(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 681 722 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
20.12.2017 Patentblatt 2017/51

(21) Anmeldenummer: **12712975.7**

(22) Anmeldetag: **29.02.2012**

(51) Int Cl.:
G08B 21/04 *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2012/053443

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2012/119903 (13.09.2012 Gazette 2012/37)

(54) **VERFAHREN UND SYSTEM ZUR STURZERKENNUNG UND WEITERGABE EINES ALARMS**

METHOD AND SYSTEM FOR DETECTING A FALL AND ISSUING AN ALARM

PROCÉDÉ ET SYSTÈME DE DÉTECTION DE CHUTE ET DE TRANSMISSION D'UNE ALARME

(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 RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **04.03.2011 US 201161449131 P**
04.03.2011 EP 11156968

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.01.2014 Patentblatt 2014/02

(73) Patentinhaber: **Deutsche Telekom AG**
53113 Bonn (DE)

(72) Erfinder:
- **HOFMANN, Jörg**
  81927 München (DE)
- **LÜDERS, Jens**
  80639 München (DE)
- **BÖHNKE, Uwe**
  80796 München (DE)
- **WAGNER, Jens**
  04288 Leipzig (DE)

(74) Vertreter: **Vossius & Partner**
Patentanwälte Rechtsanwälte mbB
Siebertstrasse 3
81675 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

WO-A1-01/48719	**WO-A1-2004/062496**
WO-A1-2005/119620	**WO-A1-2008/047078**
WO-A2-2007/139658	**GB-A- 2 444 107**
US-A1- 2006 291 694	**US-A1- 2007 013 776**
US-A1- 2007 159 332	**US-A1- 2011 043 630**

- **CHIA-WEN LIN ET AL: "Compressed-domain Fall Incident Detection for Intelligent Homecare", THE JOURNAL OF VLSI SIGNAL PROCESSING, KLUWER ACADEMIC PUBLISHERS, BO, Bd. 49, Nr. 3, 10. Juli 2007 (2007-07-10), Seiten 393-408, XP019557801, ISSN: 1573-109X, DOI: 10.1007/S11265-007-0092-3 in der Anmeldung erwähnt**
- **Jeffrey L Wang ET AL: "UBIQUITOUS SENSING FOR POSTURE/BEHAVIOR ANALYSIS", Proceedings of the 2nd International Workshop on Body Sensor Networks (BSN 2005), 1. April 2005 (2005-04-01), Seiten 112-115, XP055005494, Imperial College London, The United Kingdom Gefunden im Internet: URL:http://www.doc.ic.ac.uk/~benlo/ubimon/jeffrey.pdf [gefunden am 2011-08-24]**

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).

EP 2 681 722 B1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die beanspruchte Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und System zur Sturzerkennung, Erkennung besonderer Notlagen und Weitergabe eines Alarms im häuslichen Umfeld. Die Erfindung bezieht sich im Besonderen auf ein Verfahren und System zur Sturzerkennung mittels eines passiven optischen Sensors und Weitergabe eines mehrstufigen Alarms in Form von verfremdeten Bilddaten.

Stand der Technik

[0002] Stürze stellen gerade für ältere Personen ein erhebliches Unfallrisiko dar. Diese Personen verletzen sich oftmals derart, dass diese nicht mehr in der Lage sind, ohne fremde Hilfe aufzustehen oder diese anzufordern, was zu einer lebensbedrohlichen Situation führen kann. Präventivmaßnahmen zur Vermeidung von Stürzen können ergriffen werden, jedoch werden sich Stürze gerade älterer, allein stehender Personen nie gänzlich ausschließen lassen, so dass eine Sturzerkennung mit angeschlossener Hilfeleistung die Lebensqualität des betroffenen Personenkreises dadurch erhöhen kann, dass dieser in der gewohnten Umgebung weiter leben und dennoch eine Überwachung des Personenkreises durch medizinisches Personal und/oder Angehörige erfolgen kann.

[0003] In US 7 248 172 B2 ist ein Verfahren und System zur Sturzerkennung vorgeschlagen worden, welches beinhaltet, dass die zu überwachende Person ein Gerät zur Sturzerkennung oder zur Auslösung eines Alarms am Körper trägt. Dieser Alarm kann in Form einer Funkübertragung an eine Rettungsstelle übermittelt werden.

[0004] Allerdings kann es bei obigen Systemen zu Akzeptanzproblemen seitens des betroffenen Personenkreises kommen, da das permanente Tragen der Geräte für diese Personen umständlich und unbequem ist. Außerdem besteht gerade bei älteren Menschen das Problem, dass diese möglicherweise schlichtweg vergessen, die entsprechenden Geräte, bspw. nach einem Bad, wieder anzulegen.

[0005] Sturzerkennung ist zudem über in einen Fußboden eingebrachte Sensoren bzw. mit Sensoren ausgestattete Matten möglich, allerdings ist eine Realisierung eines derartigen Systems sehr aufwändig und teuer.

[0006] Eine weitere Klasse von Verfahren zur Sturzerkennung und Erkennung besonderer Notlagen stellen optisch basierte Verfahren dar. Hierbei wird eine permanente optische Überwachung der Person durchgeführt sowie eine optische Sturzerkennung/Notfallerkennung, die eine Klassifikation mittels gängiger Klassifikationsalgorithmen wie Bayes-Klassifikatoren, neuronaler Netze oder Hauptkomponentenanalyse eines aufgezeichneten Ereignisses beinhaltet und bei Erkennung eines Sturzes/einer Notlage einen Alarm auslöst und diesen an eine übergeordnete Instanz übermittelt.

[0007] US20060145874A1 betrifft ein optisch basiertes Verfahren, wobei die Bildverarbeitungsalgorithmen insbesondere den prozentualen Anteil einer am Boden liegenden Person, die Lage der Person, sowie die Größe der Person bestimmen. Zudem wird die Geschwindigkeit und Beschleunigung einer fallenden Person bestimmt.

[0008] US20030058341A1 betrifft ein optisch basiertes Verfahren, wobei ein Objekt aus einer Szene gelöst, dieses detektiert und analysiert wird. Hierbei werden bestimmte Eigenschaften des Objekts anhand von Vergleichswerten mit bestimmten Ereignissen analysiert.

[0009] Insbesondere ist eine Ereignisklassifikation mittels geometrischer Primitive möglich, wie in Chia-Wen Lin, Zhi-Hong Ling, Yeng-Cheng Chang und Chung J.Kuo "Compressed-Domain Fall Incident Detection for Intelligent Homecare", submitted to Journal of VLSI Signal Processing-System for Signal, Image and Video Technology, beschrieben.

[0010] US 20050146605 A1 betrifft ein optisches Überwachungsverfahren mit geometrischen Primitiven und anschließender Ereignisanalyse anhand von Ereignisdiskriminatoren. Hierbei kann in Abhängigkeit des detektierten Ereignisses ein Alarm ausgelöst werden. Verfahren, die eine permanente Videoüberwachung einer Person beinhalten stellen jedoch einen Eingriff in das Persönlichkeitsrecht der Person dar und können daher zu Akzeptanzproblemen führen. Das Dokument WO 2007 139658 A2 stellt wohl den nächstliegender Stand der Technik zum Gegenstand der Erfindung dar, und offenbart ein Verfahren zur Sturzerkennung mit Verfremden von Bilddaten zwecks des Schutzes der Privatsphäre.

Offenbarung der Erfindung

[0011] Es ist daher Aufgabe der Erfindung ein Verfahren und System zur Sturzerkennung bereitzustellen, dass zuverlässig ist und sicher arbeitet.

[0012] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren und System gemäß den unabhängigen Ansprüchen 1 und 9 gelöst. Die abhängigen Ansprüche 2 bis 8 betreffen besondere Ausführungsformen.

[0013] Hierbei wird ein Raum mittels eines passiven optischen Sensors, wie einer Video-bzw. Infrarotkamera überwacht. Im Weiteren erfolgt eine Auswertung der aufgezeichneten Bilder in Hinblick auf die Detektierung eines Sturzes oder einer besonderen Notlage, wobei jedoch die Bilddaten zunächst lediglich verfremdet an einen autorisierten Empfänger unter Auslösung eines Alarms bei Detektierung eines Sturzes übermittelt werden. Auf diese Weise wird das Recht am eigenen Bild der überwachten Person gewahrt, da nicht permanent Bilder dieser Person, sondern lediglich verfremdete Bilder bei Erkennung eines Sturzes übermittelt werden.

[0014] Ist ein Sturz oder eine besondere Notlage erkannt, wird zunächst ein Rückkanal aktiviert, der der Ve-

rifikation der detektierten Situation dient. Die überwachte Person wird in die Lage versetzt, einen ausgelösten Alarm als Fehlalarm zu klassifizieren.

[0015] Erst wenn nach einer bestimmten Zeit ein Alarm nicht als Fehlalarm durch die überwachte Person klassifiziert wird, erfolgt eine Entschlüsselung des übertragenen optischen Signals, so dass die überwachte Person bildlich dargestellt wird. Diese bildliche Darstellung der Situation und Person würde sich in dem Moment auch einem eintreffenden Rettungsdienst offenbaren.

[0016] Die Verfremdung der Bilddaten erfolgt hierbei vorzugsweise mittels geometrischen Primitiven. Beispielsweise werden die in einem aufgenommenen Bild vorhandenen Objekte jeweils durch einen oder mehrere geometrische Primitive ersetzt. Vorzugsweise wird jede in dem aufgenommenen Bild vorhandene Person als mindestens ein geometrisches Primitiv behandelt und dargestellt. Bevorzugt wird die Sturzerkennung anhand des oder der geometrischen Primitive für jede Person ermittelt.

[0017] Wird in dem unverfremdeten Bild ein Sturz bzw. eine Hilflosigkeit einer gestürzten Person erkannt, so kann der autorisierte Empfänger weitere Rettungsmaßnahmen einleiten, wie Rettungsdienste anfordern oder medizinisches Personal anweisen, sich der gestürzten Person anzunehmen.

[0018] Das Wesen der Erfindung liegt in einem Verfahren und System zur Erkennung einer besonderen Notlage speziell einer Sturzerkennung, wobei während der permanenten optischen Überwachung einer Person lediglich bei Notfall- bzw. Sturzdetektierung zunächst verfremdete und gegebenenfalls verschlüsselte Bilddaten dieser Person und/oder des Raumes an eine autorisierte Instanz unter Auslösung eines Alarms übermittelt werden. Erst nach Ausbilden eines Rückkanals und bei Ausbleiben einer Klassifikation des Alarms als Fehlalarm durch die überwachte Person wird ein unverfremdetes Bild der Situation bzw. der Person an eine autorisierte Instanz übertragen.

[0019] Dieses Verfahren und System hat den Vorteil, dass es die physische Handlungsfreiheit einer zu überwachenden Person nicht einschränkt, für die Person bequem ist und das Recht der Person am eigenen Bild als Ausfluss des allgemeinen Persönlichkeitsrechts wahrt und zudem kostengünstig und leicht handhabbar für medizinisches Personal und/oder Angehörige ist.

Kurzbeschreibung der Figuren

[0020] Das Verfahren und das zugeordnete System der Erfindung werden detaillierter im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen und den Zeichnungen beschrieben.

[0021] Es zeigen:

Figur 1 ein System zur Erkennung einer besonderen Notlage oder Sturzerkennung mit einem Server und einem Universal Standard Gateway und einem Array von optischen Sensoren,

Figur 2 ein System zur Erkennung einer besonderen Notlage oder Sturzerkennung mit einer Health-Box und einer Health-Platform und einem Array von optischen Sensoren, und

Figur 3 ein System zur Erkennung einer besonderen Notlage oder Sturzerkennung mit einer LogicHealth-Box und einer Health-Platform, wobei die Algorithmen zur Videoanalyse und Sturzerkennung in einem optischen Sensor implementiert ist.

Detaillierte Beschreibung der Ausführungsformen

[0022] Figur 1 zeigt eine Ausführungsform des Systems. Hierbei werden permanent Bilder einer zu überwachenden Person 118 mittels einer Anzahl von optischen Sensoren 11 aufgenommen, die einzelne Kamerasensoren 11.1 bis 11.n aufweisen. Die Kamerasensoren 11.1 bis 11.n können derart in einem zu überwachenden Raum angeordnet sein, dass die zu überwachende Person jederzeit von mindestens einem Kamerasensor erfasst wird. Die optischen Sensoren 11 sind mit einem Server 13 über eine Schnittstelle 19 verbunden. In dem Server 13 befindet sich eine Logik 12, in der die Algorithmen zur Zerlegung der mittels der Sensoren 11 aufgezeichneten Bilder in geometrische Primitive sowie Algorithmen zur Sturzerkennung bzw. zur Erkennung einer besonderen Notlage implementiert sind. Wird hierbei ein Sturz oder eine Notlage detektiert, so wird ein verfremdetes Bild, welches mittels einer Einrichtung und Verfahren zur Verschlüsselung und Authentifizierung, das eine Firewall 15 beinhalten kann, über eine TCP/IP Schnittstelle 17 und das Internet 113 an einen autorisieren Personenkreis 117 ggfs. über ein Universal Standard Gateway 114 übertragen, wobei die Übertragung drahtlos 115 oder drahtgebunden 116 bidirektional erfolgen kann.

[0023] Wird eine besondere Notlage oder ein Sturz detektiert, so wird ein Alarm ausgelöst, den die überwachte Person 118 invalidieren (als Fehlalarm klassifizieren) kann. Hierzu wird ein Rückkanal über eine Daten- oder Telefonverbindung hergestellt zwischen dem überwachten Raum und dem autorisierten Empfänger. Wird nach einer bestimmten Zeitspanne ein Alarm nicht als Fehlalarm klassifiziert, so erfolgt eine unverfremdete Übertragung des Bildes oder einer Abfolge von Bildern an den autorisierten Personenkreis. Die drahtgebundene 116 oder drahtlose 115 Übertragung erfolgt hierbei ebenfalls verschlüsselt. Eine weitere Möglichkeit zur Ausbildung eines Rückkanals ist zusätzlich durch eine akustische Einrichtung 14 und eine ins System integrierte Soundkarte 18 gegeben. Hierbei wird eine akustische Verbindung zwischen dem autorisierten Personenkreis 117 über das Internet 113 und den Server 13 über die Soundkarte 18 und die akustische Einrichtung 14, wie ein Lautsprecher und ein Mikrofon, hergestellt, die bidirektional sein kann. An den Server 13, der in dieser Ausführung

als PC mit einer zusätzlichen Logik ausgeführt ist, können weitere Sensoren 112 oder Benutzermenüs 111 über die Schnittstelle 19 angeschlossen sein.

[0024] Die Logik 12 in der Ausführungsform von Figur 1 weist die Software auf für die Durchführung der Videobildanalyse, die Sturz- bzw. Notfallerkennungsanalyse und die Verschlüsselung sowie die Datenkommunikation.

[0025] Figur 2 zeigt eine weitere Ausführungsform. In dieser Ausführungsform ist der Server 13 von Figur 1 als sogenannte Healthbox 26 ausgeführt, d.h. eine Vorrichtung zur Überwachung des Gesundheitszustandes einer Person. Die Bildverarbeitung sowie die Datenverarbeitung aller Gesundheitssensoren und die Datenverschlüsselung erfolgt in einer Logic HealthBox 25, welche in die Healthbox 26 eingebettet ist. Die Authentifizierung und das Routing der Information erfolgt in einer externen HealthPlatform 27, die ein System zur Überwachung einer Vielzahl von Personen sein kann. HealthBox 26 und HealthPlatform 27 sind über das Internet 113 miteinander verbunden. Die Weiterleitung des Alarms bzw. der verfremdeten und in einer weiteren Stufe unverfremdeten Bilder erfolgt verschlüsselt entweder drahtlos 115, bspw. an Smartphones oder drahtgebunden 116 beispielsweise an ein Telefon oder externen Computer an einen autorisierten Personenkreis 117. Die optischen Sensoren 11.1 bis 11.n sind über eine Schnittstelle 19 mit der Healthbox 26 verbunden. Mit den Kamerasensoren erfolgt lediglich die Aufzeichnung der Bilder. Der Server der ersten Ausführungsform von Figur 1 mit den weiteren Einrichtungen ist in dieser zweiten Ausführungsform in Form der Healthbox 26 implementiert. Die Healthplatform 27 dieser zweiten Ausführungsform weist außerdem die Funktionalität des Universal Standard Gateway 114 der ersten Ausführungsform auf. Was die weiteren Elemente dieser Ausführungsform angeht, wird Bezug auf Figur 1 genommen.

[0026] Die Logik HealthBox 25 in der Ausführungsform von Figur 2 weist die Software auf für die Durchführung der Videobildanalyse, die Sturz- bzw. Nofallerkennungsanalyse, die Datenverarbeitung von allen Sensoren, insbesondere von Gesundheitssensoren und die Verschlüsselung sowie die Datenkommunikation.

[0027] Figur 3 zeigt eine dritte Ausführungsform des Systems. Die optischen Sensoren sind in Form eines Masters 30 und mehreren Slaves 41, 42 ausgebildet. Der als Master 30 arbeitende optische Sensor weist ein Kamerateil 31, eine interne Schnittstelle 32, eine SmartKamera-Logik 33 und eine Schnittstelle 34 auf. In dieser Ausführungsform ist im Unterschied zu der ersten und zweiten Ausführungsform die Software und die zugehörige Auswerteeinheit, welche die Algorithmen zur Videoanalyse und Sturz- bzw. Notfallerkennung implementiert, in der SmartKamera-Logik 33 des als Master arbeitenden optischen Sensors integriert. Die SmartKamera-Logik 33 ist intern über die Schnittstelle 32 mit dem Kamerateil 31 verbunden. Die SmartKamera-Logik 33 ist weiterhin über die Schnittstelle 34 mit den anderen als Slave arbeitenden optischen Sensoren 41, 42 des Systems und über die Schnittstelle 19 mit der Healthbox 26 verbunden. Was die restlichen Elemente und Funktionalität dieser Ausführungsform angeht, wird auf Figur 1 und Figur 2 Bezug genommen.

[0028] Die SmartKamera-Logik 33 in der Ausführungsform von Figur 3 weist die Software auf für die Durchführung der Videobildanalyse und die Sturzerkennungsanalyse. Die Logik HealthBox 35 weist die übrigen Funktionen auf, die in der Logik HealthBox 25 der Ausführungsform von Figur 2 enthalten sind. Dazu gehört die Software für die Datenverarbeitung von allen Sensoren, insbesondere von Gesundheitssensoren und die Verschlüsselung sowie die Datenkommunikation.

[0029] Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Funktionen und Eigenschaften näher erläutert.

[0030] Die optischen Sensoren sind vorzugsweise so im Raum zu platzieren, dass eine optimale Abdeckung des zu überwachenden Raums, auch bei verwinkelten Räumen, erreicht wird. Gegebenenfalls ist ein Raumbereich durch mehr als einen optischen Sensor abzudecken. Vorzugsweise ist hierbei ein aktives Energiemanagement implementiert, so dass nur optische Sensoren im Aktivmodus sind, die aktuell benötigt werden.

[0031] Die optischen Sensoren sind derart ausgebildet, dass diese robust gegenüber variablen Lichtverhältnissen wie Spiegelungen und Gegenlicht sind. Zudem können diese in Form von Infrarot-Sensoren ausgebildet sein, um Stürze und Notlagen auch in der Dunkelheit erkennen zu können.

[0032] Die Sturzerkennungsalgorithmen sind auf eine Weise implementiert, dass diese jegliche Arten von Stürzen, wie Zusammensacken, heftiger Sturz und abgestützter Sturz erkennen können. Diese Arten von Stürzen sind im Vorfeld klar definiert und Teil einer Bibliothek von aktivierten Sturzerkennungsalgorithmen ("Patterns"). Die Erkennung von Notlagen erfolgt primär durch Algorithmen, welche den statischen Zustand einer Person relativ zur Umgebung der Wohnung auswerten und insbesondere einen abnormalen statischen Zustand erkennen.

[0033] Die Erkennungsalgorithmen sind so implementiert, dass diese robust gegenüber anderen sich im Raum befindlichen Personen oder Tieren sowie gegenüber den Positionen der optischen Sensoren sowie einer Verdeckung der zu überwachenden Person durch Möbelstücke und/oder andere Personen oder Tiere sind. Ebenso sind sie in der Lage, rasche Bewegungen von Gegenständen nicht als Personenstürze zu klassifizieren.

[0034] Die Erkennungsalgorithmen beinhalten Verfahren zum Herauslösen einer Person von dem Hintergrund und Vektorisieren und Zerlegen des Bildes einer Person in geometrische Primitive und Ermitteln der Lage dieser im Raum entweder in dem Server oder in dem optischen Sensor. Die Sturzerkennung nutzt hierbei die Dynamik eines Sturzes aus. Es wird analysiert wie schnell sich die Lage dieser geometrischen Primitive innerhalb einer Bildsequenz ändert. Die Bildverarbeitung kann hierbei

zentral in einer dezidierten Healthbox erfolgen und mit einer Rechnercloud zur Minimierung von Wartungsaufwand und zur einfachen Erweiterung der Auswerte-Patterns verbunden sein.

[0035] Das System ist so ausgelegt, dass innerhalb eines bestimmten Zeitraumes alle Personen eines autorisierten Personenkreises informiert werden. Dieser autorisierte Personenkreis hat ausschließlich Zugang zu persönlichen Daten und Statusinformationen über die zu überwachende Person. Das System ist so ausgeführt, dass der autorisierte Personenkreis um weitere Personen ergänzt bzw. auch um bestimmte Personen verringert werden kann.

[0036] Das System stellt bei einem validierten Alarm dem autorisierten Personenkreis unter anderem den Sturzzeitpunkt, den Sturzort, ein Standbild und gegebenenfalls ein Video bereit.

[0037] Zur Wahrung der Privatsphäre bringt das System an verschiedenen Stellen zur Anzeige, wann Bild- bzw. Videomaterial den zu überwachenden Raum verlässt. Die Aufzeichnung von Bild- oder Videodaten der zu überwachenden Person erfolgt vorzugsweise lediglich für einen Zeitraum, der für die Funktionalität des Sturzerkennungssystems unbedingt erforderlich ist. Das Sicherheitslevel der Telekommunikation ist vorzugsweise skalierbar, so dass zwischen verschiedenen Sicherheitsstufen des Systems von schwach geschützt (low end security level) bis stark geschützt (high end security level) gewählt werden kann. Das System kann auf der Plattform zusätzlich geeignete Funktionalitäten zur Administration, Billing, Routing und Kundenverwaltung enthalten. Insbesondere ist das System vorzugsweise so ausgeführt, dass es durch eine Einrichtung zum automatischen Upgrade von Firmware und Treibern sowie der Algorithmen leicht von außen wartbar ist. Das System ist vorzugsweise skalierbar ausgeführt, so dass zusätzliche optische und nicht optische Sensoren zum System hinzugefügt oder entfernt werden können, die die Funktionseigenschaften und Performanz des Systems ergänzen.

[0038] Das Gesamtsystem ist derart gestaltet, dass es optisch und vom Design jeden Eindruck von Überwachung vermeidet und sich unauffällig in das Wohnambiente einfügt.

[0039] Die Erfindung wurde anhand von Beispielen und der Figuren näher erläutert, wobei diese Darstellung die Erfindung nicht einschränken soll. Es versteht sich, dass Fachleute Änderungen und Abwandlungen machen können, ohne den Umfang der folgenden Ansprüche zu verlassen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Erkennung von Notsituationen und Sturzerkennung und Weitergabe eines Alarms mit folgenden Schritten:

   a) Überwachen eines Raumes mittels mindestens eines optischen Sensors, wie eine Video- bzw. Infrarotkamera,

   b) Detektieren einer Notsituation bzw. eines Sturzes einer Person im überwachten Raum mittels Auswerten der mit dem optischen Sensor aufgezeichneten Bilder,

   c) Verfremden der Bilddaten, und

   d) Auslösen eines Alarms und Senden der verfremdeten Bilddaten, wenn ein Notfall/Sturz einer Person im überwachten Raum detektiert wird, an mindestens einen autorisierten Empfänger

   e) Aktivieren eines Rückkanals über den eine Daten-/Telefonverbindung zwischen dem überwachten Raum und dem Empfänger eingerichtet wird, wobei über den Rückkanal gegebenenfalls der ausgelöste Alarm als Fehlalarm gekennzeichnet werden kann

   f) unverfremdetes Übertragen mindestens eines Standbildes und/oder einer Videosequenz, das bzw. die von dem optischen Sensor in dem zu überwachenden Raum aufgenommen wird, an den mindestens einen Empfänger, nach Ablauf einer vorbestimmten Zeit nach Auslösen des Alarms für den Fall, dass der Alarm nach Ausbilden des Rückkanals nicht als Fehlalarm gekennzeichnet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Bilddaten verfremdet werden, indem mindestens die in dem überwachten Raum aufgenommenen Personen in geometrische Primitive transformiert werden und diese geometrischen Primitive in der ersten Stufe des Alarms an den mindestens einen Empfänger übertragen werden.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2 wobei gleichzeitig mit den verfremdeten Bilddaten weitere Daten in verschlüsselter Form an mindestens einen Empfänger übertragen werden, wobei diese weiteren Daten mindestens ein Standbild und/oder Videosequenz von einem überwachten Raum umfassen und wobei vorzugsweise die verschlüsselten Daten erst nach Bestätigen des Alarms vom Empfänger entschlüsselt werden und angezeigt werden können.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, mit den weiteren Schritten:

   Speichern der Bilder und/oder einer Videosequenz von einem bestimmten Zeitraum vor und nach der Detektion eines Sturzes in einem Speicher des optischen Sensors und Übertragung der gespeicherten Bilder und/oder der Videosequenz als verfremdete Bilddaten und/oder als verschlüsselte Daten an mindestens einen der Empfänger.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, mit den weiteren Schritten:

Übermitteln des Alarms und vorhandener Zusatzinformationen an mindestens einen autorisierten Empfänger, der abhängig von festgelegten Kriterien ausgewählt wird aus fallweise zuständigen und autorisierten Personenkreisen wie Privatpersonen, Pflegedienste und Notarzt mittels einer eigens etablierten Verwaltungs- und Übermittlungsplattform.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5 mit den weiteren Schritten:

Detektieren einer Notfallsituation oder eines Sturzes einer Person im überwachten Raum mittels nicht-optischer Sensoren, vorzugsweise Beschleunigungssensoren, die die Person am Körper trägt und/oder mittels Sensoren am oder im Fußboden des überwachten Raums und/oder einer Alarmrufeinrichtung, die von einer Person aktivierbar ist und/oder einer akustischen Einrichtung..

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-6, wobei eine statische Notsituation unter
Anwendung eines Hausnotrufs oder der Auswertung akustischer Signale detektiert wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, mit den weiteren Schritten:

Anzeigen, ob verfremdete Bilddaten und/oder verschlüsselte Daten gesendet worden sind und/oder Speichern von Ereignissen und vorzugsweise Schützen der gesamten Einrichtung gegen missbräuchlichen Daten- und Informationszugriff.

9. System zur Erkennung einer besonderen Notlage oder Sturzerkennung Weitergabe eines Alarms, das aufweist:

a. mindestens einen optischen Sensor, wie eine Video- bzw. Infrarotkamera, zum Überwachen eines Raums,
b. Detektionsmittel zum Detektieren einer besonderen Notlage oder eines Sturzes einer Person im überwachten Raum und Auswertemittel zum Auswerten der mit dem optischen Sensor aufgezeichneten Bilder,
c. Verfremdungsmittel zum Verfremden der Bilddaten und
d. Mittel zum Auslösen eines Alarms und Senden der verfremdeten Bilddaten, wenn ein Sturz einer Person im überwachten Raum detektiert wird, an mindestens einen autorisierten Empfänger
e. Aktivierungsmittel zum Aktivieren eines Rückkanals über den eine Daten-/Telefonverbindung zwischen dem überwachten Raum und dem Empfänger eingerichtet wird, wobei über den Rückkanal gegebenenfalls der ausgelöste Alarm als Fehlalarm gekennzeichnet werden kann
f) Übertragungsmittel zum unverfremdeten Übertragen mindestens eines Standbildes und/oder einer Videosequenz, das bzw. die von dem optischen Sensor in dem zu überwachenden Raum aufgenommen wird, an den mindestens einen Empfänger, nach Ablauf einer vorbestimmten Zeit nach Auslösen des Alarms für den Fall, dass der Alarm nach Aktivierung des Rückkanals nicht als Fehlalarm gekennzeichnet wird.

Claims

1. A method for detecting emergency situations and for detecting a fall and issuing an alarm, comprising the following steps:

(a) monitoring a room by means of at least one optical sensor such as a video or an infrared camera,
(b) detecting an emergency situation or a fall of a person in the monitored room by evaluating the images recorded with the optical sensor,
(c) distorting the image data, and
(d) triggering an alarm and transmitting the distorted image data to at least one authorised receiver when an emergency/fall of a person in the monitored room is detected,
(e) activating a reverse channel via which a data/telephone connection between the monitored room and the receiver is established, wherein the triggered alarm can be tagged, if necessary, as false alarm via the reverse channel,
(f) undistortedly transmitting at least one still image and/or a video sequence, which is recorded by the optical sensor in the room to be monitored, to the at least one receiver after expiration of a predetermined time after triggering the alarm in case the alarm is not tagged as false alarm after establishing the reverse channel.

2. The method according to claim 1, wherein the image data are distorted by transforming at least the people recorded in the monitored room into geometric primitives and transmitting these geometric primitives to the at least one receiver in the first stage of the alarm.

3. The method according to any one of claim 1 or 2, wherein simultaneously with the distorted image da-

ta, further data are transmitted in encoded form to at least one receiver, wherein these further data comprise at least one still image and/or video sequence of a monitored room, and wherein preferably the encoded data can be decoded and displayed only after the alarm has been confirmed by the receiver.

4. The method according to any one of claims 1 to 3, comprising the following steps:

storing the images and/or a video sequence of a certain period of time prior to and after the detection of a fall in a memory of the optical sensor and transmitting the stored images and/or video sequence as distorted image data and/or as encoded data to at least one of the receivers.

5. The method according to any one of claims 1 to 4, further comprising the steps of:

transmitting the alarm and present additional information to at least one authorised receiver, which is chosen depending on predetermined criteria among the respectively responsible and authorised groups of persons such as private persons, care services and emergency physicians via a specifically established administration and transmission platform.

6. The method according to any one of claims 1 to 5, further comprising the steps of:

detecting an emergency situation or a fall of a person in the monitored room via non-optical sensors, preferably acceleration sensors, which the person wears on the body and/or by sensors at or in the floor of the monitored room and/or an alarm system which can be activated by a person and/or an acoustic installation.

7. The method according to any one of claims 1 to 6, wherein a static emergency situation is detected by utilising a home emergency system or the evaluation of acoustic signals.

8. The method according to any one of claims 1 to 7, further comprising the steps of:

displaying whether distorted image data and/or encoded data have been transmitted and/or storing of events and preferably protecting the entire installation from misuse of data and improper information access.

9. A system for detecting a particular emergency situation or a fall and issuing an alarm, comprising:

(a) at least one optical sensor such as a video or infrared camera for monitoring a room,
(b) detection means for detecting a particular emergency situation or a fall of a person in the monitored room and evaluation means for evaluating the images recorded with the optical sensor,
(c) distortion means for distorting the image data, and
(d) means for triggering an alarm and transmitting the distorted image data to at least one authorised receiver when a fall of a person in the monitored room is detected,
(e) activation means for activating a reverse channel via which a data/telephone connection between the monitored room and the receiver is established, wherein the triggered alarm can be tagged, if necessary, as false alarm via the reverse channel,
(f) transmission means for undistortedly transmitting at least one still image and/or a video sequence, which is recorded by the optical sensor in the room to be monitored, to the at least one receiver after expiration of a predetermined time after triggering the alarm in case the alarm is not tagged as false alarm after activating the reverse channel.

Revendications

1. Procédé pour la détection de situations d'urgence et de chutes, et la transmission d'une alarme, comprenant les étapes suivantes:

a) surveillance d'un local au moyen d'au moins un capteur optique, tel qu'une caméra vidéo ou infrarouge,
b) détection d'une situation d'urgence ou d'une chute d'une personne dans le local surveillé par évaluation des images enregistrées par le capteur optique,
c) retouche des données d'image, et
d) déclenchement d'une alarme et transmission à au moins un destinataire autorisé des données d'image retouchées si un cas d'urgence/une chute d'une personne sont détectés dans le local surveillé,
e) activation d'un canal de retour au moyen duquel une communication de données/téléphonique est établie entre le local surveillé et le destinataire, l'alarme déclenchée pouvant le cas échéant être **caractérisée** comme une fausse alarme par le canal de retour,
f) transmission non retouchée d'au moins une image fixe et/ou d'une séquence vidéo enregistrées par le capteur optique dans le local à surveiller audit au moins un destinataire, à l'issue d'un temps défini après déclenchement de

l'alarme au cas où l'alarme n'est pas **caractérisée** comme une fausse alarme après formation du canal de retour.

2. Procédé selon la revendication 1, où les données d'image sont retouchées en transformant au moins les personnes enregistrées dans le local surveillé en primitives géométriques, et où lesdites primitives géométriques sont transmises audit au moins un destinataire pendant la première phase de l'alarme.

3. Procédé selon la revendication 1 ou la revendication 2, où d'autres données sous forme codées sont transmises audit au moins un destinataire simultanément aux données d'image retouchées, lesdites autres données comprenant au moins une image fixe et/ou une séquence vidéo d'un local surveillé, et les données codées ne pouvant préférentiellement être décodées et affichées qu'après confirmation de l'alarme par le destinataire.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, comprenant les autres étapes suivantes :

sauvegarde des images et/ou d'une séquence vidéo d'une période définie avant et après la détection d'une chute dans une mémoire du capteur optique, et transmission des images et/ou de la séquence vidéo sauvegardées comme données d'image retouchées et/ou comme données codées à au moins un des destinataires.

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, comprenant les autres étapes suivantes :

transmission de l'alarme et d'informations complémentaires existantes à au moins un destinataire autorisé sélectionné en fonction de critères fixés dans des cercles de personnes compétentes et autorisées au cas par cas telles que personnes privées, services infirmiers et médecin d'urgence, au moyen d'une plate-forme de gestion et de transmission spécifiquement créée.

6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, comprenant les autres étapes suivantes :

détection d'une situation d'urgence ou d'une chute d'une personne dans le local surveillé au moyen de capteurs non optiques, préférentiellement de capteurs d'accélération que la personne porte sur son corps et/ou au moyen de capteurs sur ou dans le plancher du local surveillé et/ou d'un dispositif d'alarme activable par une personne et/ou d'un dispositif acoustique.

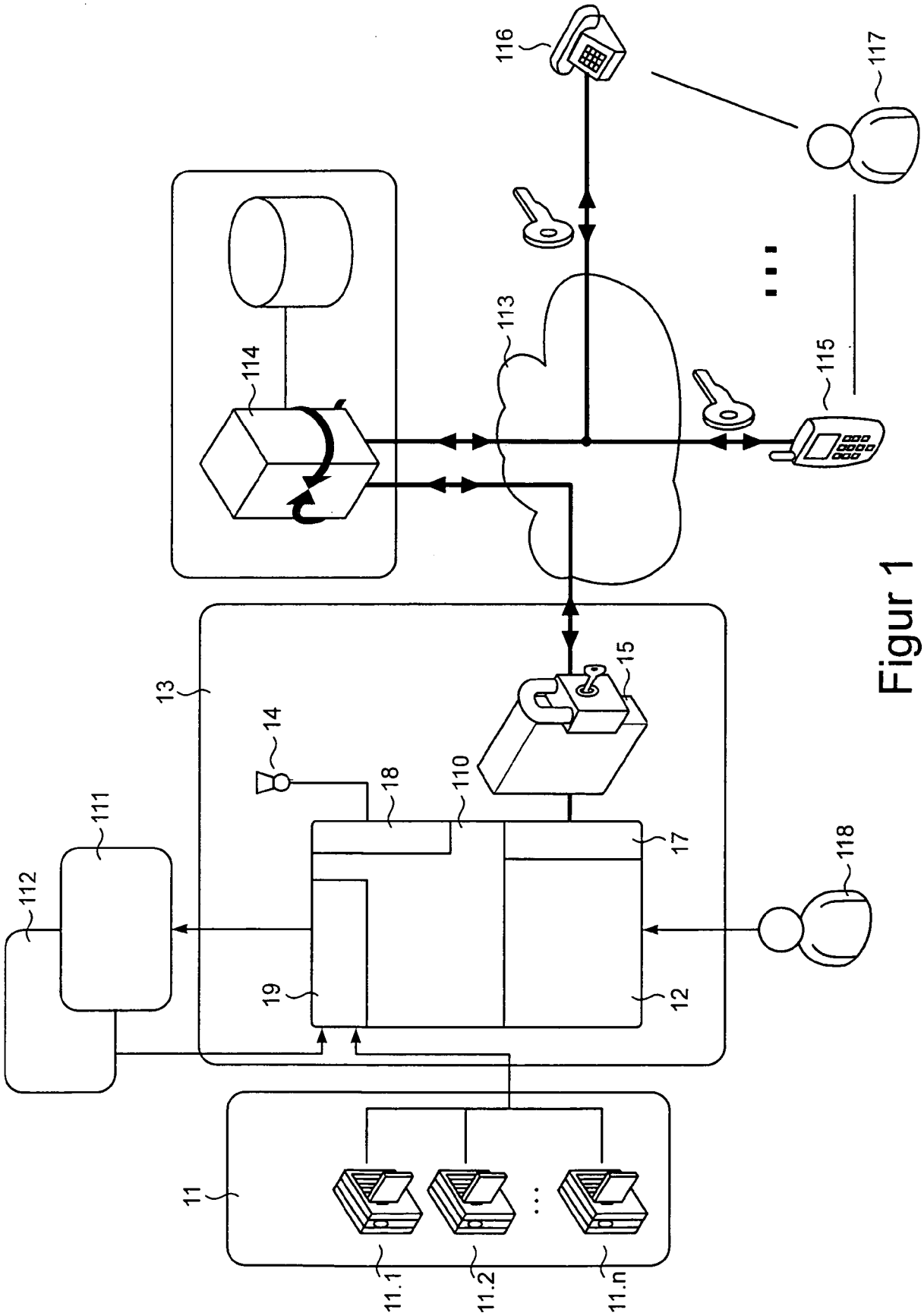
7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, où une situation d'urgence statique est détectée en recourant à un appel d'urgence ou à l'évaluation de signaux acoustiques.

8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, comprenant les autres étapes suivantes :

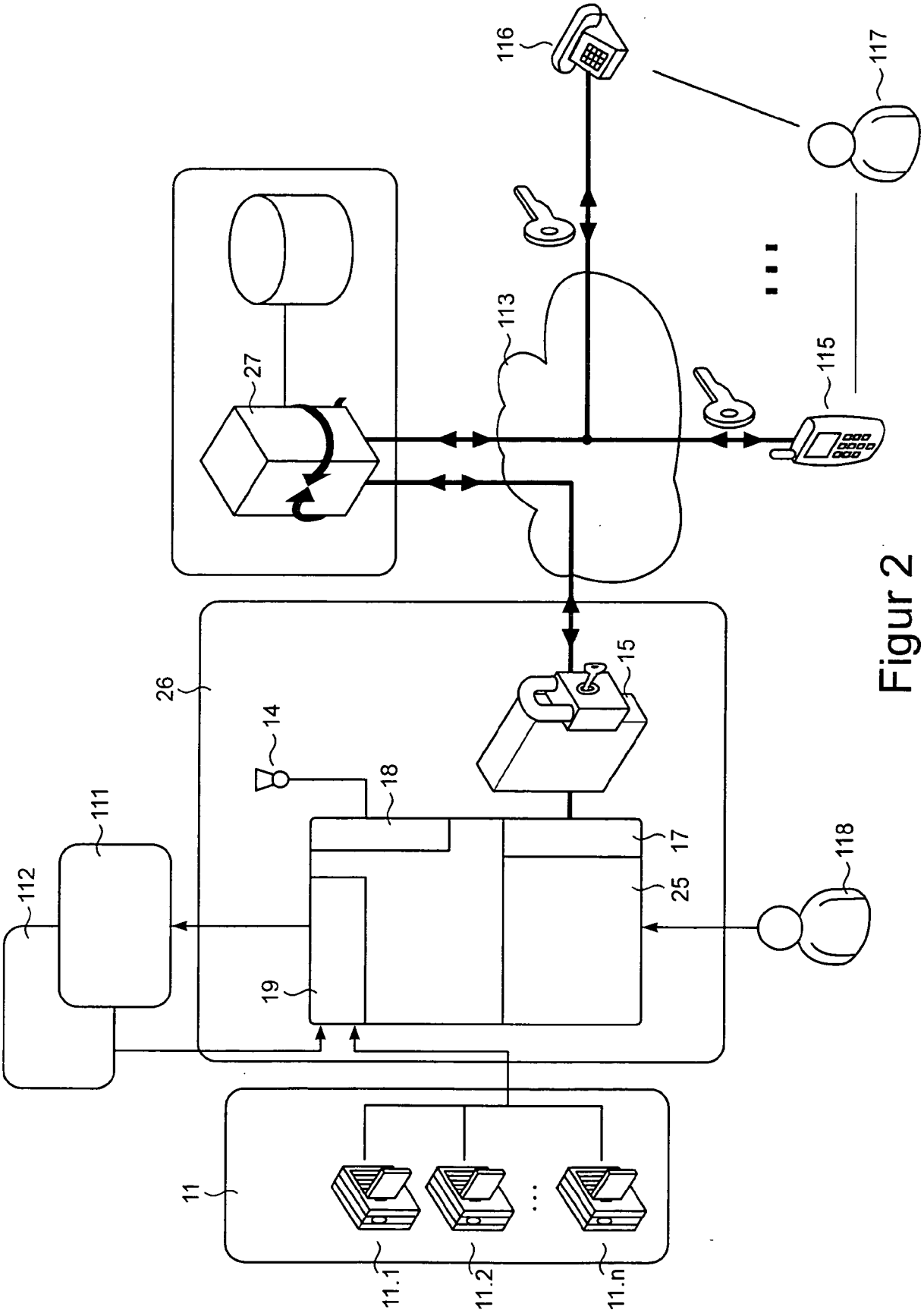
affichage si des données d'image retouchées et/ou des données codées ont été transmises et/ou mémorisation d'événements et préférentiellement protection d'ensemble de l'équipement contre un accès abusif à des données et informations.

9. Système de détection d'une situation d'urgence particulière ou d'une chute et de transmission d'une alarme, comprenant :

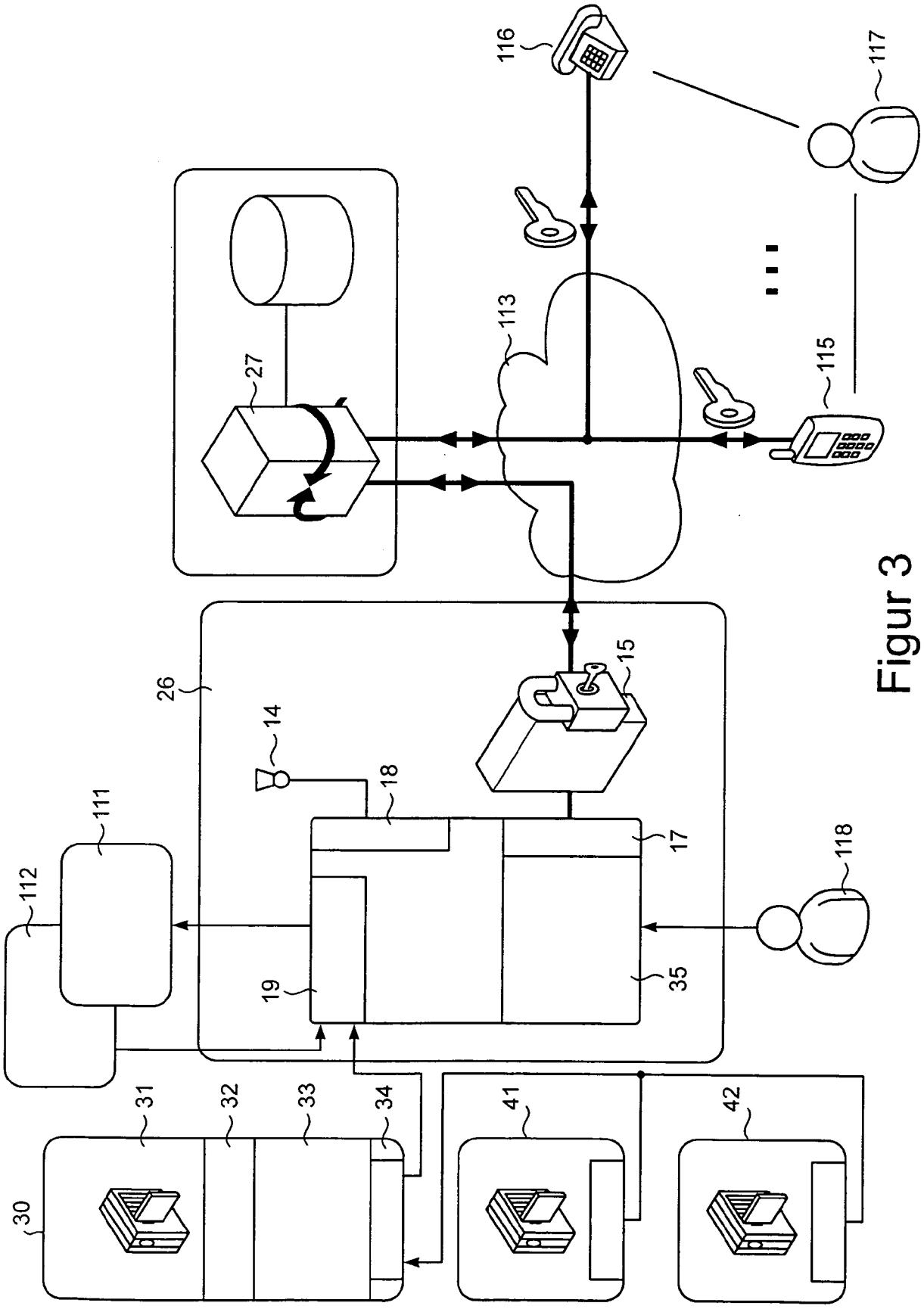
a. au moins un capteur optique, tel qu'une caméra vidéo ou infrarouge, pour la surveillance d'un local,
b. un moyen de détection d'une situation d'urgence particulière ou d'une chute d'une personne dans le local surveillé et un moyen d'évaluation des images enregistrées par le capteur optique,
c. un moyen de retouche des données d'image, et
d. un moyen de déclenchement d'une alarme et de transmission à au moins un destinataire autorisé des données d'image retouchées si une chute d'une personne est détectée dans le local surveillé,
e. un moyen d'activation d'un canal de retour au moyen duquel une communication de données/téléphonique est établie entre le local surveillé et le destinataire, l'alarme déclenchée pouvant le cas échéant être **caractérisée** comme une fausse alarme par le canal de retour,
f) un moyen pour la transmission non retouchée d'au moins une image fixe et/ou une séquence vidéo enregistrées par le capteur optique dans le local à surveiller audit au moins un destinataire, à l'issue d'un temps défini après déclenchement de l'alarme au cas où l'alarme n'est pas **caractérisée** comme une fausse alarme après activation du canal de retour.


116
117
113
114
115
13
14
15
18
110
111
112
17
118
19
12
11
11.1
11.2
11.n

Figur 1



Figur 2


116
117
113
115
27
26
15
14
18
111
112
17
118
19
35
31
32
33
34
41
42
30

Figur 3

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

- US 7248172 B2 **[0003]**
- US 20060145874 A1 **[0007]**
- US 20030058341 A1 **[0008]**
- US 20050146605 A1 **[0010]**
- WO 2007139658 A2 **[0010]**

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- **CHIA-WEN LIN ; ZHI-HONG LING ; YENG-CHENG CHANG ; CHUNG J.KUO.** Compressed-Domain Fall Incident Detection for Intelligent Homecare. *Journal of VLSI Signal Processing-System for Signal, Image and Video Technology* **[0009]**