



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 20 2007 001 285 U1** 2007.09.27

(12)

## Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2007 001 285.3**

(22) Anmeldetag: **23.01.2007**

(47) Eintragungstag: **23.08.2007**

(43) Bekanntmachung im Patentblatt: **27.09.2007**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **H04B 1/59** (2006.01)  
**A44C 15/00** (2006.01)

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:  
**Gantner Electronic GmbH, Schruns, AT**

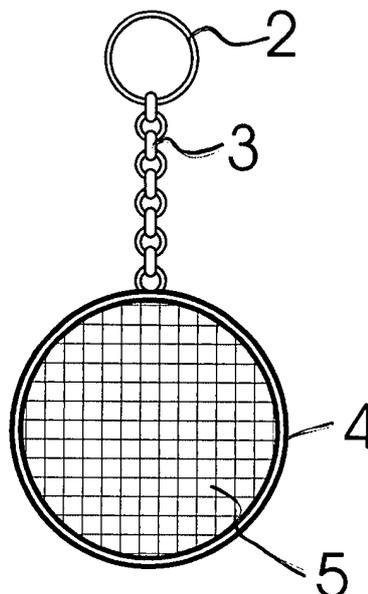
(56) Recherchenergebnisse nach § 7 Abs. 2 GebrMG:  
**DE10 2005 021815 A1**  
**DE 197 35 293 A1**

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:  
**Riebling, P., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anw., 88131  
Lindau**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **RFID-Lesegerät und RFID-Chip mit Kristallen als Signalkörper**

(57) Hauptanspruch: RFID-Chip mit einer Antenne, einem analogen Schaltkreis zum Empfangen und Senden (Transponder), sowie einem digitalen Schaltkreis und einem permanenten Speicher, wobei der RFID-Chip (7) über eine Funkwellen-Verbindung mit einem RFID-Lesegerät (11) kommuniziert, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens dem RFID-Chip (7) mindestens ein Kristall (5) vorgeordnet ist, das durch die Funkwellen zum Leuchten angeregt wird.



## Beschreibung

**[0001]** Die Neuerung betrifft ein RFID-Lesegerät und einen RFID-Chip mit Kristallen als Signalkörper. Anwendungsgebiet sind sämtliche Anwendungen, bei denen RFID-Chips in Form von Etiketten (Tags), Anhängern, Signalgebern und dgl. verwendet werden und mit einem oder mehreren Lesegeräten über Funkwellen kommunizieren. Solche RFID-Chips können auch in Funkfernsteuerungen für Kraftfahrzeuge eingesetzt werden.

**[0002]** Der Aufbau eines RFID-Transponders sieht prinzipiell eine Antenne, einen analogen Schaltkreis zum Empfangen und Senden (Transponder), sowie einen digitalen Schaltkreis und einen permanenten Speicher vor. Der digitale Schaltkreis ist bei komplexeren Modellen eine Von-Neumann-Architektur.

**[0003]** RFID-Transponder können über einen mehrfach beschreibbaren Speicher verfügen, in dem während der Lebensdauer Informationen abgelegt werden können.

**[0004]** Nach Anwendungsgebiet unterscheiden sich auch die sonstigen Kennzahlen wie z. B. Funkfrequenz, Übertragungsrate, Lebensdauer, Kosten pro Einheit, Speicherplatz, Lesereichweite und Funktionsumfang.

**[0005]** Prinzipiell funktioniert die RFID-Kommunikation folgendermaßen: Das Lesegerät erzeugt ein hochfrequentes elektromagnetisches Wechselfeld, welches die Antenne des RFID-Transponders empfängt. In der Antennenspule entsteht, sobald sie in die Nähe des elektromagnetischen Feldes kommt, Induktionsstrom. Dieser aktiviert den Mikrochip im RFID-Tag. Durch den induzierten Strom wird bei passiven Tags zudem ein Kondensator aufgeladen, welcher für dauerhafte Stromversorgung des Chips sorgt. Dies übernimmt bei aktiven Tags eine eingebaute Batterie.

**[0006]** Ist der Mikrochip einmal aktiviert, so empfängt er Befehle, die der Leser in sein magnetisches Feld moduliert. Indem der Tag eine Antwort in das vom Leser ausgesendete Feld moduliert, sendet er seine Seriennummer oder andere vom Leser abgefragte Daten.

**[0007]** Dabei sendet der Tag selbst kein Feld aus, sondern verändert nur das elektromagnetische Feld des Lesegerätes. Hier unterscheiden sich die HF-Tags auf 13,56 MHz von den UHF-Tags auf 865–869 MHz (Europäische Frequenzen): HF-Tags verwenden Lastmodulation, das heißt sie verbrauchen durch Kurzschließen die Energie des magnetischen Wechselfeldes. Dies kann das Lesegerät detektieren. Durch die Bindung an das magnetische Wechselfeld funktioniert diese Technik aus-

schließlich im Nahfeld. Die Antennen eines Nahfeldtags bilden daher eine Spule ab.

**[0008]** UHF Tags hingegen verwenden das elektromagnetische Fernfeld zum Übermitteln der Antwort, das Verfahren nennt man Backscattering. Hier wird die elektromagnetische Welle entweder absorbiert oder mit möglichst großem Rückstrahlquerschnitt reflektiert. Bei den Antennen handelt es sich meist um Dipole, der Chip sitzt in der Mitte des RFID-Tags.

**[0009]** Da die Energieversorgung des Mikrochips bei beiden Verfahren durchgehend gedeckt werden muss (ein handelsüblicher UHF-Tag mit Phillips Chip nach EPC 1.19 Standard benötigt für den Chip etwa 0,35 Mikroampere an Strom), muss das Lesegerät ein dauerhaftes Feld erzeugen. Dieses nennt man im UHF-Bereich „Continuous Wave“ (Dauerstrich). Aufgrund der Tatsache, dass die Feldstärke quadratisch mit der Entfernung abnimmt und diese Entfernung in beide Richtungen – vom Lesegerät zum Tag und zurück – zurückgelegt werden muss, muss diese Continuous Wave recht leistungsstark sein. Üblicherweise verwendet man hier zwischen 0,5 und 2 Watt EIRP.

**[0010]** Zum Auslesen der Tags stehen im UHF-Bereich 10 freie Kanäle mit einer Leistung von 2 Watt zur Verfügung. Alle Kanäle erstrecken sich über eine Breite von 200 kHz. Die Tag-Antwort erfolgt durch Aufmodulieren des Antwortsignals mit 200 kHz auf die CW, dadurch entsteht ein Seitenband 200 kHz oberhalb und unterhalb dieser CW, es liegt also genau in einem Nachbarkanal.

**[0011]** Die Neuerung betrifft auch aktive RFID-Chips, die mit einer eingebauten Stromversorgung versehen sind und über einen Zeitraum von mehreren Jahren in der Lage sind, aktiv Funkwellen auszusenden, die vom Leser empfangen und ausgewertet werden.

**[0012]** Es wurde als unzureichend empfunden, den Funkverkehr zwischen einem Lesegerät und einem Transponder-Chip nicht optisch erkennen zu können. Aus Angst vor dem Verlust der sogenannten informellen Selbstbestimmung gibt es sogar schon eine Kampagne „StopRFID“. Solche Ängste könnten durch Sichtbarmachung des Datenverkehrs beseitigt werden.

**[0013]** Der Neuerung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein RFID-Lesegerät und gegebenenfalls auch den mit ihm in Funkverbindung stehenden RFID-Chip so auszubilden, dass der Datenverkehr optisch sichtbar gemacht werden kann.

**[0014]** Zur Lösung der gestellten Aufgabe ist die Neuerung dadurch gekennzeichnet, dass mindestens am RFID-Chip mindestens ein Kristallkörper angeordnet ist, der von den Funkwellen durchsetzt ist

und solchermaßen zur optisch sichtbaren Strahlung angeregt ist.

**[0015]** Damit ergibt sich der Vorteil, dass man den Funkverkehr zwischen einem RFID-Leser und dem von ihm angesteuerten RFID-Chip (und umgekehrt) sichtbar machen kann. Es geben sich ästhetisch ansprechende Effekte, den RFID-Chip, der als Schlüsselanhänger ausgebildet ist, leuchten zu lassen.

**[0016]** In einer Weiterbildung der Neuerung ist vorgesehen, dass ein solcher Kristallkörper auch am RFID-Lesegerät angeordnet ist und von den Funkwellen durchsetzt ist und solchermaßen zur optisch sichtbaren Strahlung angeregt ist.

**[0017]** Die Neuerung ist nicht darauf beschränkt, lediglich – beispielsweise – an der Vorderseite von Leser und Chip einen Kristallkörper anzuordnen, der von Funkwellen durchsetzt ist. In einer Weiterbildung kann auch auf der Rückseite ein Kristallkörper angeordnet werden, der aus einem gleichen oder einem anderen, durch Funkwellen zur sichtbaren Strahlung anregbaren Material besteht.

**[0018]** Ebenso können Leser und/oder RFID-Chip vollständig in einem Kristallkörper eingebettet sein.

**[0019]** Es ergeben sich dadurch eindrucksvolle optische Effekte, denn der Leser und/oder der Chip leuchten während des Funkverkehrs (geheimnisvoll) in Form einer (ein- oder mehrfarbigen) Kristallstruktur.

**[0020]** Ist der RFID-Chip in einem Kristallkörper eingebettet, der als Schlüsselanhänger ausgebildet ist, dann kann der Träger des Schlüsselanhängers „sich“ RFID-Chip geheimnisvoll aufleuchten sehen, sobald er in den Funkbereich eines RFID-Lesegerätes gelangt.

**[0021]** Umgekehrt sieht der Benutzer auch durch Aufleuchten der Kristallstruktur des Lesegerätes, wo sich das Lesegerät befindet. Damit können – neben der Erzeugung eindrucksvoller optischer Effekte – auch Ängste in Bezug auf anonyme, datensammelnde Geräte eingedämmt werden.

**[0022]** Ein Kristall ist ein, aus einer besonderen Zusammensetzung der Ausgangsstoffe hergestelltes glasähnliches Material, das in seiner Reinheit und Farbgebung besonders besticht. (Weltweit bekannter Hersteller von Kristallen ist z.B. die Firma Swarovski in Österreich). Dieser künstliche Kristall kann beliebige Formen haben und wird bei der Weiterveredelung meist geschliffen. Neben diesen künstlichen Kristallen betrifft die Erfindung auch die Verwendung natürlicher Kristalle.

**[0023]** Natürliche Kristalle haben eine höhere Dich-

te als ihre amorphen Gegenstücke. Nichtmetallische anorganische Kristalle sind härter, aber auch spröder. Alle Metalle erstarren im Regelfall kristallin.

**[0024]** Das Verhalten von Licht in Kristallen wird durch die Kristalloptik beschrieben. Wichtige hiermit verbundene Eigenschaften und Phänomene sind die optische Aktivität, die Polarisation, die Doppelbrechung und der Pleochroismus. Periodische dielektrische Strukturen, so genannte photonische Kristalle, zeigen neuartige optische Eigenschaften.

**[0025]** Viele Schmucksteine sind besonders schöne und große Kristalle der verschiedenen Mineralien. Der Bergkristall ist eine farblose Variante des Quarz-Kristalls, die violette Variante ist der Amethyst. Der Diamant ist eine kristalline Form des Kohlenstoffes und das härteste natürlich vorkommende Mineral. Auch Silizium kristallisiert im Diamantgitter. Es ist wohl zurzeit der Stoff, der am häufigsten in großen Mengen einkristallin verwendet wird (Halbleitertechnik). Im Gegensatz dazu weist Galliumarsenid (GaAs) die so genannte Zinkblende-Struktur auf.

**[0026]** Alle Kristalle haben metallisierte oder ionisierbare Flächen, die durch Funkwellen zu einer optisch sichtbaren Strahlung angeregt werden können.

**[0027]** Die Erfindung besteht demgemäß darin, dass ein RFID-Chip (Radio Frequency Identification) so mit einem (oder zwei) Kristallen kombiniert wird, dass er für die Identifikation an Zutrittskontrolllesern, Zeiterfassungsgeräten, Schließsystemen für Schränke, aber auch für den bargeldlosen Zahlungsverkehr oder sonstige beliebige Anwendungen die mit einem solchen RFID-Chip realisiert werden können, eingesetzt werden kann.

**[0028]** Dabei ist anzumerken, dass sich hinter dem Kristall sowohl ein aktiver, als auch ein passiver RFID-Chip befinden kann.

**[0029]** Die Idee ist, ein, sonst lediglich zur designrischen Gestaltung verschiedenster Elemente wie Fassaden, Luster, Schmuck etc herangezogener Kristall, so mit dem elektronischen Chip zu kombinieren, dass daraus ein völlig neues Einsatzgebiet für dieses Produkt entsteht.

**[0030]** Die Herausforderung liegt darin, den RFID-Chip so zwischen den Kristallen zu platzieren, dass trotz der metallischen Beschichtungen der Kristalle (Metall dämpft das Lesefeld in hohem Maße) ein Datenaustausch zwischen Leser und RFID-Chip im Anhänger (Tag oder Schlüsselanhänger) noch in diesem Ausmaß gegeben ist, dass eine einwandfrei Funktion in den verschiedenen Applikationen gewährleistet ist.

**[0031]** In einer weiteren Ausgestaltung der Neue-

rung wird auch der Leser mit den Kristallkörpern bestückt.

**[0032]** Die Erfindung besteht darin, dass ein oder mehrere Kristall(e) so in einen RFID Leser für passive oder aktive RFID-Chips integriert wird, dass er durch die zusätzlich platzierten Lampen (z.B. LED's) ideal als Signalkörper mit besonderem Design für die Bedienerführung zum Einsatz kommen. (z.B. Kristalle leuchten rot bedeutet „keine Zutrittsberechtigung, Kristalle leuchten grün bedeutet „Türe entriegelt, Zutrittsberechtigung vorhanden).

**[0033]** Die herausragende Idee ist, ein, sonst lediglich zur designerischen Gestaltung verschiedenster Elemente wie Fassaden, Luster, Schmuck etc herangezogener Kristall so mit elektronischen RFID-Lese-Elektronik zu kombinieren, dass daraus ein völlig neues Einsatzgebiet für dieses Produkt entsteht. (z.B.

**[0034]** Zutrittskontrolle, aber auch alte anderen Anwendungen die mit einem RFID-Chip arbeiten).

**[0035]** Die Herausforderung liegt darin, den Kristall so mit designerischen und elektronischen Elementen zu kombinieren, dass sowohl die Funktion des RF-Lesefeldes, die Bedienersteuerung über Lichteffekte im Kristall gewährleistet sind und trotzdem der hohe Stellenwert des Gesamtdesigns seine Berücksichtigung findet.

**[0036]** So wurden z.B. bei den Lesern in der Darstellung die designerischen Elemente aus Chromstahl gleichzeitig als Induktivität für die Antenne verwendet. Dieser Aufbau kann sich je nach Kundenbedürfnissen beliebig verändern.

**[0037]** Der Erfindungsgegenstand der vorliegenden Neuerung ergibt sich nicht nur aus dem Gegenstand der einzelnen Schutzansprüche, sondern auch aus der Kombination der einzelnen Schutzansprüche untereinander.

**[0038]** Alle in den Unterlagen, einschließlich der Zusammenfassung offenbarten Angaben und Merkmale, insbesondere die in den Zeichnungen dargestellte räumliche Ausbildung, werden als erfindungswesentlich beansprucht, soweit sie einzeln oder in Kombination gegenüber dem Stand der Technik neu sind.

**[0039]** Es zeigen:

**[0040]** [Fig. 1](#) Schlüsselanhänger mit RFID-Chip in einem Kristallkörper in zwei verschiedenen Ausführungen

**[0041]** [Fig. 2](#) der Schlüsselanhänger in Seitenansicht

**[0042]** [Fig. 3](#) der Schlüsselanhänger in Explosionsdarstellung

**[0043]** [Fig. 4](#) RFID Leser mit rotem und grünem Signalleuchten, 1.Ausführung

**[0044]** [Fig. 5](#) RFID Leser mit rotem und grünem Signalleuchten, 2.Ausführung

**[0045]** [Fig. 6](#) RFID Leser mit rotem und grünem Signalleuchten, 3.Ausführung

**[0046]** In den [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) sind zwei verschiedene Ausführungen eines Schlüsselanhängers **1** gezeigt. Der Schlüsselanhänger besteht aus einem Ring **2**, einer daran befestigten Kette **3** und einem daran befestigten Gehäuse **4**.

**[0047]** In der oberen Hälfte der Figur ist ein Schlüsselanhänger mit einem auf der Vorder- und Rückseite des Gehäuses **4** angeordneten Kristall **5** gezeigt, während die untere Hälfte der Figur einen Schlüsselanhänger **1** mit einem lediglich auf einer Seite des Gehäuses angeordneten Kristall **5** zeigt. Das Gehäuse kann aus Metall, Holz, einem Verbundwerkstoff oder aus Kunststoff sein.

**[0048]** Die Kristalle sind scheibenförmige Elemente, die hier aus geschliffenem Bleiglas bestehen und an der Oberfläche leicht bombiert sind.

**[0049]** Bei beiden Ausführungen ist wichtig, dass im Innenraum des Gehäuses ein scheibenförmiger RFID-Chip **7** angeordnet ist, der abstandhaltend zu den zur Oberfläche parallelen Oberflächen des Kristalls **5** befestigt ist. Als Abstandshalter werden nicht-metallische Distanzscheiben **6**, **8** verwendet, die gut für Funkwellen durchlässig sind.

**[0050]** Statt der Verwendung von Distanzscheiben **6**, **8** können auch Stege, Vorsprünge und dgl. im Gehäuse angeordnet sein, welche den RFID-Chip **7** auf Abstand zu den parallelen Flächen des Kristalls **5** halten. Die Distanzscheiben entfallen dann.

**[0051]** Die [Fig. 4](#) bis [Fig. 6](#) zeigen ein Lesegerät **11** mit einem darin integrierten Sender und einem Empfänger. Wichtig ist, dass die Sendeantenne in einem Kristallkörper integriert ist oder die Sendestrahlen der Sendeantenne den Kristall **5** durchdringen, sodass dieser zu einer Strahlung angeregt wird. Die Art des Kristalls und seiner leuchtenden Oberflächen kann so gewählt werden dass der Kristall bei Funkverkehr rot leuchtet (siehe [Fig. 4–Fig. 6](#), obere Hälfte der Darstellung) oder grün (siehe [Fig. 4–Fig. 6](#), untere Hälfte der Darstellung).

**[0052]** Selbstverständlich ist die Erfindung nicht darauf beschränkt, den Kristall lediglich durch die Einwirkung von Funkwellen zum Leuchten zu brin-

gen. Es kann zusätzlich oder in Alleinstellung auch noch eine aktive Lichtquelle (z.B. eine LED) angeordnet werden, die entweder selbst sichtbar ist oder den Kristall bescheint.

**[0053]** Die Sendeantenne ist als Schmuckelement **9** ausgebildet, die den Kristall **5** umgibt.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Schlüsselanhänger
<b>2</b>	Ring
<b>3</b>	Kette
<b>4</b>	Gehäuse
<b>5</b>	Kristall
<b>6</b>	Distanzscheibe
<b>7</b>	Chip
<b>8</b>	Distanzscheibe
<b>9</b>	Schmuckelement
<b>10</b>	Halter
<b>11</b>	Lesegerät

#### Schutzansprüche

1. RFID-Chip mit einer Antenne, einem analogen Schaltkreis zum Empfangen und Senden (Transponder), sowie einem digitalen Schaltkreis und einem permanenten Speicher, wobei der RFID-Chip (**7**) über eine Funkwellen-Verbindung mit einem RFID-Lesegerät (**11**) kommuniziert, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens dem RFID-Chip (**7**) mindestens ein Kristall (**5**) vorgeordnet ist, das durch die Funkwellen zum Leuchten angeregt wird.

2. RFID-Chip nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kristall (**5**) ein Bleikristall (Glaselement) ist.

3. RFID-Chip nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kristall ein natürliches Kristall ist.

4. RFID-Chip nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Leuchtkörper, in dem der Chip (**7**) eingebettet ist, aus einem durch Funkwellen ionisierbaren Körper besteht, der bei Ionisierung sichtbares Licht emittiert.

5. RFID-Chip nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Chip (**7**) aktiv arbeitet.

6. RFID-Chip nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Chip (**7**) passiv arbeitet.

7. RFID-Leser mit einem Sender und einem Empfänger, die in Funkkontakt mit einem RFID-Chip stehen, dadurch gekennzeichnet, dass ein Kristallkörper am RFID-Lesegerät angeordnet ist und von den Funkwellen durchsetzt ist und solchermaßen zur

optisch sichtbaren Strahlung angeregt ist.

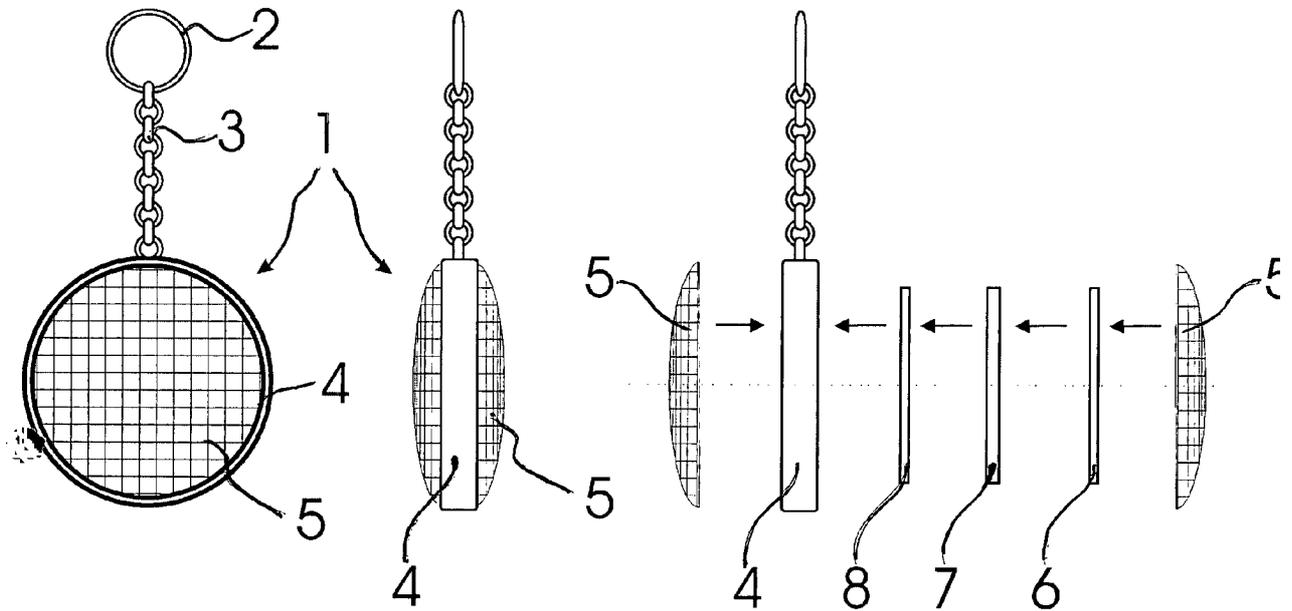
8. RFID-Leser nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass ein oder mehrere Kristall(e) so in einen RFID Leser für passive oder aktive RFID-Chips integriert wird, dass er durch die zusätzlich platzierten Lampen (z.B. LED's) ideal als Signalkörper mit besonderem Design für die Bedienerführung zum Einsatz kommen.

9. RFID-Leser nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass ein lediglich zur designerischen Gestaltung verschiedenster Elemente wie Fassaden, Luster, Schmuck etc herangezogener Kristall so mit elektronischen RFID-Lese-Elektronik kombiniert wird, dass daraus ein völlig neues Einsatzgebiet für dieses Produkt entsteht

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

RFID Kristall Anhänger mit 2 Kristallen:



RFID Kristall Anhänger mit einem Kristall:

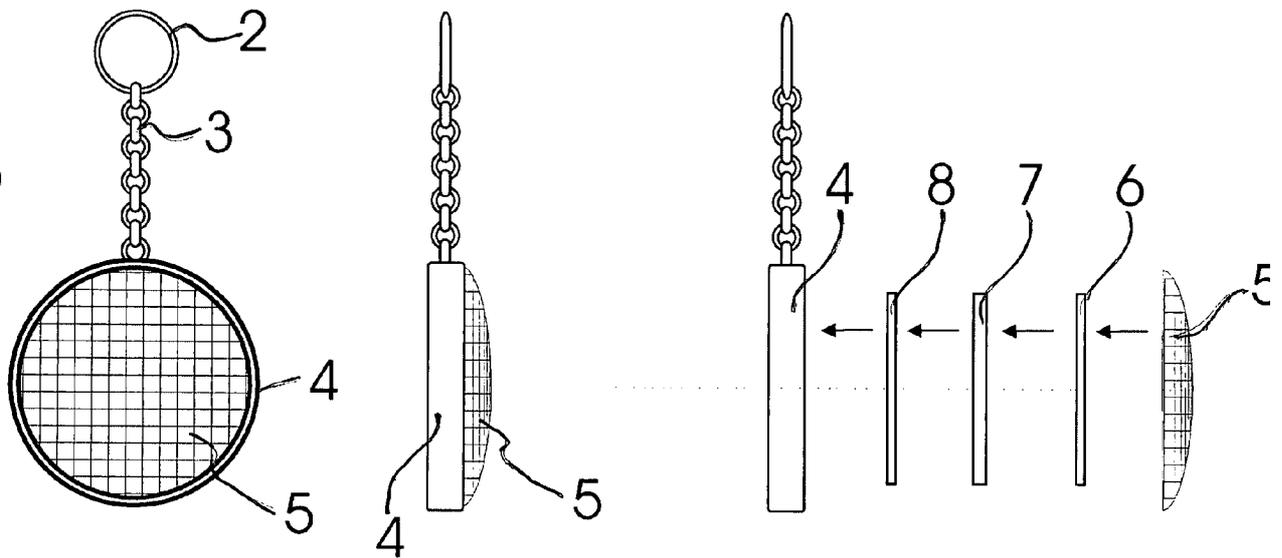


Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

RFID Kristall Leser:

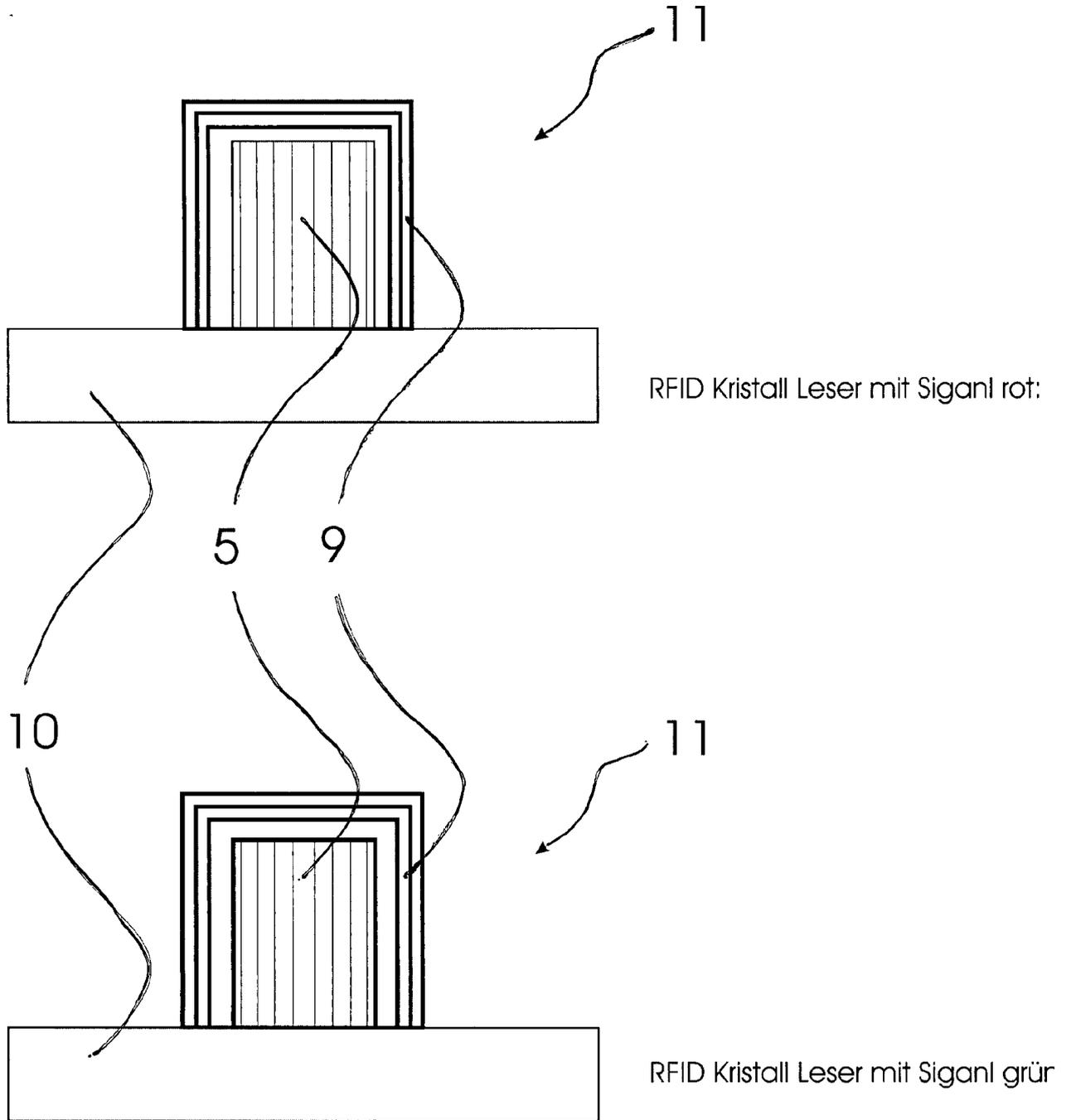
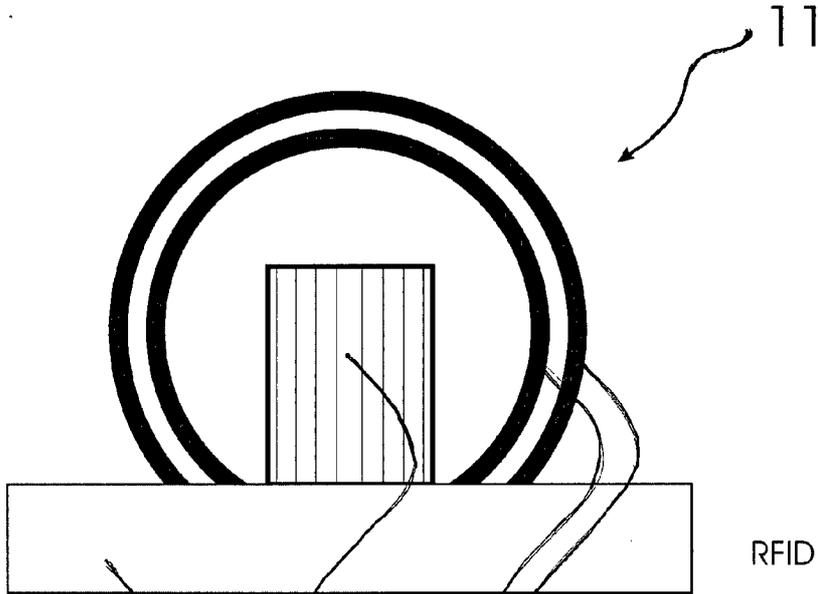
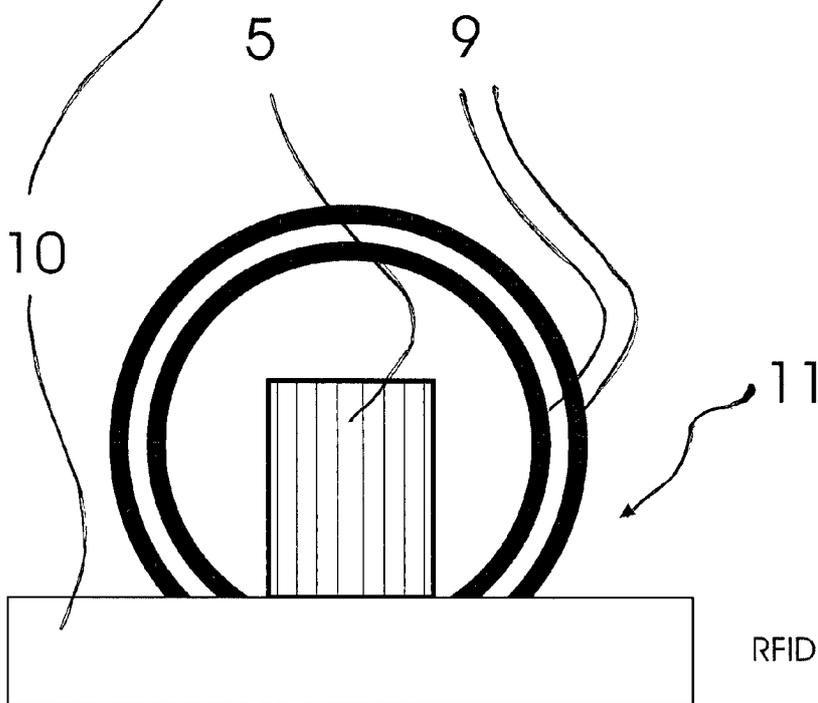


Fig. 4

RFID Kristall Leser:



RFID Kristall Leser mit Signal rot:



RFID Kristall Leser mit Signal grün:

Fig. 5

RFID Kristall Leser:

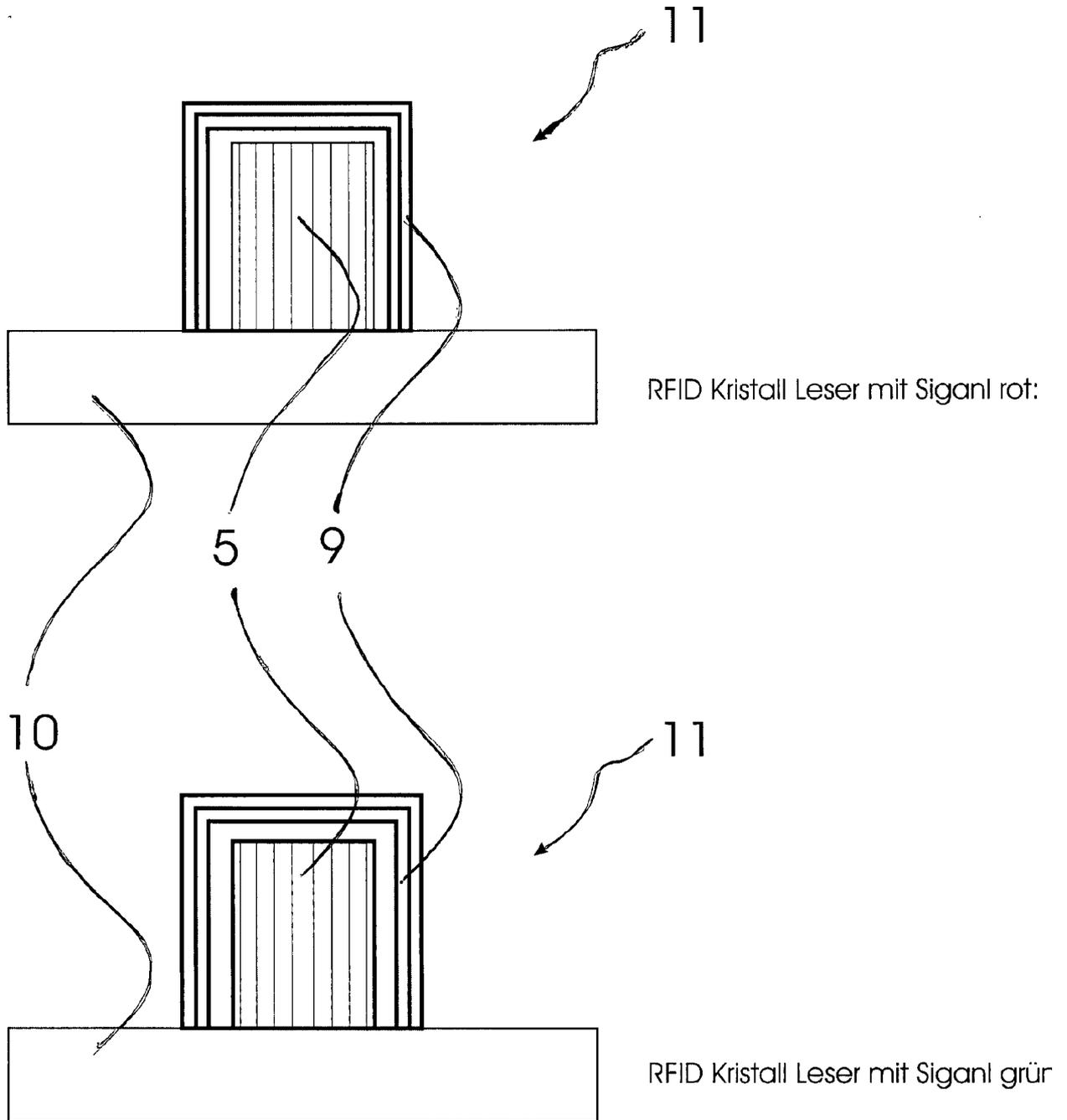


Fig. 6