

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50947/2014  
(22) Anmeldetag: 23.12.2014  
(43) Veröffentlicht am: 15.02.2016

(51) Int. Cl.: **G08B 13/196** (2006.01)

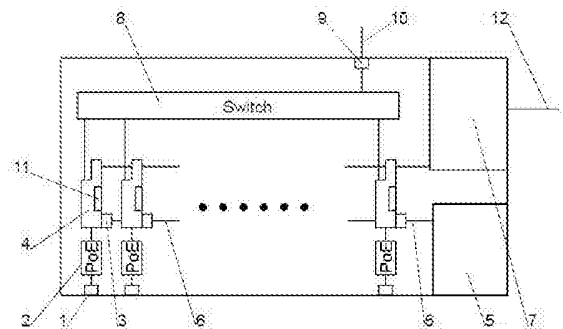
(56) Entgegenhaltungen:  
US 2005066210 A1  
EP 2779641 A2  
US 2012113265 A1  
KR 101283383 B1

(71) Patentanmelder:  
ATS Datenverarbeitung Gesellschaft m.b.H. &  
Co. KG.  
1040 Wien (AT)

(74) Vertreter:  
Dr. Müllner Dipl.-Ing. Katschinka OG,  
Patentanwaltskanzlei  
1014 Wien (AT)

(54) **Überwachungseinrichtung mit einer Bildauswerteeinrichtung für Kameras in einem Switch**

(57) Die Überwachungseinrichtung hat zumindest eine Gruppe von Kameras, die über je eine Ethernet-Leitung über eine PoE-Spannungsversorgung (2) an einem Switch (8) angeschlossen sind, welcher seinerseits über eine Ethernet-Leitung (10) mit einer Überwachungszentrale verbunden ist. Damit die Ethernet-Leitung (10) zur Überwachungszentrale nicht überlastet wird, ist erfindungsgemäß der Switch (8) mit einer Bildauswerteeinrichtung (4) für jede Kamera versehen, die mit den Signalleitungen der Kameras der Gruppe eingangsseitig verbunden ist, wobei Datenframes, die das Ergebnis der Bildauswerteeinrichtung (4) darstellen, über den Switch (8) an die Überwachungszentrale übertragen werden. Auf diese Weise sind herkömmliche PoE-Kameras verwendbar. Um die gesamte Information in den letzten Sekunden vor einem Alarm abrufen zu können kann im Switch (8) zusätzlich zur Bildauswerteeinrichtung (4) für jede Kamera ein Ringspeicher zum Speichern der Bilder der letzten Sekunden einer jeden Kamera vorgesehen sein.



## ZUSAMMENFASSUNG

Die Überwachungseinrichtung hat zumindest eine Gruppe von Kameras, die über je eine Ethernet-Leitung über eine PoE-Spannungsversorgung (2) an einem Switch (8) angeschlossen sind, welcher seinerseits über eine Ethernet-Leitung (10) mit einer Überwachungszentrale verbunden ist. Damit die Ethernet-Leitung (10) zur Überwachungszentrale nicht überlastet wird, ist erfindungsgemäß der Switch (8) mit einer Bildauswerteeinrichtung (4) für jede Kamera versehen, die mit den Signalleitungen der Kameras der Gruppe eingangsseitig verbunden ist, wobei Datenframes, die das Ergebnis der Bildauswerteeinrichtung (4) darstellen, über den Switch (8) an die Überwachungszentrale übertragen werden. Auf diese Weise sind herkömmliche PoE-Kameras verwendbar. Um die gesamte Information in den letzten Sekunden vor einem Alarm abrufen zu können kann im Switch (8) zusätzlich zur Bildauswerteeinrichtung (4) für jede Kamera ein Ringspeicher zum Speichern der Bilder der letzten Sekunden einer jeden Kamera vorgesehen sein.

*(Fig. 1)*

Die Erfindung bezieht sich auf eine Überwachungseinrichtung mit zumindest einer Gruppe von Kameras, die über je eine Ethernet-Leitung an einem Switch angeschlossen sind, welcher seinerseits über eine Ethernet-Leitung mit einer Überwachungszentrale verbunden ist, wobei weiters eine Bildauswerteeinrichtung vorgesehen ist.

Solche Einrichtungen sind bekannt. Meist kommen PoE-Kameras (PoE=power over Ethernet, Stromversorgung über Ethernet) zum Einsatz, bei denen es genügt, sie an eine Datenleitung (eine Ethernet-Leitung) anzuschließen, weil diese auch die Energieversorgung übernimmt. Das Ethernet-Netzwerk ist meist als Baumstruktur aufgebaut, wobei jeweils eine Gruppe von PoE-Kameras an einem Switch angeschlossen ist, und jeder Switch an der Überwachungszentrale angeschlossen ist. Die Überwachungszentrale wertet dann die Signale jeder Kamera aus und detektiert insbesondere Änderungen des Bildes, weil diese oft auf sich bewegende, sicherheitsrelevante Objekte (Personen, Fahrzeuge) schließen lassen.

Unter einem Switch (im Deutschen manchmal auch als "Netzwerkweiche" bezeichnet) versteht man ein Kopplungselement, das Netzwerksegmente miteinander verbindet. Es leitet Datenframes entsprechend den enthaltenen Hardware-Adressen jeweils an das entsprechende Gerät weiter. Im Falle einer Überwachungseinrichtung mit einer Baumstruktur werden die Datenframes jeder PoE-Kamera vom zugehörigen Switch über das Netzwerk an die Überwachungszentrale weitergeleitet.

Da dies gleichzeitig von vielen Switches geschieht ergibt sich der Nachteil, dass in größeren Einrichtungen gleichzeitig hunderte Kameras mit hoher Bandbreite Videostreams über das Netzwerk zur Überwachungszentrale senden, wo dann nach einer Videoanalyse ca. 99% der Daten wieder verworfen werden.

Das Problem, das dabei auftritt, besteht darin, dass - wenn viele Kameras an einem Switch angeschlossen werden - die Leitung vom Switch zur Überwachungszentrale überlastet wird. Da in der Regel dieses Netzwerk auch für die interne Kommunikation zwi-

schen Rechnern verwendet wird, kann dies dazu führen, dass die gesamte Überwachungseinrichtung handlungsunfähig wird, da das Netzwerk durch die Bildsignale blockiert ist und somit Alarmmeldungen nicht rechtzeitig weitergeleitet werden können. Daher ist eine nachträgliche Erweiterung solch einer Überwachungseinrichtung durch Anschließen weiterer Kameras an einen Switch nur begrenzt möglich.

Es ist daher auch schon vorgeschlagen worden, jede Kamera mit einer Bildauswerteeinrichtung zu versehen. Da die Kameras von Überwachungseinrichtungen meist (wenn sich keine Personen oder Fahrzeuge im zu überwachenden Bildausschnitt bewegen) keine sicherheitsrelevanten Bilder liefern, kann sich die Bildauswerteeinrichtung darauf beschränken, nur im Falle von Bewegungen Bilder zu übertragen. Es ist offensichtlich, dass dadurch das Datenvolumen drastisch reduziert wird. Über die Ethernetleitung von der Kamera zum Switch (und natürlich dann auch in der Folge über die Ethernetleitung vom Switch zur Überwachungszentrale) wird somit ganz erheblich weniger Datenvolumen übertragen, sodass das Netzwerk nicht mehr so leicht lahm gelegt werden kann.

Bei dieser Lösung ergibt sich allerdings das Problem, dass für eine gute Bildauswerteeinrichtung sehr hohe Prozessorleistungen benötigt werden, um komplizierte Bildauswertungen zu realisieren. Da der Rechner der Kameras sehr stark mit der Bildverbesserung und Komprimierung belastet ist, ist für eine komplexe Bildauswertung nicht genügend Rechenleistung vorhanden. Zusätzliche Recheneinheiten machen die Kamera kompliziert und kostspielig. Nur durch Komprimierungsverfahren (MPEG4, H264) ist es möglich, mehrere Kameras an einem Netzwerk zu betreiben. Dies verhindert jedoch eine gute Bildanalyse im Videosever, da viele Details durch die Komprimierung verloren gehen.

Es können auch keine kombinierten Bildauswertungen von Ereignissen, die von mehreren Kameras aufgenommen werden, durchgeführt werden. Dies verhindert eine bessere Bewertung von Gefahrensituationen und die Vermeidung von Fehlalarmen.

Es wurde zwar auch schon vorgeschlagen, durch den Einsatz von rudimentärer Videomotiondetektion mit Änderung der Bildrate im Alarmfall die Probleme zu reduzieren. Dabei ergeben sich jedoch Latenzzeiten und niedrige Bildraten sowie eine hohe Kompression, die in manchen Fällen die Aufzeichnungen in einem Alarmfall für eine weitere Verwendung unbrauchbar machen.

Ziel der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und eine Einrichtung der eingangs erwähnten Art vorzuschlagen, die wenig kostenaufwändig ist und bei der dennoch eine Überlastung des Netzwerkes vermieden wird.

Erfindungsgemäß wird dies bei einer Überwachungseinrichtung der eingangs erwähnten Art dadurch erreicht, dass der Switch mit einer Bildauswerteeinrichtung für jede Kamera versehen ist, die mit den Signalleitungen der Kameras eingangsseitig verbunden sind, und dass Datenframes, die das Ergebnis der Bildauswerteeinrichtungen darstellen, über den Switch an die Überwachungszentrale übertragen werden.

Erfindungsgemäß erfolgt die (erste) Bilddatenanalyse nicht erst in der Überwachungszentrale, sondern bereits im Switch, sodass die Datenmenge, die vom Switch über das Netzwerk zur Überwachungszentrale übertragen wird, gering ist. Andererseits erfolgt die (erste) Bilddatenanalyse auch nicht in der Kamera, sodass kostengünstige Standardkameras zum Einsatz kommen können. Von zusätzlichem Vorteil ist weiters, dass auch die Anforderungen an die Überwachungszentrale reduziert werden; auch diese würde sonst bei einer nachträglichen Erweiterung der Anlage oft überlastet werden. Will man keine gemeinsame Auswertung von Kameras, die an verschiedene Switches angeschlossen sind, durchführen, braucht man in der Überwachungszentrale eventuell gar keine weitere Bildauswertung mehr; dann sind in der Überwachungszentrale z.B. nur Bildschirme zur Darstellung der Bilder der relevanten Kameras und ein Netzwerkvideorekorder vorgesehen.

Von besonderem Vorteil ist dabei, dass IP-Kameras verwendbar sind. Derartige Kameras sind Standardprodukte, die kostengünstig erhältlich sind. Wenn es sich um PoE-Kameras handelt, ist es

nicht einmal notwendig, Stromleitungen zu den Kameras zu verlegen und für jede Kamera ein zusätzliches Netzgerät vorzusehen.

Jeder Switch kann über  $n$  100 Mbit-PoE-Schnittstellen (für  $n$  PoE-Kameras) und eine 1000 Mbit-Glasfaser-Schnittstelle (für die Überwachungszentrale) verfügen, sodass beliebige PoE-Kameras (also auch sehr kostengünstige Standardkameras) angeschlossen werden können.  $n$  ist typischerweise 16.

Die Videostreams der  $n$  Kameras können in  $n$  Hochleistungsprozessoren analysiert werden, und nur die Resultate der Videoanalyse werden über eine einzelne Netzwerkschnittstelle über das Netzwerk an den Videosever gesendet. Die Signale werden üblicher Weise in der Überwachungszentrale von einem Netzwerkvideorecorder zu Dokumentationszwecken aufgezeichnet.

Durch die Analyse im Bereich des Switch's werden sowohl das Netzwerk als auch die Überwachungszentrale stark entlastet. Da auch ein herkömmlicher Switch ein Netzteil und eine eigene Stromversorgung benötigt, ist auch diesbezüglich der Aufwand gering: es muss nur ein leistungsstärkeres Netzteil verwendet werden.

Durch die vorliegende Erfindung können bestehende Überwachungseinrichtungen einfach ausgebaut werden, ohne dass aufwändige Installationsarbeiten erforderlich wären: es müssen nur die Standard-Switches gegen erfindungsgemäße Switches getauscht werden.

Es ist zweckmäßig, wenn die Bildauswerteeinrichtung Änderungen der Bildsignale der einzelnen Kameras detektiert und diese Änderungen darstellende Datenframes generiert. Für die Überwachung eines zu schützenden Bereiches werden das Netzwerk und die Überwachungszentrale nur dann mit zu verarbeitenden Signalen belastet, wenn dies erforderlich ist. Nimmt eine Kamera keine Veränderungen des Bildes wahr, so kann die Bildauswerteeinrichtung beispielsweise nur ein Bild pro Sekunde übertragen, um die Funktion der Kamera zu beweisen, oder überhaupt nur ein Signal senden, das die Funktion der Kamera und der Bildauswerteeinrichtung

anzeigt. Da die Kameras normalerweise (zumindest) 25 Bilder pro Sekunde liefern, ist dies eine Verringerung der Datenmenge um rund einen Faktor 10. (Ähnliche Bilder werden im H264-Standard oder im H265-Standard auch schon recht gut komprimiert, d.h. 25 ähnliche Bilder benötigen nicht das 25fache Datenvolumen eines Einzelbildes.)

Von besonderem Vorteil ist es, wenn zusätzlich ein Kommunikationsrechner zur gemeinsamen Bildauswertung vorgesehen ist, der Signale mehrerer Kameras gemeinsam auswertet. So ist oft der Fall, dass ein kritischer Bereich von zwei Kameras aus verschiedenen Blickrichtungen erfasst wird. Wenn nun eine dieser Kameras eine schnelle Bewegung detektiert, die andere aber nicht, dann kann man dieses Ereignis verwerfen, denn dann erfolgte die Bewegung nicht im kritischen Bereich, sondern in unmittelbarer Nähe einer der beiden Kameras, z.B. durch einen vorbeifliegenden Vogel.

Schließlich ist es zweckmäßig, wenn im Switch zusätzlich zur Bildauswerteeinrichtung für jede Kamera ein Ringspeicher zum Speichern der Bilder der letzten Sekunden einer jeden Kamera vorgesehen ist. Im Falle eines Alarms können dann diese Bilder abgerufen werden (z.B. die letzten 10 Sekunden vor dem Alarm), sodass sichergestellt ist, dass die gesamte Information der Kamera zur Überwachungszentrale gelangt und nicht eventuell zum Teil von der Bildauswerteeinrichtung verworfen wurde. Der Netzwerkvideorekorder wird somit entlastet, weil dadurch eine permanente Videoübertragung überflüssig ist und nur im Alarmfall erfolgt. Kostspielige (eventuell überlastete) Netzwerkvideorekorder mit (eventuell ungenügender) Bildanalyse werden überflüssig, man kann mit einfacheren Geräten das Auslangen finden.

Es wird also der im Normalfall mit 25 fps (fps=frames per second, Bilder pro Sekunde) anfallende Videostream auf z.B. 1 fps reduziert, und nur im Alarmfall werden die zwischengespeicherten Bilder abgerufen und vom Netzwerkvideorekorder aufgezeichnet. Somit steht in der Zeit von einigen Sekunden vor dem Alarm (entsprechend der Größe des Ringspeichers) bis zu einer

beliebigen Zeit nach dem Alarm die volle Information der entsprechenden Kamera zur Verfügung.

Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnung näher erläutert, wobei Fig. 1 schematisch einen Switch, wie er bei einem erfindungsgemäßen Überwachungssystem zum Einsatz kommt, zeigt.

Der Switch weist sechzehn Netzwerkschnittstellen 1 mit PoE-Spannungsversorgung 2 auf, die mit jeweils einer Bildauswerteeinrichtung 4 verbunden sind. Diese enthält jeweils eine Hochleistungsrecheneinheit mit mehreren Rechenkernen und wertet die übertragene Bildfolge im Hinblick auf Veränderungen aus.

Zusätzlich ist ein Kommunikationsrechner 7 vorgesehen, der mit allen Bildauswerteeinrichtungen 4 verbunden ist und Bildauswertungen unter Berücksichtigung der Bildfolgen mehrerer Kameras ermöglicht. Der Kommunikationsrechner 7 hat eine Schnittstelle zum Gebäudetechnikbus 12 zur Übertragung von Sicherheitseignissen an die Bildauswerteeinrichtungen 4 und steuert auch das Energiemanagement der sechzehn PoE-Spannungsversorgungen 2 und der Bildauswerteeinrichtungen 4. Die Bildauswerteeinrichtungen 4 sind ihrerseits an einen herkömmlichen Switch 8 angeschlossen, der dementsprechend sechzehn 100 Mbit-Ethernetschnittstellen aufweist und zusätzlich einen 1000 Mbit-Glasfaseranschluss 9 aufweist, an den eine Glasfaser-Ethernetleitung 10 angeschlossen werden kann, die zur Überwachungszentrale führt.

Jede Bildauswerteeinrichtung 4, die PoE-Spannungsversorgungen 2, der Kommunikationsrechner 7 und der Switch 8 werden von einem Netzteil 5 über Leitungen 6 mit Strom versorgt. Dabei ist für jede Bildauswerteeinrichtung 4 und die zugehörige PoE-Spannungsversorgung 2 ein Schalter 3 vorgesehen, um den Energieverbrauch zu reduzieren: wenn eine Kamera nicht benötigt wird, werden die entsprechende Bildauswerteeinrichtung 4 und die zugehörige PoE-Spannungsversorgung 2 durch den Schalter 3 abgeschaltet. Dadurch wird auch die Privatsphäre gewahrt, beispielsweise während der Arbeitsstunden des Betriebes, und die Überwachung erfolgt nur außerhalb der Arbeitsstunden. Das Abschalten und Einschalten

kann über Netzwerkfunktionen erfolgen; selbstverständlich sind diese gegen Manipulation zu sichern, beispielsweise durch ein Passwort.

Der gemeinsame Kommunikationsrechner 7 kann über den Gebäude-technikbus 12 Ergebnisse der Videoanalyse direkt an eine Gebäude- und Sicherheitstechnik-Zentrale weiterleiten. Über den Gebäudetechnikbus 12 können Alarmmeldungen und Informationen, die für die Gebäudetechnik, Videoverarbeitung und Aufzeichnung relevant sind, in Echtzeit gesendet und empfangen werden. Natürlich können auch zusätzlich zur Busverbindung (oder statt dieser) über die Ethernet-Leitungen und das TCP/IP-Protokoll von der Videoanalyse detektierte Ereignisse weitergeleitet werden bzw. auch Meldungen von anderen Gewerken zur Integration in der Bildverarbeitung empfangen werden. Auf diese Weise werden Reaktionszeiten im Bereich von wenigen Millisekunden möglich, was eine Vielzahl neuer Einsatzgebiete eröffnet.

Der erfindungsgemäße Switch kann im Falle eines Stromausfalls leicht mit einer Notstromversorgung weiter betrieben werden, weil er nur 24 V benötigt. Damit auch in diesem Fall keine Daten verloren gehen, ist jede Bildauswerteeinrichtung 4 mit einer Speicherkarte 11 versehen, auf der die Bildinformationen im Falle eines Stromausfalls abgespeichert werden.

Wien, am 23.12.2014

# Dr. Müllner Dipl.-Ing. Katschinka OG, Patentanwaltskanzlei

Weihburggasse 9, Postfach 159, A-1014 WIEN, Österreich

Telefon: ☎ +43 (1) 512 24 81 / Fax: ☎ +43 (1) 513 76 81 / E-Mail: ✉ repatent@aon.at  
Konto (PSK): 1480 708 BLZ 60000 BIC: OPSKATWW IBAN: AT19 6000 0000 0148 07081 480 708

13/46353

ATS Datenverarbeitung Gesellschaft  
m.b.H. & Co. KG.  
1040 Wien(AT)

## P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Überwachungseinrichtung mit zumindest einer Gruppe von Kameras, die über je eine Ethernet-Leitung an einem Switch (8) angeschlossen sind, welcher seinerseits über eine Ethernet-Leitung (10) mit einer Überwachungszentrale verbunden ist, wobei weiters eine Bildauswerteeinrichtung (4) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Switch (8) mit einer Bildauswerteeinrichtung (4) für jede Kamera versehen ist, die mit den Signalleitungen der Kameras eingangsseitig verbunden sind, **und dass** Datenframes, die das Ergebnis der Bildauswerteeinrichtungen (4) darstellen, über den Switch (8) an die Überwachungszentrale übertragen werden.
2. Überwachungseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kameras IP-Kameras sind.
3. Überwachungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bildauswerteeinrichtung (4) Änderungen der Bildsignale der einzelnen Kameras detektiert und diese Änderungen darstellende Datenframes generiert.
4. Überwachungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zusätzlich ein Kommunikationsrechner (7) zur gemeinsamen Bildauswertung vorgesehen ist, der Signale mehrerer Kameras gemeinsam auswertet.
5. Überwachungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Switch (8) zusätzlich zur Bildauswerteeinrichtung (4) für jede Kamera ein Ringspei-

cher zum Speichern der Bilder der letzten Sekunden einer jeden Kamera vorgesehen ist.

Wien, am 23.12.2014

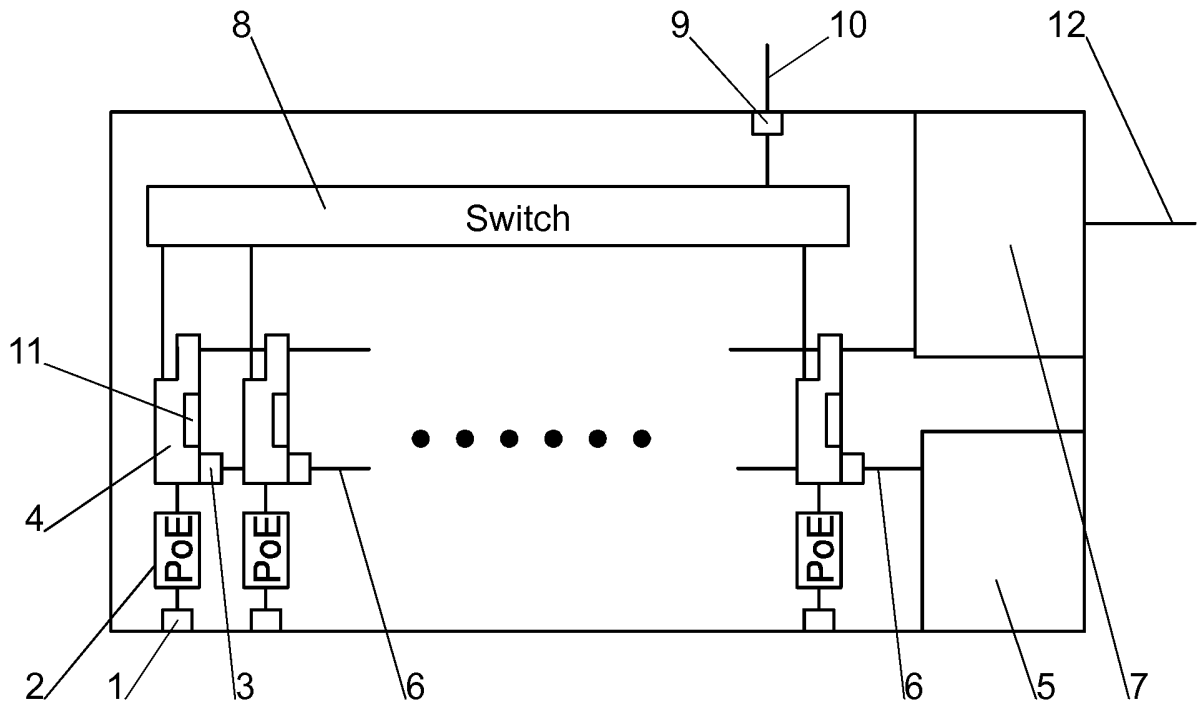


Fig. 1