



(10) **AT 515815 A1 2015-12-15**

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 468/2014  
(22) Anmeldetag: 12.06.2014  
(43) Veröffentlicht am: 15.12.2015

(51) Int. Cl.: **H04B 10/07** (2013.01)  
**H04B 10/85** (2013.01)  
**H04L 9/00** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:  
Mariam M. GALAL et al.; "Employing smartphones Xenon flashlight for mobile payment." In: 2014 IEEE 11th International Multi-Conference on Systems, Signals & Devices (SSD14). XP032592455. Conference Proceedings Article. IEEE, 11. Februar 2014 (11.02.2014), Seiten 1-5.  
WO 9006498 A2  
US 5003623 A  
US 2005041307 A1  
JP 2007214669 A  
US 7493040 B1

(71) Patentanmelder:  
FACHHOCHSCHULE TECHNIKUM WIEN  
1200 WIEN (AT)

(72) Erfinder:  
Himmelstoss Felix Dipl.Ing. Dr.  
2351 Wr. Neudorf (AT)  
Edelmoser Karl Dipl.Ing. Dr.  
1237 Wien (AT)

(74) Vertreter:  
Himmelstoss Felix Dipl.Ing. Dr.  
1200 Wien (AT)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Detektion von Abhörversuchen bei optischer Freiraum Datenübertragung**

(57) Ein Verfahren zur Störsicheren optischen Datenübertragung wird erfindungsgemäß dadurch erzielt, dass um den optischen Strahl ein hochfrequenter Schirm in Form einer Richtfunkstrecke aufgebaut wird, die Verteilung der Feldstärke erfasst und damit die Ausrichtung der Antennen geregelt, die Ausrichtung des optischen Senders und Empfängers unterstützt wird und störende Objekte, die sich zwischen Empfänger und Sender schieben, durch partielle Abschwächung der Randübertragung erkannt werden, oder dass um den optischen Strahl weitere konzentrisch angeordnete optische Kanäle aufgebaut sind, mit denen die Ausrichtung der optischen Sender und Empfänger unterstützt wird und störende Objekte, die sich zwischen Empfänger und Sender schieben, durch partiellen Ausfall oder Abschwächung der Randübertragung erkannt werden, wobei die Richtfunkstrecke bzw. die weiteren optischen Kanäle immer nur kurzfristig aufgebaut wird/werden, wobei Dauer und Wiederholrate von der Relativgeschwindigkeit zwischen den Antennen bzw. der optischen Sender und Empfänger und den Ausbreitungsverhältnissen der elektromagnetischen Wellen abhängt.

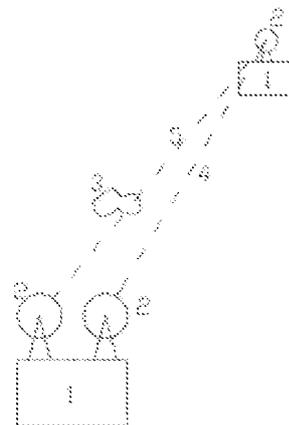
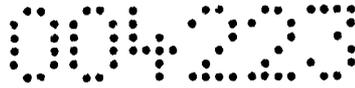


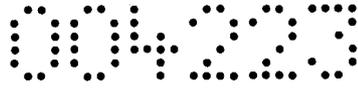
Fig. 1

AT 515815 A1 2015-12-15



## **Zusammenfassung**

Ein Verfahren zur störstärkeren optischen Datenübertragung wird erfindungsgemäß dadurch erzielt, dass um den optischen Strahl ein hochfrequenter Schirm in Form einer Richtfunkstrecke aufgebaut wird, die Verteilung der Feldstärke erfasst und damit die Ausrichtung der Antennen geregelt, die Ausrichtung des optischen Senders und Empfängers unterstützt wird und störende Objekte, die sich zwischen Empfänger und Sender schieben, durch partielle Abschwächung der Randübertragung erkannt werden, oder dass um den optischen Strahl weitere konzentrisch angeordnete optische Kanäle aufgebaut sind, mit denen die Ausrichtung der optischen Sender und Empfänger unterstützt wird und störende Objekte, die sich zwischen Empfänger und Sender schieben, durch partiellen Ausfall oder Abschwächung der Randübertragung erkannt werden, wobei die Richtfunkstrecke bzw. die weiteren optischen Kanäle immer nur kurzfristig aufgebaut wird/werden, wobei Dauer und Wiederholrate von der Relativgeschwindigkeit zwischen den Antennen bzw. der optischen Sender und Empfänger und den Ausbreitungsverhältnissen der elektromagnetischen Wellen abhängt.



## **Verfahren und Vorrichtung zur Detektion von Abhörversuchen bei optischer Freiraum Datenübertragung**

Die Erfindung betrifft Verfahren zur Detektion von Abhörversuchen bei optischer Datenübertragung und Vorrichtungsdetails dafür.

Optische Datenübertragung über Laser oder fokussierte Leuchtdioden stellt eine sehr sichere Datenübertragungsmöglichkeit dar. Bedingt durch die Strahlaufspreizung kann durch einen Photodetektor der Kanal angezapft werden, ohne dass es zu einer merkbaren Abschwächung des optischen Signals an der Empfangsstelle kommt.

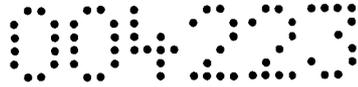
Es wird hier nun vorgeschlagen, dass um den optischen Kanal ein hochfrequenter Schirm in Form einer Richtfunkstrecke oder in einem gewissen Abstand um den eigentlichen Datenkanal weitere optische Strecken, die aber nicht zur Datenübertragung herangezogen werden müssen, angeordnet sind. Nebenbei sei angemerkt, dass man den Schutzschild zusätzlich auch zum Datentransfer nutzen kann.

Um Gewicht und Abmessungen zu sparen kann die notwendige Antenne, typischerweise eine Parabolantenne, nur aus einem Trägergerüst mit Teilflächen des Parabolspiegels ausgeführt sein. Wesentlich ist die Richtcharakteristik. Daher sind natürlich auch Hornstrahler geeignet. Die neueren Entwicklungen in der Antennentechnik haben auch Richtantennen in Streifenleitertechnik, sektionale Flächenantennen, Antennenfelder und ähnliches gebracht, die durch die Kompaktheit und daher auch geringes Gewicht Vorteile bringen. Der Kontakt zwischen den zwei Stationen über die Richtfunkstrecke muss nicht dauernd vorhanden sein. Es genügen kurze Pulsungen mit entsprechender Wiederholrate. Um die Abhörsicherheit zu steigern kann die spread spectrum Technik und das frequency hopping Verfahren verwendet werden.

Das vorgeschlagene Konzept ist besonders bei großen Datenmengen und wenn eine abhörsichere Übertragung gefordert ist sinnvoll.

Wie aus der Hochfrequenztechnik bekannt, wird bei einer Richtfunkübertragung ein Großteil der Nutzenergie im ellipsenförmigen Bereich (1. Fresnelellipsoid) um die Verbindungsachse zwischen Sender und Empfänger übertragen. Die Halbachse dieses Rotationsellipsoids  $r$  hängt vom Abstand  $l$  und der Wellenlänge  $\lambda$  gemäß  $r = \sqrt{l \cdot \lambda}$  ab.

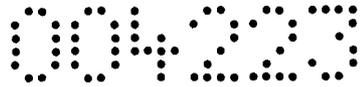
Kommt nun ein Objekt in den hochfrequenten oder optischen Schutzschild, so kommt es dort zu einer Abschwächung des Signals und man kann rechtzeitig Maßnahmen setzen.



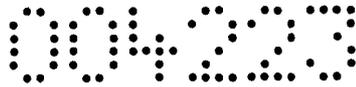
Die Anordnung der Übertragung soll noch mit einigen Skizzen erläutert werden. Fig. 1 zeigt zwei Gebäude (1), auf denen sich Antennenanlagen (2) (inklusive Sender und Empfänger, Antennenanlage ist dabei im weitesten Sinn gemeint und meint auch optische Strahler und Empfänger) befinden. Der gestörte (5) und der ungestörte (4) Übertragungskanal ist durch eine strichlierte Linie angedeutet. Das störende Objekt (3) ist angedeutet. Die Fig. 2 deutet mehrere getrennte Kanäle an. In Fig. 3 ist eine Datenübertragung über eine fliegende Relaisstation (7) dargestellt. Der Übertragungskanal (6) ist durch eine strichlierte Linie angedeutet. Fig. 4 zeigt eine mehrwegige Übertragung (direkt oder über eine Relaisstation).

Ein Verfahren zur Detektion von Abhörversuchen bei optischer Datenübertragung wird erfindungsgemäß dadurch erzielt, dass um den optischen Strahl ein hochfrequenter Schirm in Form einer Richtfunkstrecke angeordnet wird, die Verteilung der Feldstärke gemessen und störende Objekte, die sich zwischen Empfänger und Sender schieben, durch partielle Abschwächung der Randübertragung detektiert werden, oder dass um den optischen Strahl weitere konzentrisch angeordnete optische Kanäle angeordnet sind und störende Objekte, die sich zwischen Empfänger und Sender schieben, durch partiellen Ausfall oder Abschwächung der zusätzlichen optischen Kanäle detektiert werden. Dabei können die Richtfunkstrecke oder die weiteren optischen Kanäle ständig aktiviert sein oder immer nur kurzfristig aktiviert werden oder stochastisch aktiviert werden. Dabei wird anhand der lokalen Schwächung der Empfangsstärke des hochfrequenten Schirms oder der begleitenden optischen Kanäle die Eindringrichtung eines störenden Objekts erkannt und daraus Maßnahmen gesetzt. Das Verfahren kann auch mehrkanalig erweitert werden, so dass mehrere örtlich getrennte Datenübertragungskanäle mit umgebendem Schutzschirm vorhanden sind und die Datenübertragung bei erkannter Beeinträchtigung des aktiven Übertragungsweges automatisch auf einen ungestörten Kanal wechselt, dabei kann nun auf dem gestörten Kanal eine Übertragung von falschen Daten durchgeführt werden.

Die Vorrichtung zur störsicheren optischen Datenübertragung wird erfindungsgemäß dadurch realisiert, dass um den optischen Strahl ein hochfrequenter Schirm in Form einer Richtfunkstrecke angeordnet wird, als Richtantennen für die Richtfunkübertragung sektionale Flächenantennen, oder Streifenleiterrichtantennen, oder Antennenfelder, oder Parabolspiegel, oder Teile von Parabolspiegeln, oder Hornstrahler verwendet werden, oder dass um den optischen Strahl weitere plazierte optische Kanäle, bestehend aus Sendern und Empfängern, angeordnet sind. Dabei wird mittels mehrerer selektiver Empfänger die Signalstärke der Empfangssignale an mehreren nahe beieinander liegenden Stellen gemessen und die Störung beim Eindringen von störenden Objekten in den Übertragungskanal aus der Abschwächung

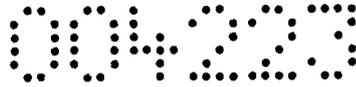


der Signalstärke der verschiedenen Empfangskanäle mittels Rechenvorrichtung detektiert. Weiters gilt, dass mittels eines Empfängers beim Eindringen von störenden Objekten in den Übertragungskanal die Störung aus der Veränderung der gemessenen Polarisierung des Richtfunktals erkannt wird oder die Position der Störung aus der Verteilung der Signalstärke mittels Rechenvorrichtung berechnet wird. Die Richtfunkstrecke oder die zusätzlichen optischen Übertragungsstrecken können auch zum zusätzlichen Austausch von Daten dienen. Das System kann so erweitert werden, dass ein oder mehrere Sender und ein oder mehrere Empfänger verwendet werden und bei Erkennen eines Abhörversuchs auf eine andere Sender und Empfängerkonstellation umgeschaltet wird.



## Patentansprüche

1. Verfahren zur Detektion von Abhörversuchen bei optischer Datenübertragung **dadurch gekennzeichnet, dass** um den optischen Strahl ein hochfrequenter Schirm in Form einer Richtfunkstrecke angeordnet wird, die Verteilung der Feldstärke gemessen und störende Objekte, die sich zwischen Empfänger und Sender schieben, durch partielle Abschwächung der Randübertragung detektiert werden, oder dass um den optischen Strahl weitere konzentrisch angeordnete optische Kanäle angeordnet sind und störende Objekte, die sich zwischen Empfänger und Sender schieben, durch partiellen Ausfall oder Abschwächung der zusätzlichen optischen Kanäle detektiert werden.
2. Verfahren gemäß Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Richtfunkstrecke oder die weiteren optischen Kanäle immer nur kurzfristig aktiviert wird/werden.
3. Verfahren gemäß Anspruch 2 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Richtfunkstrecke oder die weiteren optischen Kanäle stochastisch aktiviert wird/werden.
4. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3 **dadurch gekennzeichnet, dass** anhand der lokalen Schwächung der Empfangsstärke des hochfrequenten Schirms oder der begleitenden optischen Kanäle die Eindringrichtung eines störenden Objekts erkannt und daraus Maßnahmen gesetzt werden.
5. Verfahren gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4 **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere örtlich getrennte Datenübertragungskanäle mit umgebenden Schutzschirm vorhanden sind und die Datenübertragung bei erkannter Beeinträchtigung des aktiven Übertragungsweges automatisch auf einen ungestörten Kanal wechselt, dabei kann nun auf dem gestörten Kanal eine Übertragung von falschen Daten durchgeführt werden.
6. Vorrichtung zur störsicheren optischen Datenübertragung **dadurch gekennzeichnet, dass** um den optischen Strahl ein hochfrequenter Schirm in Form einer Richtfunkstrecke angeordnet wird, als Richtantennen für die Richtfunkübertragung sektionale Flächenantennen, oder Streifenleiterrichtantennen, oder Antennenfelder, oder Parabolspiegel, oder Teile von Parabolspiegeln, oder Hornstrahler verwendet werden, oder dass um den optischen Strahl weitere plazierte optische Kanäle, bestehend aus Sendern und Empfängern, angeordnet sind.



7. Vorrichtung gemäß Anspruch 6 **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels mehrerer selektiver Empfänger die Signalstärke der Empfangssignale an mehreren nahe beieinander liegenden Stellen gemessen wird und die Störung beim Eindringen von störenden Objekten in den Übertragungskanal aus der Abschwächung der Signalstärke der verschiedenen Empfangskanäle mittels Rechenvorrichtung detektiert wird.
8. Vorrichtung gemäß Anspruch 6 oder 7 **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels eines Empfängers beim Eindringen von störenden Objekten in den Übertragungskanal die Störung aus der Veränderung der gemessenen Polarisierung des Richtfunktals erkannt wird oder die Position der Störung aus der Verteilung der Signalstärke mittels Rechenvorrichtung berechnet wird.
9. Vorrichtung gemäß Anspruch 6, 7 oder 8 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Richtfunkstrecke oder die zusätzlichen optischen Übertragungsstrecken auch zum zusätzlichen Austausch von Daten dienen.
10. Vorrichtung gemäß Anspruch 6, 7, 8 oder 9 **dadurch gekennzeichnet, dass** ein oder mehrere Sender und ein oder mehrere Empfänger verwendet werden und bei Erkennen eines Abhörversuchs auf eine andere Sender- und Empfängerkonstellation umgeschaltet wird.

00423

Figuren

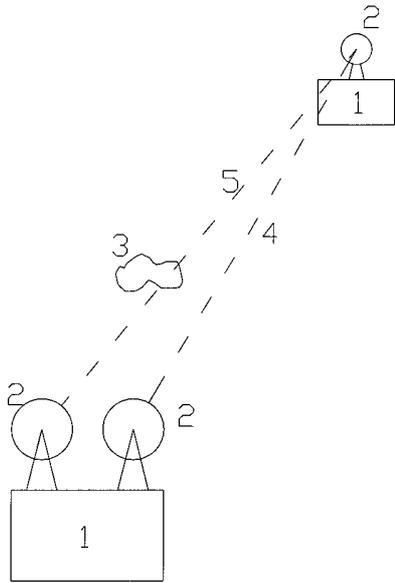


Fig. 1

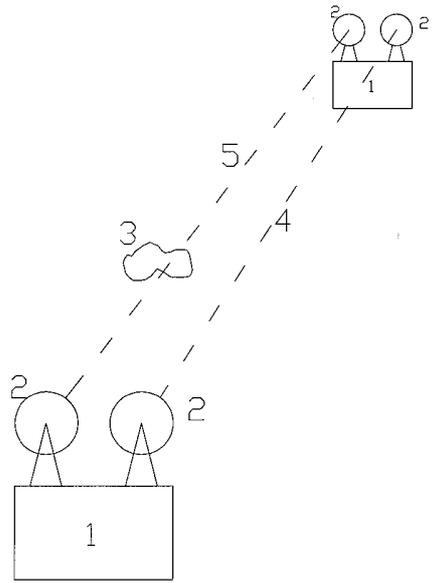


Fig. 2

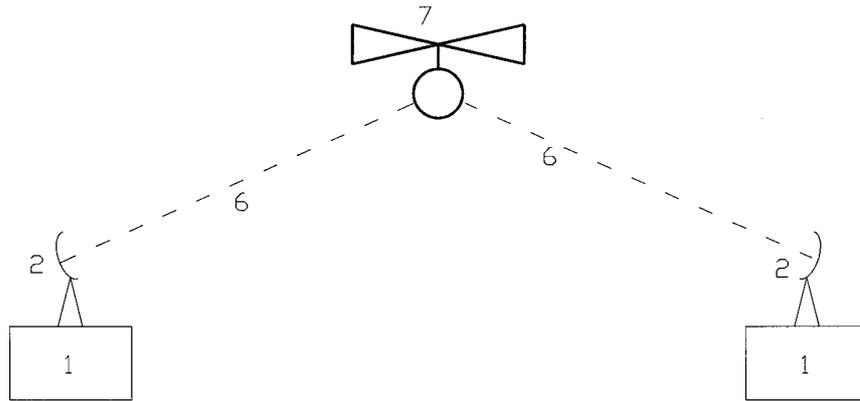


Fig. 3

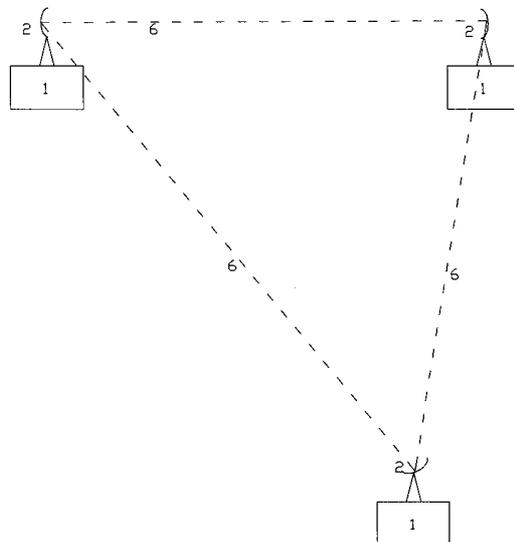


Fig. 4

Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC: <b>H04B 10/07</b> (2013.01); <b>H04B 10/85</b> (2013.01); <b>H04L 9/00</b> (2006.01)
Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß CPC: <b>H04B 10/0705</b> (2013.01); <b>H04B 10/85</b> (2013.01); <b>H04L 9/002</b> (2013.01)
Recherchierte Prüfsubstanz (Klassifikation): H04B, H04L
Konsultierte Online-Datenbank: WPIAP, EPODOC, IEEEExplore, ScienceDirect

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **12.06.2014** eingereichten Ansprüchen **1-10** erstellt.

Kategorie <sup>1)</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	Mariam M. GALAL et al.; "Employing smartphones Xenon flashlight for mobile payment." In: 2014 IEEE 11th International Multi-Conference on Systems, Signals & Devices (SSD14). XP032592455. Conference Proceedings Article. IEEE, 11. Februar 2014 (11.02.2014), Seiten 1-5.	1-10
A	WO 9006498 A2 (BRITISH TELECOMM) 14. Juni 1990 (14.06.1990) Figuren; Zusammenfassung.	1-10
A	US 5003623 A (ASAWA) 26. März 1991 (26.03.1991) Figuren; Zusammenfassung.	1-10
A	US 2005041307 A1 (BARONE) 24. Februar 2005 (24.02.2005) Figuren; Zusammenfassung.	1-10
A	JP 2007214669 A (ROHM) 23. August 2007 (23.08.2007) Figuren; Englische Zusammenfassung.	1-10
A	US 7493040 B1 (SCHOFIELD et al.) 17. Februar 2009 (17.02.2009) Figuren; Zusammenfassung.	1-10

Datum der Beendigung der Recherche: 27.05.2015	Seite 1 von 1	Prüfer(in): MESA PASCASIO Johannes
---	---------------	---------------------------------------

<sup>1)</sup> <b>Kategorien</b> der angeführten Dokumente: <b>X</b> Veröffentlichung <b>von besonderer Bedeutung</b> : der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. <b>Y</b> Veröffentlichung <b>von Bedeutung</b> : der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese <b>Verbindung für einen Fachmann naheliegend</b> ist.	<b>A</b> Veröffentlichung, die den allgemeinen <b>Stand der Technik</b> definiert. <b>P</b> Dokument, das von <b>Bedeutung</b> ist (Kategorien <b>X</b> oder <b>Y</b> ), jedoch <b>nach dem Prioritätstag</b> der Anmeldung veröffentlicht wurde. <b>E</b> Dokument, das <b>von besonderer Bedeutung</b> ist (Kategorie <b>X</b> ), aus dem ein „ <b>älteres Recht</b> “ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). <b>&amp;</b> Veröffentlichung, die Mitglied der selben <b>Patentfamilie</b> ist.
---	---