroffen werden. Bei der Sicherheitsanforderung für die Sicherheitsstufe SIL-4 hingegen muss beispielsweise das Bremssystem als Sicherheitssystem sofort reagieren.

[0005] Bei vorliegender Erfindung wird der Fokus auf die Sicherheitsstufe SIL-2 gelegt, so dass sicherheitsrelevante Basisdaten, wie beispielsweise die Geschwindigkeit auf dem Bildschirm des Anzeigegerätes richtig angezeigt werden.

[0006] Die Druckschrift EP 2 273 369 A1 wird unter Artikel 54(3) und offenbart ein Verfahren zur Darstellung einer sicherheitsrelevanten Information auf einer Anzeigevorrichtung mit den Schritten: Eingeben mindestens einer Eingangsgröße in eine Rechneinheit; rechen-technisches Verarbeiten der Eingangsgröße in der Rechneinheit zu einer die Eingangsgröße abbildenden Bilddatensequenz; Weiterleiten der Bilddatensequenz an eine Anzeigevorrichtung und Darstellen der Bilddatensequenz auf der Anzeigevorrichtung; Zuführen der Bilddatensequenz an eine Prüfeinheit; Durchführen einer Sicherheitsprüfung durch rechentechnisches Erstellen eines Prüfcodes für die Bilddatensequenz; Vergleichen des Prüfcodes mit mehreren vorhandenen vergleichscodes; Zuordnen des so ermittelten Vergleichscodes zu einem korrespondierenden möglichen Wert der Eingangsgröße; und dessen Vergleich mit dem Wert der Eingangsgröße zur Bildung entweder eines positiven oder negativen Prüfergebnisses zur Veranlassung einer sicherheitsgerichteten Reaktion.

[0007] Die Druckschrift WO 2009/050106 A1 wird als nächstliegender Stand des Technik betrachtet und offenbart eine Testeinrichtung zur Prüfung der Gültigkeit von auf ein vorgegebenes Bild bezogenen Anzeigesignalen, mit einer Einrichtung zum Ermitteln von Bilddaten aus den Anzeigesignalen, mit einer Einrichtung zum Bestimmen eines Prüfwertes der Bilddaten und mit einer Vergleichereinheit zum Vergleich des ermittelten Prüfwerts mit einem auf das Bild bezogenen, gespeicherten Prüfwert, wobei für den Fall, dass die beiden Prüfwerte übereinstimmen, eine Gültigkeit der Anzeigesignale festgestellt wird.

[0008] Die Druckschrift DE 10 2005 011 942 offenbart ein Verfahren zur Fehleroffenbarung bei Anwendung einer sicherheitsrelevanten Anzeige mit einem ersten, über eine erste Datenquelle angesteuerten Anzeigeelement und einem zweiten, über eine zweite Datenquelle angesteuerten Anzeigeelement zur Darstellung eines erfassten Messwertes. Das erste Anzeigeelement ist gegenüber dem zweiten Anzeigeelement verdeckbar, und bei fehlender Überdeckung der beiden Anzeigeelemente erfolgt eine Fehleroffenbarung an den Benutzer.

[0009] Die Druckschrift DE 10 2004 039 498 offenbart ein Verfahren zur Überwachung des Zustandes eines LCD-Displays, insbesondere des eingefrorenen Zustandes dieses Displays, wobei die Anbringung eines Lichtsensors in einem kleinen Bereich erfolgt, in welchem der Display-Steuerungscomputer ein bestimmtes, wechselndes Bitmuster erzeugt und das Ausgangssignal des Lichtsensors zum Eingang eines unabhängigen Controllers führt. Der Controller erhält die Bitmusterdaten vom Steuercomputer und vergleicht diese mit dem Bitmuster vom Lichtsensor. Bei mangelnder Übereinstimmung zwischen dem vom Steuerungscomputer erhaltenen Bitmuster und dem Bitmuster vom Lichtsensor wird ein Alarm ausgelöst.

[0010] Ein weiteres Verfahren zur Darstellung von sicherheitsrelevanten Basisdaten an Bildschirmen von Anzeigegeräten wird in Dokument DE 102 52 124 offenbart, wobei die Geschwindigkeit eines Fahrzeuges mittels eines analogen Zeigerinstrumentes dargestellt wird und parallel entweder die gleiche Geschwindigkeit des Fahrzeuges oder eine weitere Geschwindigkeit des Fahrzeuges zur Überprüfung auf einem digitalen Feld zur Darstellung gebracht wird. Das digitale Feld wird mittels einer Rückleseeinrichtung unter Zuhilfenahme einer Bildpixelauswertung mit gespeicherten Vergleichswerten überprüft.

[0011] Bei der Überwachung von Bildschirmseiten auf digitalen Anzeigegeräten, welche sicherheitsrelevante pixelformatierte Displaydaten aufweisen, besteht die Gefahr, dass auch nichtsicherheitsrelevante pixelformatierte Displaydaten mitgeprüft werden. Dies hat zur Folge, dass einem Überwacher ein enormes Datenvolumen zugeführt wird. Entsprechend hat der Überwacher einen erhöhten Leistungsaufwand, um die Daten auszuwerten. Dies wiederum führt zu erhöhten Kosten für die Hardware.

[0012] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Auf-

gabe zugrunde, ein Verfahren zur Überwachung von sicherheitsrelevanten pixelformatierten Displaydaten zur Verfügung zu stellen, welches sowohl eine schnell als auch eine zuverlässige Überwachung der sicherheitsrelevanten Displaydaten ermöglicht und beim Auftreten eines Fehlers oder Unterbruchs dies einem Benutzer offenbart.

[0013] Die Aufgabe wird gelöst durch das Verfahren gemäss Anspruch 1.

[0014] Ein erfindungsgemässes Verfahren dient zur Überprüfung von pixelformatierten Displaydaten, welche mittels eines Rechners aus sicherheitsrelevanten Basisdaten generiert und zur Darstellung auf einem Bildschirm eines Anzeigegerätes, insbesondere einem LCD (Liquid Cristal Display) Monitor im Führerstand eines Fahrzeuges, dem Bildschirm zugeführt werden. Dabei werden die sicherheitsrelevanten pixelformatierten Displaydaten vor dem Bildschirm abgegriffen und in einem Überwacher mittels eines Kompressors in sicherheitsrelevante komprimierte Displaydaten umgewandelt und einem Überprüfer zugeführt. In einem Speicher des Überwachers ist ein Referenzdatensatz mit vordefinierten sicherheitsrelevanten komprimierten Referenzdisplaydaten gespeichert. Die sicherheitsrelevanten Basisdaten im Überwacher bestimmen, welche vordefinierten sicherheitsrelevanten komprimierten Referenzdisplaydaten aus dem Referenzdatensatz dem Überprüfer zugeführt werden. Der Überprüfer vergleicht die ihm zugeführten vordefinierten sicherheitsrelevanten komprimierten Referenzdisplaydaten und die sicherheitsrelevanten komprimierten Displaydaten miteinander und offenbart bei fehlender Übereinstimmung der Überprüfung dies einem Benutzer mittels eines ersten Signals am Anzeigegerät.

[0015] Vorteil eines derartigen Verfahrens ist die schnelle Auswertung von ausschliesslich sicherheitsrelevanten pixelformatierten Displaydaten, da der Kompressor das Datenvolumen erheblich reduziert und dem Überprüfer schon komprimierte Referenzdisplaydaten für den Vergleich zur Verfügung stehen. Ein weiterer Vorteil ist die doppelte Absicherung der zu evaluierenden sicherheitsrelevanten Basisdaten: Einerseits werden die pixelformatierten Displaydaten über den Rechner generiert und den Überwacher komprimiert und andererseits werden über einen zweiten Pfad die aktuellen sicherheitsrelevanten Basisdaten im

[0016] Überwacher dem Speicher zugeführt und die korrespondierenden Referenzdisplaydaten im Überwacher zum Vergleich bereit gestellt.

[0017] Bei einer bevorzugten Ausführungsform reduziert der Kompressor eine Farbtiefe der pixelformatierten Displaydaten, insbesondere von einer 18 bit bzw. 24 bit Farbstufe über eine 8 bit Graustufe auf eine Graustufe kleiner 8 bit pro Pixel. Dies hat den Vorteil, dass die pixelformatierten Displaydaten ein geringeres Datenvolumen aufweisen. Somit wird die Überprüfung der sicherheitsrelevanten pixelformatierten Displaydaten beschleunigt und die notwendige Rechenleistung gesenkt.

[0018] Vorzugsweise reduziert der Kompressor weiter

eine Auflösung eines mehrere Pixel aufweisenden Teilfeldes auf ein Pixel, so dass die pixelformatierten Displaydaten als komprimierte Displaydaten vorliegen. Dies bewirkt eine weitere Reduktion des Datenvolumens der sicherheitsrelevanten pixelformatierten Displaydaten. Der Vorteil bei dieser Art von Komprimierung der pixelformatierten Displaydaten ist der, dass der Abstand, auch Hamming Distanz genannt, zwischen zwei sicherheitsrelevanten pixelformatierten Displaydaten so gewählt werden kann, dass die Wahrscheinlichkeit eines falschen Überprüfungsergebnisses minimiert wird, respektive unter den zulässigen Wert reduziert wird.

[0019] Bei einer bevorzugten Ausführungsform steuert der Überprüfer bei Übereinstimmung der vordefinierten sicherheitsrelevanten komprimierten Referenzdisplaydaten mit den sicherheitsrelevanten komprimierten Displaydaten zur Bildung eines zweiten Signals am Anzeigegerät eine Signallampe an, insbesondere eine LED, insbesondere derart, dass sie leuchtet oder blinkt. Dies hat den Vorteil, dass dem Benutzer sofort angezeigt wird, wie der Status der Überprüfung ist, so dass dieser falls nötig entsprechende Massnahmen ergreifen kann.

[0020] Vorzugsweise schaltet der Überprüfer bei Übereinstimmung der vordefinierten sicherheitsrelevanten komprimierten Referenzdisplaydaten mit den sicherheitsrelevanten komprimierten Displaydaten zur Bildung des zweiten Signals am Anzeigegerät eine Hintergrundbeleuchtung des Bildschirms ein und bei fehlender Übereinstimmung zur Bildung des ersten Signals aus.

[0021] Bei einer bevorzugten Ausführungsform werden die sicherheitsrelevanten Basisdaten einem Controller im Überwacher zugeführt, um den Speicher auszulesen und die entsprechenden vordefinierten sicherheitsrelevanten Referenzdisplaydaten dem Überprüfer zuzuführen.

[0022] Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist der Speicher in einem Speichermedium, insbesondere einem Flash, abgelegt. Dies hat den Vorteil, dass direkt im Überwacher Daten abgelegt werden können, auf welche sehr schnell zugegriffen werden kann bzw. aus welchem schnell die Daten gelesen werden können.

[0023] Bei einer bevorzugten Ausführungsform weisen die Basisdaten zusätzlich zu den sicherheitsrelevanten Basisdaten auch nichtsicherheitsrelevante Basisdaten auf, so dass der Rechner aus den sicherheitsrelevanten und nichtsicherheitsrelevanten Basisdaten pixelformatierte Displaydaten generiert. Dies bewirkt, dass bei einer durch den Benutzer ausgewählten Bildschirmseite sowohl sicherheitsrelevante als auch nichtsicherheitsrelevante Displaydaten der ausgewählten Bildschirmseite dem

[0024] Überwacher zugeführt werden.

[0025] Vorzugsweise werden die abgegriffenen pixelformatierten Displaydaten einem Regionenfilter zugeführt und von diesen die nichtsicherheitsrelevanten pixelformatierten Displaydaten herausgefiltert, so dass der Überprüfer die Überprüfung ausschliesslich auf Basis der sicherheitsrelevanten pixelformatierten Displayda-

ten durchführt. Dies bewirkt, dass die nichtsicherheitsrelevanten Displaydaten keine Relevanz für die Überprüfung der sicherheitsrelevanten Displaydaten haben und somit der Überprüfer ein geringeres Datenvolumen auswerten muss.

[0026] Bei einer bevorzugten Ausführungsform integriert der Rechner bei der Generierung der pixelformatierten Displaydaten ein Bildschirmsteuersignal, wie beispielsweise ein Zeilenanfangssignal, und ein Fensterfilter filtert aus den abgegriffenen pixelformatierten Displaydaten dieses Bildschirmsteuersignal heraus. Dies hat den Vorteil, dass Daten, welche die Überprüfung nicht betreffen, vorab herausgefiltert werden.

[0027] Bei einer weiteren erfindungsgemäss bevorzugten Ausführungsform werden die pixelformatierten Displaydaten mittels eines Datenwandlers von seriellen LVDS Daten in parallele Videodaten, insbesondere in einen RGB Farbraum mit einer Farbtiefe von 18 bit oder 24 bit, umgewandelt. Bei den LVDS Daten handelt es sich um sogenannte Low Voltage Differential Signals, welche gerade für LCD Monitore als Datenformat geeignet sind, um pixelformatierte Displaydaten zur Anzeige zu führen.

[0028] Bei einer weiteren erfindungsgemäss bevorzugten Ausführungsform erfordern parallele Videodaten, wie beispielsweise RGB666 Videodaten, keine Umwandlung mittels des Datenwandlers. Dies hat den Vorteil, dass RGB666 Videosignale direkt dem Fensterfilter, Kompressor oder Regionenfilter zugeführt werden können. Dies hat den weiteren Vorteil, dass zusätzliche Hardware eingespart wird, was entsprechend zur Kostenreduktion der Hardware führt.

[0029] Besonders bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden im Folgenden anhand der Zeichnung erläutert.

[0030] Es zeigen rein schematisch:

Fig. 1 ein Blockschaltbild eines Anzeigegerätes zur Überprüfung von pixelformatierten Displaydaten mittels eines Überwachers,

Fig. 2 ein Blockschaltbild des Überwachers im Detail,

Fig. 3 ein Komprimierverfahren für die Umwandlung von pixelformatierten Displaydaten in komprimierte Displaydaten am Beispiel einer Geschwindigkeit eines Fahrzeugs,

Fig. 4 ein Auflösungsreduktionsverfahren bei dem ein mehrere Pixel aufweisendes Teilfeld auf 1 bit reduziert wird,

Fig. 5 eine sicherheitsrelevante Bildschirmseite unter optionaler Verwendung eines ersten optischen Markers,

Fig. 6 eine nichtsicherheitsrelevante Bildschirmseite unter optionaler Verwendung eines zweiten op-

tischen Markers.

[0031] Ein in Fig. 1 beispielhaft gezeigtes Anzeigegerät 10, welches für den Einsatz im Führerstand eines Fahrzeuges, insbesondere eines Schienenfahrzeuges, vorgesehen ist, stellt Basisdaten 12 in einer für die jeweilige Anwendung geeigneten Form auf einem Bildschirm 14 dar.

[0032] Der Bildschirm 14 weist Bedienelemente 16 auf, mittels derer ein Benutzer des Anzeigegerätes 10, je nach Situation, in welcher sich das Fahrzeug befindet, eine gewählte Bildschirmseite 18 auf dem Bildschirm 14 des Anzeigegerätes 10 zur Darstellung bringen kann. Beispielsweise kann in einem Bahnhof die Stellung der Türen als Bildschirmseite 18 ausgewählt werden, wohingegen während der Fahrt die Geschwindigkeit des Fahrzeugs auf einer anderen gewählten Bildschirmseite 18 dargestellt werden kann. Mittels am Bildschirm 14 angebrachten Signallampen 19, insbesondere LED's 20, 22, 24, 26 können dem Benutzer Statusinformationen dargestellt werden.

[0033] Weiter ist im Bildschirm 14 in der Bildschirmseite 18 ein optischer Marker 28 sowie die Kennzeichnung einer sicherheitsrelevanten Region 13 und einer nichtsicherheitsrelevanten Region 15 gezeigt. Die Funktionsweise dieser Elemente wird im Detail im Zusammenhang mit der Beschreibung der Fig. 5 und Fig. 6 erläutert.

[0034] Die Basisdaten 12, welche auf dem Bildschirm 14 zur Darstellung gelangen sollen, werden über ein Feldbussystem wie beispielsweise den CAN-Bus, den MVB (Multi-Vehical-Bussystem) oder über eine Ethernetdatenleitung an einen Rechner 30 im Anzeigegerät 10 übermittelt. Der Rechner 30 visualisiert die Basisdaten 12 am Bildschirm 14, indem mittels einer Software die Basisdaten 12 in pixelformatierte Displaydaten 32 umgewandelt werden. Die Software kann beispielsweise auf einem Betriebssystem im Rechner 30, wie beispielsweise Linux, ausgeführt werden.

[0035] Bei den Basisdaten 12 kann zwischen sicherheitsrelevanten Basisdaten 34, wie beispielsweise der Geschwindigkeit, und nichtsicherheitsrelevanten Basisdaten 36, wie beispielsweise dem Füllstand eines Wassertanks, unterschieden werden. Die sicherheitsrelevanten Basisdaten 34 müssen die Sicherheitsstufe SIL-2 erfüllen, wie in der Einleitung ausgeführt. Sie müssen auch entsprechend der Sicherheitsstufe SIL-2 übermittelt werden.

[0036] Der Rechner 30 selbst genügt nicht den Sicherheitsanforderungen des Schienenverkehrs, da die Umwandlung von sicherheitsrelevanten Basisdaten 34 in pixelformatierte Displaydaten 32 lediglich die Sicherheitsstufe SIL-0 (punktiert dargestellte Flächen in Fig. 1) erfüllt. Somit müssen die pixelformatierten Displaydaten 32 vor dem Zuführen zum Bildschirm 14 des Anzeigegerätes 10 abgegriffen und in einem Überwacher 38, welcher die Sicherheitsstufe SIL-2 (unschraffiert dargestellte Flächen in Fig. 1) erfüllt, geprüft werden.

[0037] Vor der Überprüfung der pixelformatierten Dis-

playdaten 32 in einem Überprüfer 40 des Überwachers 38 werden die pixelformatierten Displaydaten 32 mittels eines Komprimierverfahrens 42 in komprimierte Displaydaten 44 umgewandelt. Dabei werden ausschliesslich die sicherheitsrelevanten pixelformatierten Displaydaten 46 in sicherheitsrelevante komprimierte Displaydaten 48 umgewandelt.

[0038] Dem Überwacher 38 stehen ausserdem die gleichen sicherheitsrelevanten Basisdaten 34 zur Verfügung wie dem Rechner 30. In einem Speicher 50 des Überwachers 38 ist ein Referenzdatensatz 52 mit vordefinierten sicherheitsrelevanten komprimierten Referenzdisplaydaten 54 gespeichert. Die sicherheitsrelevanten Basisdaten 34 bestimmen im Überwacher 38, welche vordefinierten sicherheitsrelevanten komprimierten Referenzdisplaydaten 54 aus dem Referenzdatensatz 52 dem Überprüfer 40 zugeführt werden. Der Speicher 50 kann in einem Speichermedium, insbesondere in einem Flash, abgelegt sein.

[0039] Die dem Überprüfer 40 zugeführten, vordefinierten sicherheitsrelevanten komprimierten Referenzdisplaydaten 54 und sicherheitsrelevanten komprimierten Displaydaten 48 werden miteinander verglichen. Nach einer Auswertung 56 dieser Überprüfung werden anschliessend entsprechende Signalisierungen eingeleitet. Der Überwacher 38 weist Ausgänge 58, 60, 62, 64, 66 für die Einleitung der entsprechenden Signalisierungen auf.

[0040] Im Falle einer fehlenden Übereinstimmung von den sicherheitsrelevanten komprimierten pixelformatierten Displaydaten 48 mit den sicherheitsrelevanten komprimierten Referenzdisplaydaten 54 bei der Überprüfung, wird dies dem Benutzer mittels eines ersten Signals 68 am Anzeigegerät 10, insbesondere durch die Signallampen 19, kenntlich gemacht. Dabei können beispielsweise die SIL-2 LED 24 bzw. optional die Marker LED 26 oder ein externes Gerät 70 für die Signalisierung verwendet werden. Es kann optional auch dem Rechner 30 das Ergebnis der fehlgeschlagenen Überprüfung signalisiert werden. Eine weitere Fehleroffenbarung bei fehlerhafter Überprüfung ist das Abschalten der Hintergrundbeleuchtung 23 durch den Überwacher 38.

[0041] Der in Fig. 2 gezeigte Überwacher 38 erhält, wie zu Fig. 1 ausgeführt, die gleichen sicherheitsrelevanten Basisdaten 34 wie der Rechner 30, welcher aus den sicherheitsrelevanten Basisdaten 34 pixelformatierte Displaydaten 32 generiert. Die vor dem Zuführen zum Bildschirm 14 des Anzeigegerätes 10 abgegriffenen, pixelformatierten Displaydaten 32 werden dem Überwacher 38 ebenfalls zugeführt.

[0042] Ein im Anzeigegerät 10 bzw. im Überwacher 38 integriertes Modul 72', welches fortan als AIM (Anzeige-Integritäts-Modul) 72 bezeichnet wird, ist Bestandteil des Überwachers 38 und zuständig für die Verarbeitung der sicherheitsrelevanten Basisdaten 34 und der pixelformatierten Displaydaten 32. Das AIM 72 kann insbesondere als FPGA (Field Programmable Gate Array), DSP (Digital Signal Processor), CPU (Central Proces-

sing Unit) oder als ASIC (Application Specific Intergrated Circuit) ausgeführt sein.

[0043] Die Daten, welche vom AIM 72 gelesen werden sollen, müssen im Falle eines zum AIM 72 inkompatiblen Datenformats vorab umgewandelt werden. Mittels eines Konfigurators 74 können Konfigurationsdaten 76, wie beispielsweise Referenzdaten 78 und/oder Initialisierungsparameter 80, an das AIM 72 übermittelt und im Speicher 50 gespeichert werden. Jedoch müssen diese Konfigurationsdaten 76 in der Regel zunächst einen Kontroller 81 durchlaufen, insbesondere dann, wenn die Konfigurationsdaten 76 nicht AIM 72 kompatibel sind. Zum AIM 72 kompatible Daten können beispielsweise RGB666 Daten 91 sein, wie in Fig. 2 gestrichelt gezeigt. AIM 72 gerätespezifische Konfigurationsdaten 76', wie beispielsweise ein Timer 82 oder eine Resetfunktion 84, können vom Konfigurator 74 direkt an das AIM 72 gesendet werden.

[0044] Beim erfindungsgemässen Verfahren wird vorzugsweise der Referenzdatensatz 52 im Konfigurationsmodus 74' mit vordefinierten sicherheitsrelevanten komprimierten Referenzdisplaydaten 54 im Speicher 50 gespeichert.

[0045] Beim Wechseln vom Konfigurationsmodus 74' in einen Lademodus, werden die Konfigurationsdaten 76 und Initialisierungsparameter 80 von den jeweiligen Hardwarekomponenten des Überwachers 38 bzw. AIM 72 gelesen, wobei vorab das AIM 72 zurückgesetzt und der Speicher 50 überprüft wird, um sicher zu gehen, dass kein Fehler im Speicher 50 vorliegt.

[0046] Im Betriebsmodus 89 des Überwachers 38, bzw. des AIM 72, können nun die abgegriffenen, pixelformatierten Displaydaten 32 ebenso wie die sicherheitsrelevanten Basisdaten 34 vom AIM 72 gelesen werden. Da die pixelformatierten Displaydaten 32 beispielsweise sogenannte serielle LVDS (Low Voltage Differential Signals) Daten 93 sein können, welche nicht kompatibel mit dem AIM 72 Datenformat sind, müssen diese pixelformatierten Displaydaten 32 allenfalls mittels eines Datenwandlers 90 in parallele Videodaten 92 umgewandelt werden (dieser Pfad ist in Fig. 2 gezeigt). Vom Datenwandler 90 werden insbesondere 18 bit und 24 bit LVDS pixelformatierte Displaydaten 32 als Eingangsdaten akzeptiert. Im Konfigurationsmodus 74' können die Auflösung und Farbtiefe der Videodaten 92 eingestellt werden.

[0047] Wie in Fig. 2 gezeigt, kann der Datenwandler 90 entweder als Teil des AIMs 72 auf dem FPGA bzw. ASIC aufgebracht sein, oder aber separat (gestrichelt in Fig. 2) vom ASIC bzw. FPGA im Überwacher 38 angeordnet sein.

[0048] Die vom Datenwandler 90 aus den pixelformatierten Displaydaten 32 erzeugten Videodaten 92 werden einem Fensterfilter 94 zugeführt. Der Fensterfilter 94 erkennt die Videodaten 92, welche für die vom Benutzer ausgewählte Bildschirmseite 18 generiert wurden und auf dem Bildschirm 14 des Anzeigegerätes 10 zur Darstellung gelangen sollen. Alle nicht aktiven pixelformatierten Displaydaten 96 und sogenannte Bildschirm-

steuerungssignale 98, wie beispielsweise ein Zeilenanfangssignal 98', werden vom Fensterfilter 94 herausgefiltert. Im Konfigurationsmodus 74' kann der nicht angezeigte Bereich für Bildschirmseiten 18, insbesondere der Bereich für die Bildschirmsteuersignale 98, festgelegt werden.

[0049] Es ist auch denkbar, dass vor dem Bildschirm 14 des Anzeigergerätes 10 parallele Videodaten 92, wie beispielsweise RGB666 Daten 91, abgegriffen werden, welche keine Datenumwandlung erfordern und direkt dem Fensterfilter 94 zugeführt werden können, wie in Fig. 2 gestrichelt gezeigt.

[0050] Die nun auf die Bildschirmseite 18 reduzierten, pixelformatierten Displaydaten 32 werden mittels eines Kompressors 100 weiterverarbeitet. Der Kompressor 100 verringert die Farbtiefe einzelner Pixel und/oder fasst mehrere Pixel in einem Pixel zusammen, wie anschaulich in Fig. 3 gezeigt und im Detail in der Figurenbeschreibung zu Fig. 3 erläutert ist. Die Kompressionsrate für die Reduktion der Farbtiefe und die Reduktion der Auflösung können im Konfigurationsmodus 74' festgelegt werden.

[0051] Da im Kompressor 100 die sicherheitsrelevanten pixelformatierten Displaydaten 46 und die nicht-sicherheitsrelevanten pixelformatierten Displaydaten 102 komprimiert wurden, müssen die sicherheitsrelevanten Regionen 13 (siehe Fig. 1) auf der Bildschirmseite 18 und welche ausschliesslich die sicherheitsrelevanten komprimierten pixelformatierten Displaydaten 48 aufweisen, mittels eines Regionenfilters 104 herausgefiltert werden. Somit filtert der Regionenfilter 104 sämtliche abgegriffenen pixelformatierten Displaydaten 32 bis auf die sicherheitsrelevanten Displaydaten 46, welche sich in den sicherheitsrelevanten Regionen 13 befinden heraus. Anschaulich sind entsprechende Regionen 106 in Fig. 5 für sicherheitsrelevante Bildschirmseiten 108 dargestellt. Im Konfigurationsmodus 74' kann die Position der sicherheitsrelevanten Regionen 13 auf vordefinierten Bildschirmseiten 18 mittels einer Identifikationsnummer festgelegt werden.

[0052] Es ist zu bemerken, dass die Abfolge der oben genannten Filter beim Komprimierverfahren 42 beliebig gewählt werden kann. Somit ist es auch denkbar, dass die Videodaten 92 nach dem Fensterfilter 94 eine erneute Filterung durch den Regionenfilter 104 erhalten und dann erst der Kompressor 100 zum Einsatz kommt. Entsprechend würden dem Überprüfer 38 aus dem Kompressor 100 ausschliesslich sicherheitsrelevante komprimierte Displaydaten 48 in den entsprechenden sicherheitsrelevanten Regionen 13 zugeführt.

[0053] Die in den sicherheitsrelevanten Regionen 13 befindlichen, sicherheitsrelevanten komprimierten Displaydaten 48 werden dem Überprüfer 40 in separaten Registern 112 zugeführt. Anschliessend vergleicht der Überprüfer 40 die sicherheitsrelevanten komprimierten Displaydaten 48 mit den sicherheitsrelevanten komprimierten Referenzdisplaydaten 54, welche durch die sicherheitsrelevanten Basisdaten 34 bestimmt und dem Überprüfer 38 aus dem Speicher 50 im Betriebsmodus

89 zugeführt wurden.

[0054] Ein Zwischenregister 114 zwischen dem Überprüfer 40 und der Auswertung 56 erlaubt eine Art Pufferung der Vergleichsergebnissen aus dem Überprüfer 38. Dies kann notwendig sein, wenn beispielsweise zwischen einer Geschwindigkeit 26 km/h auf eine andere Geschwindigkeit 27 km/h gewechselt wird und der Rechner entsprechend Zeit benötigt, um diese neue Geschwindigkeit auf dem Bildschirm 14 des Anzeigergerätes 10 zur Darstellung zu bringen. Auch beim Wechseln der Bildschirmseite 18 benötigt der Rechner Zeit, um die Darstellung umzusetzen, so dass auch hier die Pufferung notwendig ist. Da die Überprüfung etwa 20 ms dauert, was für das menschliche Auge zu schnell ist, dient der Zwischenspeicher 114 ebenso auch dem Benutzer, damit dieser die pixelformatierten Displaydaten 32 auf dem Bildschirm 14 ausreichend lang betrachten kann, um diese korrekt wahrzunehmen.

[0055] Die vom Zwischenspeicher 114 an die Auswertung 56 weitergereichten, durch den Überprüfer 40 geprüften, sicherheitsrelevanten Regionen 106 führen zu der Signalisierung seitens des Überwachers 38, wie im Zusammenhang mit Fig. 1 schon ausgeführt wurde.

[0056] In Fig. 3 wird die Geschwindigkeit des Fahrzeugs von 26 km/h in Form von pixelformatierten Displaydaten 32 in der sicherheitsrelevanten Region 13 angezeigt. Das heisst, dass die pixelformatierten Displaydaten 32 entsprechend, mittels des Fensterfilters 94 und des Regionenfilters 104 vorab gefiltert wurden, so dass sie auf der Bildschirmseite 18 in der betreffenden sicherheitsrelevanten Region 13 angeordnet sind. Dieser erste Zustand 115 entspricht dem Zustand nach der Datenumwandlung von seriellen LVDS 93 in parallele Videodaten 92 bzw. nach der direkten Zuführung von beispielsweise RGB666 Daten 91, sodass entweder 18 bit oder 24 bit Videodaten 92 vorliegen.

[0057] In einem ersten Kompressionsschritt 116 wird die Farbtiefe von 18 bit bzw. 24 bit über eine 8 bit Graustufe auf eine Graustufe kleiner als 8 bit, insbesondere auf eine 1 bit Schwarzweissstufe pro Pixel, reduziert (in Fig. 3, zweite Zustandsaufnahme von oben).

[0058] In einem zweiten Kompressionsschritt 118 werden mehrere Pixel aufweisende Teilfelder 120, wie in Fig. 4 gezeigt, auf 1 Pixel reduziert. Dabei werden beispielsweise drei mal drei Teilfelder 120' mit jeweils einer Pixelinformation gewichtet zusammengefasst (in Fig. 3, dritte Zustandsaufnahme von oben), was einer Reduktion der Auflösung beispielsweise um etwa den Faktor 9 entspricht. Es ist auch denkbar, eine Reduktion der Auflösung von beispielsweise einem fünf mal fünf Teilfeld beispielsweise um etwa den Faktor 25 oder von beispielsweise einem sieben mal sieben Teilfeld beispielsweise um etwa den Faktor 49 durchzuführen (nicht gezeigt).

[0059] Der Vorteil bei dieser Art von Komprimierung der pixelformatierten Displaydaten 32 ist der, dass der Abstand, auch Hamming Distanz genannt, zwischen zwei sicherheitsrelevanten pixelformatierten Displaydaten 46 so gewählt werden kann, dass die Wahrschein-

lichkeit eines falschen Überprüfungsergebnisses minimiert wird, respektive unter den zulässigen Wert reduziert wird.

[0060] Bei Zufuhr ungültiger sicherheitsrelevanter Basisdaten 34 an den Rechner 30, kann dieser beispielsweise die fehlerhafte sicherheitsrelevante Region 13 mit einem "X" versehen, wie in Fig. 3 gestrichelt gezeigt. Der Überprüfer 38 erkennt die vom Rechner mit "X" markierte Region 106 und akzeptiert, dass die sicherheitsrelevanten Basisdaten 34 in dieser Region 106 fehlerhaft sind.

[0061] Es ist zu bemerken, dass das Komprimierverfahren 42 die Wahrnehmung des menschlichen Auges, wo Fehler einzelner Pixel in der Regel keine Relevanz haben, berücksichtigt.

[0062] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann die Kennzeichnung von sicherheitsrelevanten Bildschirmseiten 108 und nichtsicherheitsrelevanten Bildschirmseiten 110 mittels des optischen Markers 28 erfolgen, wie in Fig. 5 und Fig. 6 gezeigt.

[0063] Wie im Zusammenhang mit Fig. 1 ausgeführt, wandelt der Rechner 30 die ihm zugeführten sicherheitsrelevanten Basisdaten 34 und die nichtsicherheitsrelevanten Basisdaten 36, also die Basisdaten 12 einer gewählten Bildschirmseite 18, in pixelformatierte Displaydaten 32 um. Die entsprechenden pixelformatierten Displaydaten 32 werden dann dem Bildschirm 14 zur Anzeige zugeführt.

[0064] Für den Fall, dass die gewählte sicherheitsrelevante Bildschirmseite 108 die sicherheitsrelevanten pixelformatierten Displaydaten 46 aufweist, kann in die pixelformatierten Displaydaten 32 ein erster optischer Marker 122 integriert werden, wie in Fig. 5 dargestellt.

[0065] Für den Fall, dass die gewählte nichtsicherheitsrelevante Bildschirmseite 110 ausschliesslich nichtsicherheitsrelevante pixelformatierte Displaydaten 102 aufweist, kann in die pixelformatierten Displaydaten 32 ein zweiter optischer Marker 124 integriert werden, wie in Fig. 6 dargestellt.

[0066] Der erste optische Marker 122 und der zweite optische Marker 124 weisen Informationsmerkmale auf, mit welchen der Überwacher 38 die sicherheitsrelevanten Bildschirmseiten 108 von den nichtsicherheitsrelevanten Bildschirmseiten 110 unterscheiden kann.

[0067] Im Konfigurationsmodus 74' müssen dem Überwacher 38, falls der optische Marker 28 verwendet werden soll, entsprechende Markerreferenzdaten eingeplant werden. Dementsprechend kann der Überwacher 38 im betriebsbereiten Zustand den optischen Marker 28 während der Überprüfung mit Markerreferenzdaten vergleichen. Falls einerseits der Überwacher 38 feststellt, dass der zweite optische Marker 124 vorhanden ist, wird die Überprüfung ausgeschaltet. Falls jedoch der Überwacher 38 feststellt, dass der erste optische Marker 122 vorhanden ist, oder bei fehlender Übereinstimmung zwischen dem optischen Marker 28 und den Markerreferenzdaten wird eine Kontrolle durchgeführt.

[0068] Der optische Marker 28 besteht aus einer Ab-

folge vordefinierter Pixelmuster 130 und befindet sich insbesondere an einer vordefinierten Stelle in der sicherheitsrelevanten Bildschirmseite 108, wie in Fig. 5 bzw. in der nichtsicherheitsrelevanten Bildschirmseite 110, wie in Fig. 6 gezeigt. Der zweite optische Marker 124 hat eine andere Abfolge von Pixelmustern 130 als der erste optische Marker 122. Die Abfolge und der zeitliche Abstand eines Pixelmusters 130 werden vom Überwacher 38 überwacht. Bei fehlender Übereinstimmung von korrekter Abfolge 128 und/oder zeitlichem Abstand 132 der Pixelmuster 130 mit Markerreferenzdaten führt der Überwacher 38 die Kontrolle durch.

[0069] Stellt der Überwacher 38 fest, dass der optische Marker 28 vorhanden ist, wird das Signal 68 an das Anzeigegerät 10 gesendet, um dem Benutzer anzuzeigen, dass und welcher optische Marker 28 vorhanden ist (siehe Fig. 5 und Fig. 6). Dies kann beispielsweise durch Einschalten der Marker LED 26 und/oder eines externen Gerätes 70, erfolgen, wie im Zusammenhang mit Fig. 1 erläutert.

[0070] Vor Inbetriebnahme des erfindungsgemässen Anzeigegerätes 10 müssen sämtliche Konfigurationsdaten 74' dem Überwacher 38 und dem Rechner 30 zugeführt werden. Der Rechner 30 erhält einen Datensatz an vordefinierten Bildschirmseiten 18, welche vom Benutzer ausgewählt werden können, und der Überwacher 38 erhält den in den oberen Abschnitten besprochenen Referenzdatensatz 78 und die Initialisierungsparameter 80 (siehe Fig. 2).

[0071] Im Betrieb kann die gewünschte Bildschirmseite 18 auf dem Bildschirm 14 des Anzeigegerätes 10 durch den Benutzer ausgewählt werden.

[0072] Für den Fall, dass ausschliesslich nichtsicherheitsrelevante Displaydaten 102 auf der gewählten Bildschirmseite 110 angezeigt werden und ein zweiter optischer Marker 124 beim Vergleich mit Markerreferenzdaten eine Übereinstimmung aufweist, wird die Überprüfung ausgeschaltet.

[0073] Für den Fall, dass sicherheitsrelevante Displaydaten 46 auf der gewählten Bildschirmseite 108 angezeigt werden und somit der erste optische Marker 122 erkannt wurde, sowie bei fehlender Übereinstimmung des ersten optischen Markers 122 mit Markerreferenzdaten, wird die Kontrolle durchgeführt. Bei Feststellen einer fehlerhaften Kontrolle wird die Hintergrundbeleuchtung 23 und die SIL-2 LED 24 ausgeschaltet.

[0074] Für den Fall, dass die Bildschirmseiten 18 keinen optischen Marker 28 aufweisen, wird für sicherheitsrelevante Bildschirmseiten 108 und nichtsicherheitsrelevante Bildschirmseiten 110 immer eine Überprüfung durchgeführt.

[0075] Wenn bei einer sicherheitsrelevanten Region 13 bei der Überprüfung eine fehlerhafte Übereinstimmung auftritt, werden die Hintergrundbeleuchtung 23 und die SIL-2 LED 24 ausgeschaltet. Optional kann der Fehler auch dem Rechner 30 signalisiert werden, so dass dieser auf der fehlerhaften sicherheitsrelevanten Region 13, anstelle einer Geschwindigkeit beispielsweise ein "X"

vermerkt, wie in Fig. 3 gezeigt.

[0076] Wenn bei einer sicherheitsrelevanten Region 13 eine einwandfreie Überprüfung durchgeführt wurde, leuchtet die SIL-2 LED 24, und die Hintergrundbeleuchtung 23 bleibt eingeschaltet.

[0077] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sind die SIL-2 LED 24 und die

[0078] Marker LED 26 in einer LED kombiniert, so dass letztere immer dann eingeschaltet ist, wenn sowohl die Bedingungen zum Einschalten der Marker LED 26 wie auch die Bedingungen zum Einschalten der SIL-2 LED 24 erfüllt sind.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Überprüfung von pixelformatierten Displaydaten, welche einerseits mittels eines Rechners (30) aus sicherheitsrelevanten Basisdaten (32) generiert und zur Darstellung auf einem Bildschirm (14) eines Anzeigegerätes (10), insbesondere einem LCD Monitor im Führerstand eines Fahrzeuges, dem Bildschirm (14) zugeführt werden,

- bei dem die sicherheitsrelevanten pixelformatierten Displaydaten (32) andererseits vor dem Bildschirm (14) abgegriffen und in einem Überwacher (38) mittels eines Kompressors (100) in sicherheitsrelevante komprimierte Displaydaten (48) umgewandelt und einem Überprüfer (40) zugeführt werden,

- bei dem ein Referenzdatensatz (52) mit vordefinierten sicherheitsrelevanten komprimierten Referenzdisplaydaten (54) in einem Speicher (50) des Überwachers (38) gespeichert ist und die sicherheitsrelevanten Basisdaten (34) im Überwacher (38) bestimmen, welche vordefinierten sicherheitsrelevanten komprimierten Referenzdisplaydaten (54) aus dem Referenzdatensatz (52) dem Überprüfer (40) zugeführt werden,

- der Überprüfer (40) die ihm zugeführten, vordefinierten sicherheitsrelevanten komprimierten Referenzdisplaydaten (54) und sicherheitsrelevanten komprimierten Displaydaten (48) miteinander vergleicht, sowie

- bei fehlender Übereinstimmung dies einem Benutzer mittels eines ersten Signals (68) am Anzeigegerät (10) offenbart.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kompressor (100) eine Farbtiefe der pixelformatierten Displaydaten (32), insbesondere von einer 18 bit bzw. 24 bit Farbstufe über eine 8 bit Graustufe auf eine Graustufe kleiner 8 bit pro Pixel, reduziert.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kompressor (100) eine Auflösung eines mehrere Pixel aufweisenden Teilfeldes (120) auf ein Pixel reduziert, so dass die pixelformatierten Displaydaten (32) als komprimierte Displaydaten (48) vorliegen.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Überprüfer (40) bei Übereinstimmung der vordefinierten sicherheitsrelevanten komprimierten Referenzdisplaydaten (54) mit den sicherheitsrelevanten komprimierten Displaydaten (48) zur Bildung eines zweiten Signals (69) am Anzeigegerät (10) eine Signallampe (19), insbesondere eine LED, ansteuert, insbesondere derart, dass sie leuchtet oder blinkt.

5. Verfahren nach Anspruch 4 **dadurch gekennzeichnet, dass** der Überprüfer (40) bei Übereinstimmung der vordefinierten sicherheitsrelevanten komprimierten Referenzdisplaydaten (54) mit den sicherheitsrelevanten komprimierten Displaydaten (48) zur Bildung des zweiten Signals (69) am Anzeigegerät (10) eine Hintergrundbeleuchtung (23) des Bildschirms (14) einschaltet und bei fehlender Übereinstimmung zur Bildung des ersten Signals (68) am Anzeigegerät (10) die Hintergrundbeleuchtung (23) ausschaltet.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die sicherheitsrelevanten Basisdaten (32) im Überwacher (38) einem Kontroller (81) zugeführt werden, um den Speicher (50) auszulesen und die entsprechenden vordefinierten sicherheitsrelevanten Referenzdisplaydaten (54) dem Überprüfer (40) zuzuführen.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Speicher (50) in einem Speichermedium, insbesondere einem Flash, abgelegt ist.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Basisdaten (12) zusätzlich zu den sicherheitsrelevanten Basisdaten (34) auch nichtsicherheitsrelevante Basisdaten (36) aufweisen, so dass der Rechner (30) aus den sicherheitsrelevanten und nichtsicherheitsrelevanten Basisdaten (34, 36) pixelformatierte Displaydaten (32) generiert.

9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die abgegriffenen pixelformatierten Displaydaten (32) einem Regionenfilter (104) zugeführt werden und von diesen die nichtsicherheitsrelevanten pixelformatierten Displaydaten (102) herausgefiltert werden, so dass der Überprüfer (40) die Überprüfung ausschliesslich auf Basis der sicher-

heitsrelevanten pixelformatierten Displaydaten (46) durchführt.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rechner (30) bei der Generierung der pixelformatierten Displaydaten (32) ein Bildschirmsteuersignal (98), wie beispielsweise ein Zeilenanfangssignal (98'), integriert, und ein Fensterfilter (94) aus den abgegriffenen pixelformatierten Displaydaten (32) dieses Bildschirmsteuersignal (98) heraus filtert.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die pixelformatierten Displaydaten (32) mittels eines Datenwandlers (90) von seriellen LVDS Daten (93) in parallele Videodaten (92), insbesondere in einen RGB Farbraum mit einer Farbtiefe von 18 bit oder 24 bit, umgewandelt werden.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die parallelen Videodaten (92), wie beispielsweise parallele RGB666 Videodaten (91), keine Umwandlung mittels des Datenwandlers (90) erfordern.

Claims

1. Method for checking pixel-formatted display data which, on the one hand, are generated from safety-relevant basic data (32) using a computer (30) and, for display on a screen (14) of a display device (10), in particular an LCD monitor in the driver's cab of a vehicle, are supplied to the screen (14),
 - in which the safety-relevant pixel-formatted display data (32), on the other hand, are tapped off upstream of the screen (14) and are converted into safety-relevant compressed display data (48) in a monitoring means (38) using a compressor (100) and are supplied to a checking means (40),
 - in which a reference data record (52) having predefined safety-relevant compressed reference display data (54) is stored in a memory (50) of the monitoring means (38), and the safety-relevant basic data (34) in the monitoring means (38) determine which predefined safety-relevant compressed reference display data (54) from the reference data record (52) are supplied to the checking means (40),
 - the checking means (40) compares the predefined safety-relevant compressed reference display data (54) supplied to it and safety-relevant compressed display data (48) with one another, and
 - in the absence of a match, this is disclosed to

a user on the display device (10) using a first signal (68).

2. Method according to Claim 1, **characterized in that** the compressor (100) reduces a colour depth of the pixel-formatted display data (32), in particular from an 18-bit or 24-bit colour shade, via an 8-bit grey shade, to a grey shade of less than 8 bits per pixel.
3. Method according to Claim 2, **characterized in that** the compressor (100) reduces a resolution of a sub-field (120) having a plurality of pixels to one pixel, with the result that the pixel-formatted display data (32) are in the form of compressed display data (48).
4. Method according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that**, if the predefined safety-relevant compressed reference display data (54) and the safety-relevant compressed display data (48) match, the checking means (40) controls a signal lamp (19), in particular an LED, in particular in such a manner that it lights up or flashes, in order to form a second signal (69) on the display device (10).
5. Method according to Claim 4, **characterized in that**, if the predefined safety-relevant compressed reference display data (54) and the safety-relevant compressed display data (48) match, the checking means (40) switches on backlighting (23) of the screen (14) in order to form the second signal (69) on the display device (10) and, in the absence of a match, switches off the backlighting (23) in order to form the first signal (68) on the display device (10).
6. Method according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the safety-relevant basic data (32) are supplied to a controller (81) in the monitoring means (38) in order to read the memory (50) and to supply the corresponding predefined safety-relevant reference display data (54) to the checking means (40).
7. Method according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** the memory (50) is stored in a storage medium, in particular a flash.
8. Method according to one of Claims 1 to 7, **characterized in that**, in addition to the safety-relevant basic data (34), the basic data (12) also have non-safety-relevant basic data (36), with the result that the computer (30) generates pixel-formatted display data (32) from the safety-relevant basic data (34) and non-safety-relevant basic data (36).
9. Method according to Claim 8, **characterized in that** the pixel-formatted display data (32) which have been tapped off are supplied to a region filter (104) and the non-safety-relevant pixel-formatted display

data (102) are filtered therefrom, with the result that the checking means (40) carries out the check solely on the basis of the safety-relevant pixel-formatted display data (46).

10. Method according to one of Claims 1 to 9, **characterized in that**, when generating the pixel-formatted display data (32), the computer (30) integrates a screen control signal (98), for example a line start signal (98'), and a window filter (94) filters this screen control signal (98) from the pixel-formatted display data (32) which have been tapped off.
11. Method according to one of Claims 1 to 10, **characterized in that** the pixel-formatted display data (32) are converted from serial LVDS data (93) into parallel video data (92), in particular into an RGB colour space with a colour depth of 18 bits or 24 bits, using a data converter (90).
12. Method according to one of Claims 1 to 11, **characterized in that** the parallel video data (92), for example parallel RGB666 video data (91), do not require conversion using the data converter (90).

Revendications

1. Procédé de vérification de données d'affichage pixélisées, qui au moyen d'un ordinateur (30) génère d'une part des données de base (32) concernant la sécurité et qui sont acheminées vers l'écran (14) pour la représentation sur un écran (14) d'un appareil d'affichage (10), notamment un moniteur LCD dans le poste de conduite d'un véhicule,
 - dans lequel les données d'affichage pixélisées (32) concernant la sécurité sont d'autre part saisies avant l'écran (14) et converties dans un analyseur (38) au moyen d'un compresseur (100) en données d'affichage comprimées (48) et acheminées vers un vérificateur (40),
 - dans lequel un bloc de données de référence (52) avec des données prédéfinies d'affichage de référence comprimées (54) concernant la sécurité est stocké dans une mémoire (50) de l'analyseur (38) et les données de base (34) concernant la sécurité définissent dans l'analyseur (38) quelles données prédéfinies d'affichage de référence comprimées (54) concernant la sécurité du bloc de données de référence (52) sont acheminées vers le vérificateur (40),
 - le vérificateur (40) qui compare entre elles les données prédéfinies d'affichage de référence comprimées (54) concernant la sécurité et les données d'affichage comprimées (48) concernant la sécurité qui lui sont acheminées, ainsi que

- en cas d'absence de concordance, ceci se manifeste à un utilisateur au moyen d'un premier signal (68) sur l'appareil d'affichage (10).

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le compresseur (100) réduit une profondeur colorimétrique des données d'affichage pixélisées (32), notamment d'un niveau colorimétrique de 18 bits respectivement de 24 bits sur un niveau de gris de 8 bits, à un niveau de gris inférieur à 8 bits par pixel.
3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le compresseur (100) réduit à un pixel, une résolution d'un champ partiel (120) comportant plusieurs pixels, de telle sorte que les données d'affichage pixélisées (32) existent sous la forme de données d'affichage comprimées (48).
4. Procédé selon une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'en cas de concordance des données** prédéfinies d'affichage de référence comprimées (54) concernant la sécurité avec les données d'affichage comprimées (48) concernant la sécurité, pour la constitution d'un deuxième signal (69), le vérificateur (40) commande une lampe de signalisation (19) sur l'appareil d'affichage (10), notamment une LED, notamment de telle sorte qu'elle s'allume ou qu'elle clignote.
5. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce qu'en cas de concordance des données** prédéfinies d'affichage de référence comprimées (54) concernant la sécurité avec les données d'affichage comprimées (48) concernant la sécurité, pour la constitution du deuxième signal (69), le vérificateur (38) allume un rétroéclairage (23) de l'écran (14) sur l'appareil d'affichage (10) et en cas d'absence de concordance, il éteint le rétroéclairage (23) de l'appareil d'affichage (10) pour la constitution du premier signal (68).
6. Procédé selon une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** les données de base (32) concernant la sécurité sont acheminées dans l'analyseur (38) vers un contrôleur (81) pour lire la mémoire (50) et pour acheminer les données correspondantes prédéfinies d'affichage de référence (54) vers le vérificateur (40).
7. Procédé selon une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la mémoire (50) est conservée dans un support de mémoire, notamment une mémoire flash.
8. Procédé selon une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** les données de base (12) comportent aussi en plus des données de base (34) con-

cernant la sécurité, des données de base (36) ne concernant pas la sécurité, de telle sorte que l'ordinateur (30) génère des données d'affichage pixelisées (32) à partir des données de base (34, 36) concernant la sécurité et ne concernant pas la sécurité.

5

9. Procédé selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** les données d'affichage pixelisées (32) saisies sont acheminées vers un filtre régional (104) et celui-ci filtre les données d'affichage pixelisées (102) ne concernant pas la sécurité, de telle sorte que le vérificateur (40) effectue la vérification exclusivement sur la base des données d'affichage pixelisées (46) concernant la sécurité.

10

15

10. Procédé selon une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** lors de la génération des données d'affichage pixelisées (32), l'ordinateur (30) intègre un signal de commande de l'écran (98), comme par exemple un signal de début de ligne (98'), et un filtre à fenêtre (94) filtre ce signal de commande de l'écran (98) à partir des données d'affichage pixelisées (32) saisies.

20

11. Procédé selon une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** les données d'affichage pixelisées (32) sont converties au moyen d'un convertisseur de données (90) à partir des données LVDS séries (93) en données vidéo parallèles (92), notamment dans un espace colorimétrique RVB avec profondeur colorimétrique de 18 bits ou 24 bits.

25

30

12. Procédé selon une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** les données vidéo parallèles (92), comme par exemple les données vidéo parallèles RGB666 (91), ne nécessitent pas de conversion au moyen du convertisseur de données (90).

35

40

45

50

55

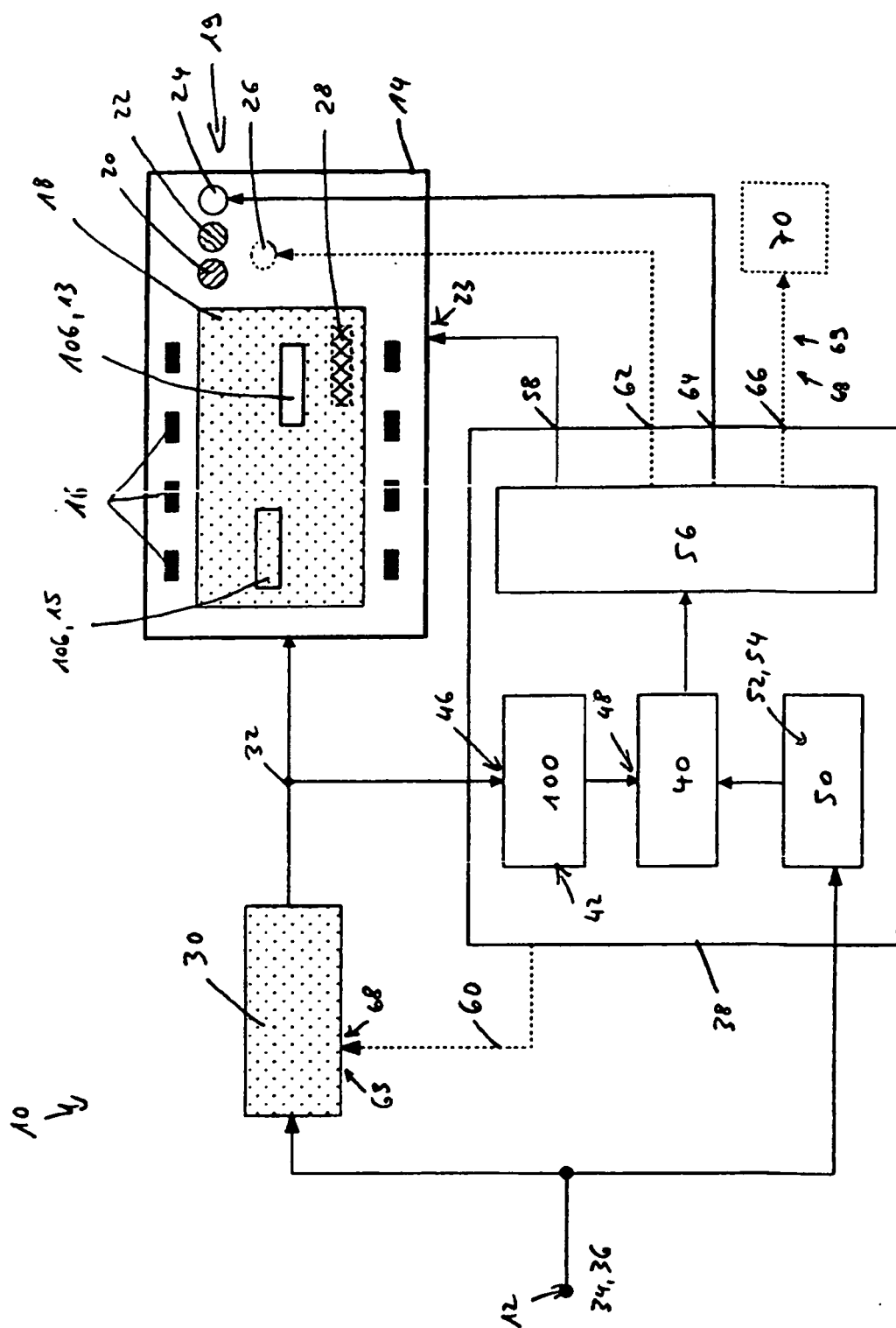


Fig. 1

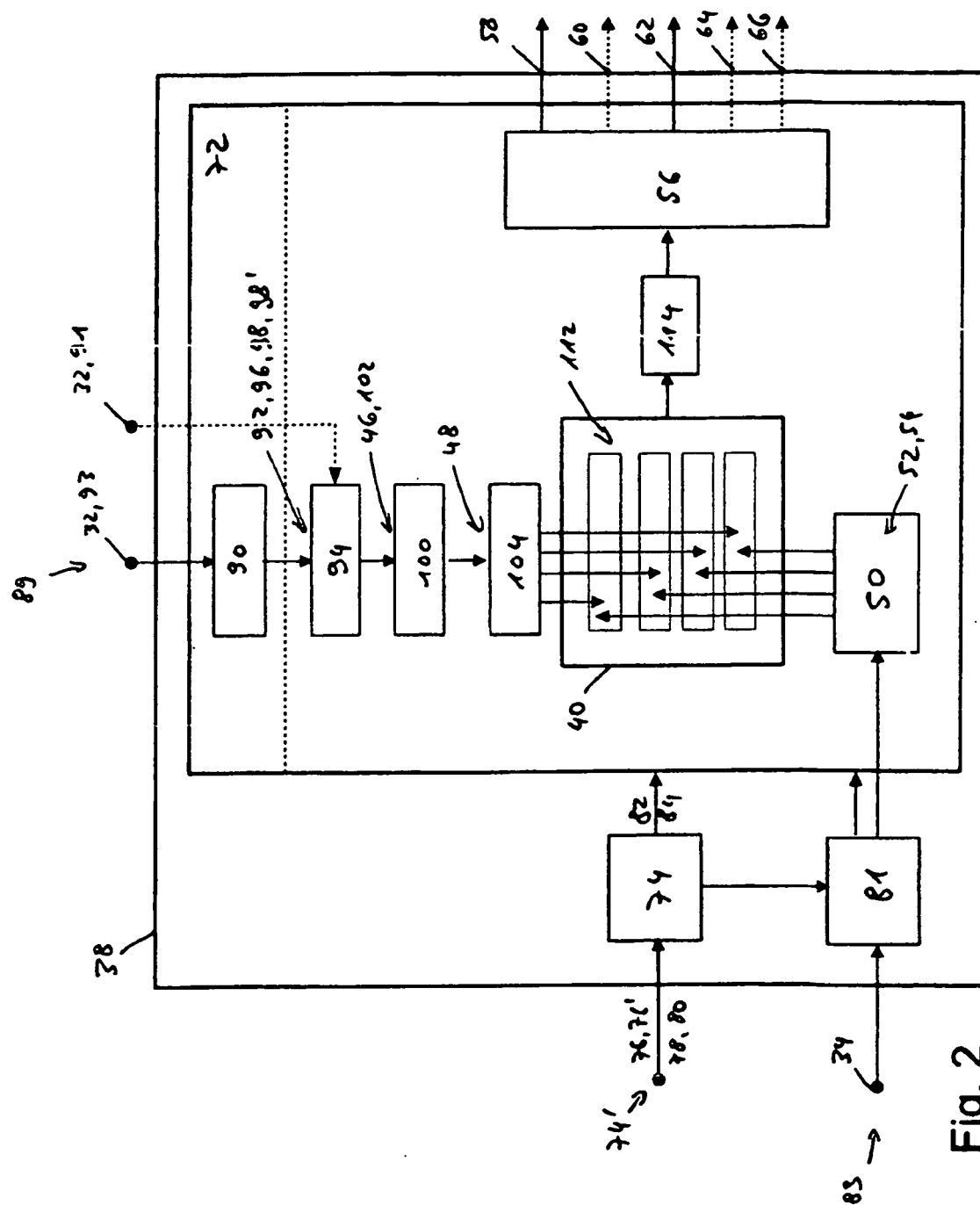
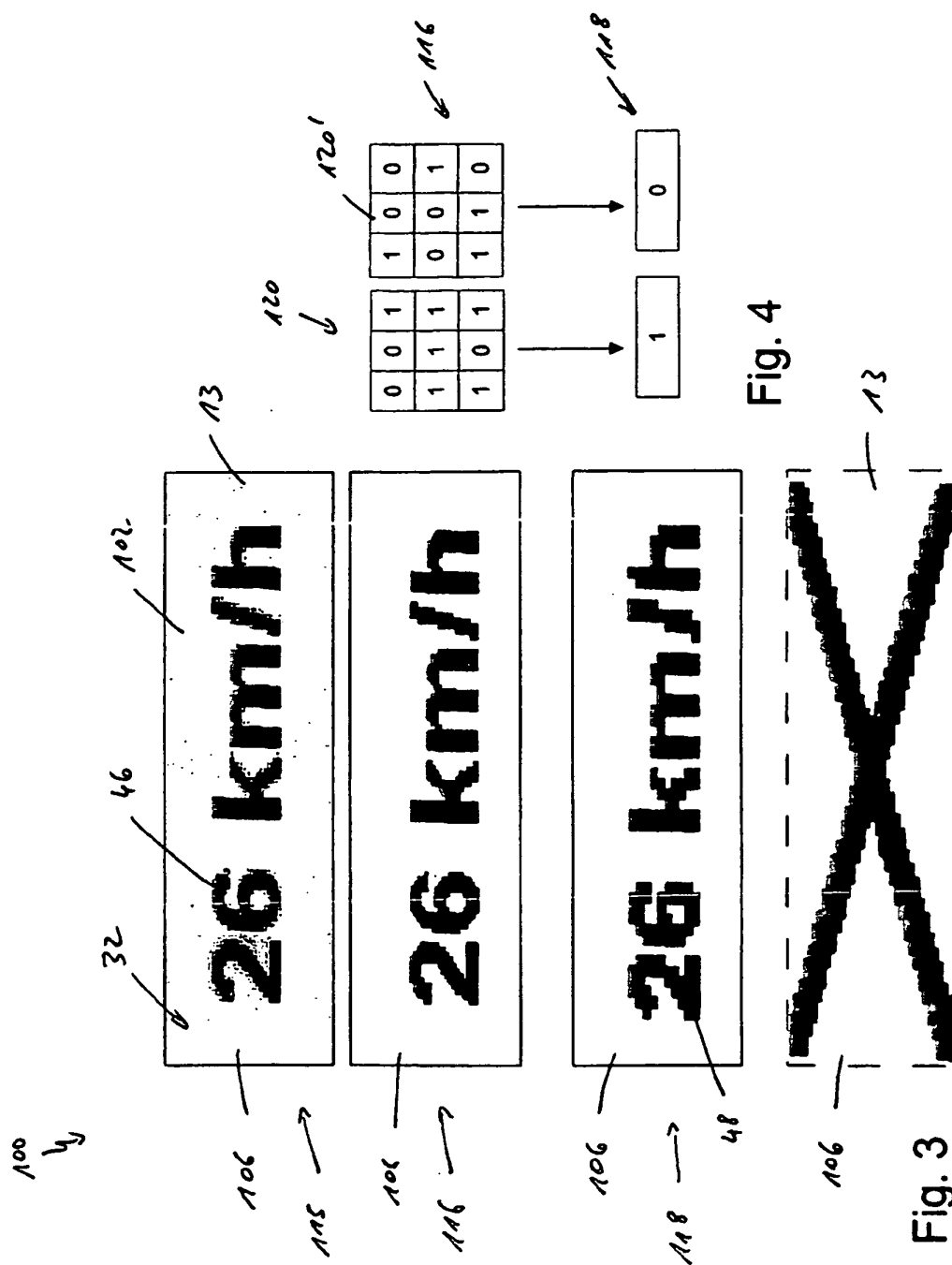


Fig. 2



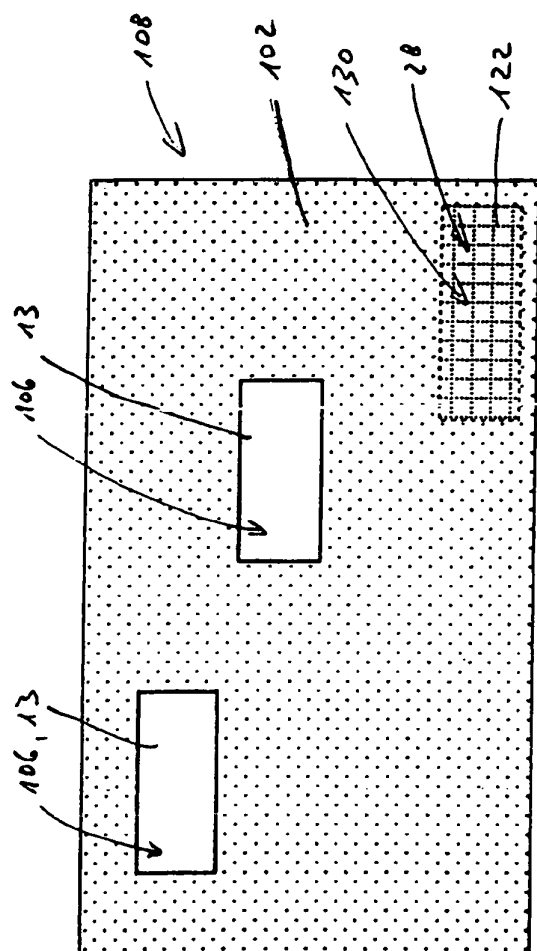


Fig. 5

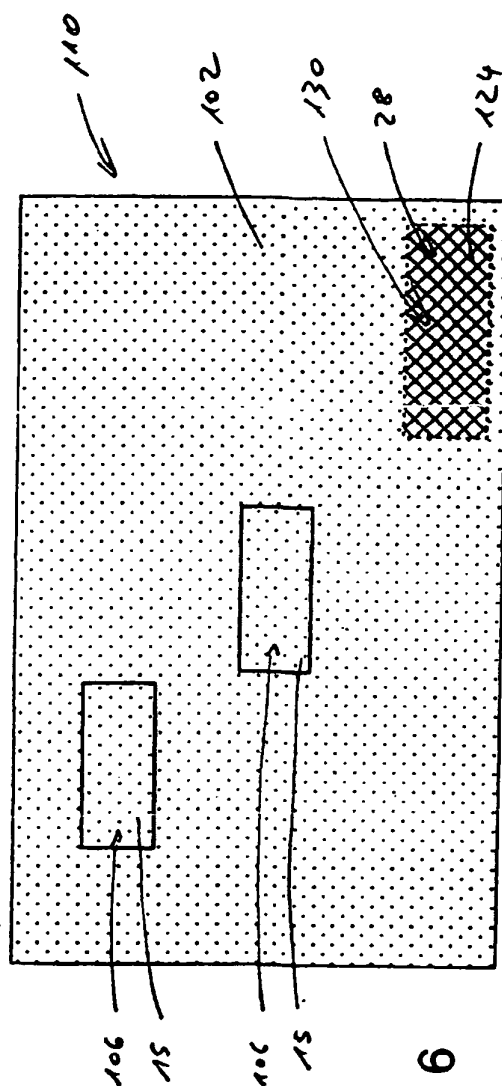


Fig. 6

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2273369 A1 **[0006]**
- WO 2009050106 A1 **[0007]**
- DE 102005011942 **[0008]**
- DE 102004039498 **[0009]**
- DE 10252124 **[0010]**