



(11)

EP 4 553 812 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**14.05.2025 Patentblatt 2025/20**

(21) Anmeldenummer: **23020498.4**(22) Anmeldetag: **08.11.2023**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**G09F 3/02 (2006.01)**      **G09F 3/03 (2006.01)**  
**G09F 3/20 (2006.01)**      **G09F 3/00 (2006.01)**  
**G09F 3/10 (2006.01)**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**G09F 3/0291; G09F 3/02; G09F 3/0329;**  
**G09F 3/0341; G09F 3/10; G09F 3/208;**  
**G09F 2003/0257; G09F 2003/0269**

(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 ME MK MT NL**  
**NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
 Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA**  
 Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

(71) Anmelder: **REP IP AG**  
**6300 Zug (CH)**

(72) Erfinder:  

- **ROS, Nico**  
**4125 Riehen (CH)**
- **HÜRLIMANN, Luzian**  
**8600 Dübendorf (CH)**

(74) Vertreter: **SONN Patentanwälte GmbH & Co KG**  
**Riemergasse 14**  
**1010 Wien (AT)**

## (54) ETIKETT ZUR ANBRINGUNG AUF EINEM GEGENSTAND

(57) Etikett (1) zur Anbringung auf einem Gegenstand, umfassend eine Trägerschicht (2), eine auf der Trägerschicht angeordnete Haftklebeschicht (4) zur Befestigung des Etiketts auf einer Oberfläche des Gegenstands, eine die Haftklebeschicht abdeckende, entfernbarer Abdeckungsschicht (5), einen elektronischen Schaltkreis (3), einen mit dem elektronischen Schaltkreis verbundenen Temperatursensor und/oder Beschleunigungssensor zur Erfassung von Temperatur- bzw. Beschleunigungsmesswerten, wie z.B. der Umgebungstemperatur und/oder der Oberflächentemperatur des Gegenstands, eine mit dem elektronischen Schaltkreis verbundene Antenne, wobei der elektronische Schaltkreis ein Sende-/Empfangsmodul zum Übertragen von Daten, wie z.B. der Temperatur- und/oder Beschleunigungsmesswerte, über die Antenne aufweist, und eine Batterie zur Energieversorgung des elektronischen Schaltkreises, dadurch gekennzeichnet, dass ein kapazitiver Sensor vorgesehen ist, der mit dem elektronischen Schaltkreis in Verbindung steht und zur Erfassung von kapazitiven Veränderungen beim Aufkleben des Etiketts auf den Gegenstand ausgebildet ist, dass der elektronische Schaltkreis eine Aufweckschaltung aufweist, um diesen von einem Energiesparmodus in einen Betriebsmodus zu schalten, und dass der kapazitive Sensor mit der Aufweckschaltung derart zusammenwirkt, dass der elektronische Schaltkreis beim Detektieren eines Aufklebens des Etiketts auf den Gegenstand in den Betriebsmodus gesetzt wird.

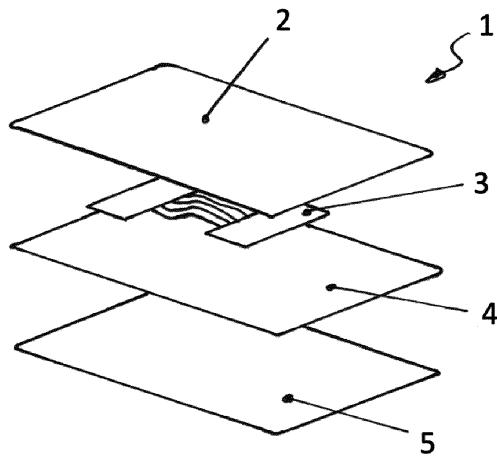


Fig. 1

**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Etikett zur Anbringung auf einem Gegenstand, umfassend eine Trägerschicht, eine auf der Trägerschicht angeordnete Haftklebeschicht zur Befestigung des Etikets auf einer Oberfläche des Gegenstands, eine die Haftklebeschicht abdeckende, entfernbare Abdeckungsschicht, einen elektronischen Schaltkreis, einen mit dem elektronischen Schaltkreis verbundenen Temperatursensor und/oder Beschleunigungssensor zur Erfassung von Temperatur- bzw. Beschleunigungsmesswerten, wie z.B. der Umgebungstemperatur und/oder der Oberflächentemperatur des Gegenstands, eine mit dem elektronischen Schaltkreis verbundene Antenne, wobei der elektronische Schaltkreis ein Sende-/Empfangsmodul zum Übertragen von Daten, wie z.B. der Temperatur- und/oder Beschleunigungsmesswerte, über die Antenne aufweist, und eine Batterie, vorzugsweise eine Festkörperbatterie, z.B. eine Dünnschichtbatterie, zur Energieversorgung des elektronischen Schaltkreises.

5 **[0002]** Intelligente Etiketten (Smart Labels) sind bereits in verschiedenen Anwendungen im Einsatz, insbesondere im Bereich der Überwachung von Gütern während des Transports. Traditionelle Paketverfolgungssysteme basieren hauptsächlich auf Barcodes oder RFID-Tags, die manuell bei jedem Übergabepunkt gescannt werden müssen. Der Vorteil von Smart Labels gegenüber diesen herkömmlichen Systemen ist ihre Fähigkeit, in Echtzeit Daten zu senden und zu empfangen, ohne dass manuelle Scans erforderlich sind. Dies ermöglicht eine nahezu lückenlose Überwachung des Pakets auf seiner gesamten Reiseroute.

10 **[0003]** Für temperaturempfindliche Produkte, wie bestimmte Lebensmittel, biologische Proben oder pharmazeutische Produkte, ist es nicht ausreichend, nur den Standort des Pakets zu kennen. Es ist ebenso wichtig zu wissen, ob die Temperaturbedingungen während des gesamten Transports innerhalb des akzeptierten Bereichs liegen. Daher haben einige Smart Labels integrierte Temperatursensoren, die in regelmäßigen Abständen Temperaturmessungen durchführen und diese Daten entweder speichern oder in Echtzeit übermitteln.

15 **[0004]** Beim Transport von temperaturempfindlichen Medikamenten wie z.B. Impfstoffen müssen durchgängig vorgeschriebene Temperaturbereiche eingehalten und nachgewiesen werden. Dies ist nötig, um die Qualität und Wirksamkeit der Medikamente bei der Einnahme zu garantieren. Häufige Temperaturbereiche sind 2-8°C, 15-25°C oder 2-25°C. Eine übliche Kühlkette beinhaltet einen internationalen Luftransport mit einer großen Stückzahl, eine Inlandsverteilung in kleineren Stückzahlen und eine sog. "letzte Meile", bei der einzelne Medikamente direkt zum Patienten oder zum verabreichenden Arzt geliefert werden.

20 **[0005]** Es sind auch bereits Smart Labels bekanntgeworden, die mit einem Beschleunigungssensor ausgestattet sind, um Transportereignisse oder -zustände, wie z.B. einen Ruhe- oder Fortbewegungszustand oder die Art des Verkehrsmittels, zu detektieren.

25 **[0006]** Ein kritischer Aspekt von Smart Labels ist die Energieversorgung. Aufgrund der Notwendigkeit, die Etiketten klein und dünn zu gestalten, um sie leicht auf Gegenstände oder Pakete kleben zu können, besteht die Herausforderung darin, eine ebenso kleine und dünne Energiequelle zu verwenden. Bestehende Lösungen nutzen oft Festkörperbatterien, z.B. Dünnschichtbatterien oder gedruckte Batterien, die jedoch hinsichtlich ihrer Energiekapazität und der Aktivierungszeit limitiert sind. Oftmals wird die Batterie aktiviert, sobald das Etikett hergestellt wird, was zu einem unnötigen Energieverlust führt, bevor das Etikett überhaupt in Gebrauch genommen wird.

30 **[0007]** Ein weiteres Problem im Zusammenhang mit der frühzeitigen Aktivierung von Smart Labels, bevor sie tatsächlich auf das zu überwachende Transportgut aufgebracht werden, liegt darin, dass Temperatur- oder Beschleunigungsmesswerte erfasst werden, die noch nicht für den eigentlichen Transportvorgang oder die tatsächliche Temperatur des Transportguts repräsentativ sind. Dies kann zu verfälschten Daten und somit zu Fehlinterpretationen über den Zustand des Guts während des Transports führen.

35 **[0008]** Die Erfindung zielt daher darauf ab, ein intelligentes Etikett eingangs genannter Art derart weiterzubilden, dass die Erfassung von Daten ausschließlich dann beginnt, wenn das Etikett korrekt auf dem zu überwachenden Gegenstand angebracht ist, um den Energieverbrauch des Etikets zu minimieren und eine verbesserte Datenqualität zu erreichen.

40 **[0009]** Zur Lösung dieser Aufgabe sieht die Erfindung bei einem Etikett der eingangs genannten Art vor, dass ein kapazitiver Sensor vorgesehen ist, der mit dem elektronischen Schaltkreis in Verbindung steht und zur Erfassung von kapazitiven Veränderungen beim Aufkleben des Etikets auf den Gegenstand ausgebildet ist, dass der elektronische Schaltkreis eine Aufweckschaltung aufweist, um diesen von einem Energiesparmodus in einen Betriebsmodus zu schalten, und dass der kapazitive Sensor mit der Aufweckschaltung derart zusammenwirkt, dass der elektronische Schaltkreis beim Detektieren eines Aufklebens des Etikets auf den Gegenstand in den Betriebsmodus gesetzt wird.

45 **[0010]** Die Integration eines kapazitiven Sensors in das Etikett bringt entscheidende Vorteile mit sich. Durch die Nutzung eines kapazitiven Sensors in Kombination mit einer Aufweckschaltung, die den elektronischen Schaltkreis von einem Energiesparmodus in einen Betriebsmodus versetzt, wird die Batterielaufzeit des Etikets signifikant verlängert. Dies sorgt dafür, dass der Hauptteil der Energie erst dann verbraucht wird, wenn das Etikett tatsächlich in Gebrauch ist - also wenn es auf einen Gegenstand aufgeklebt wird. Dieser Mechanismus reduziert den unnötigen Energieverlust während Lagerung und Transport vor der Anwendung erheblich.

50 **[0011]** Ein weiterer Vorteil liegt in der automatischen Aktivierung des Systems, die keinen manuellen Eingriff erfordert.

Dies minimiert die Möglichkeit von Bedienungsfehlern und garantiert, dass das Etikett immer dann funktioniert, wenn es gebraucht wird. Die präzise Erkennung des Aufklebens des Etiketts durch den kapazitiven Sensor verhindert zudem, dass das System durch zufällige Berührungen oder andere unerwünschte Einflüsse aktiviert wird, was zu einer konsistenten und zuverlässigen Performance des Smart Labels führt.

5 [0012] Ein kapazitiver Sensor kann so ausgelegt sein, dass er eine Grundkapazität hat, wenn er nicht mit einem Gegenstand in Kontakt ist. Diese Grundkapazität stellt einen Referenzwert dar. Wenn das Etikett bzw. der kapazitive Sensor im Etikett sich einem Gegenstand nähert oder diesen berührt, wie zum Beispiel beim Aufkleben auf ein Paket, wird die Kapazität geändert. Dies geschieht, weil der Gegenstand, an dem das Etikett angebracht wird, und der Sensor zusammen ein kapazitives System bilden, bei dem die Dielektrizitätskonstante (und damit die Kapazität) durch die Nähe und das Material des Gegenstandes beeinflusst wird.

10 [0013] Diese Änderung der Kapazität wird vom Sensor erfasst und in ein elektrisches Signal umgewandelt, das dann ausgewertet wird. Wenn die Änderung über einem bestimmten Schwellenwert liegt, interpretiert der elektronische Schaltkreis dies als das Anbringen des Etiketts an einen Gegenstand und aktiviert die entsprechenden Funktionen, wie z.B. den Übergang vom Energiesparmodus in den Betriebsmodus.

15 [0014] Im Rahmen der vorliegenden Erfindung bezieht sich der "Energiesparmodus" auf einen Zustand, in dem das Etikett seinen Energieverbrauch erheblich minimiert, um die Batterielebensdauer zu verlängern. In diesem Modus werden viele der aktiven Funktionen des Etiketts deaktiviert, wobei jedoch eine kritische Funktion weiterhin aktiv bleibt: die Abfrage des kapazitiven Sensors. Dieser Sensor bleibt in einem überwachenden Zustand, um festzustellen, ob das Etikett auf einen Gegenstand, wie ein Paket, aufgeklebt wurde. Sobald der kapazitive Sensor eine entsprechende Änderung 20 feststellt, die auf das Anbringen des Etiketts hinweist, wird das System aus dem Energiesparmodus geweckt und in den vollen Betriebsmodus versetzt. Durch diese gezielte Nutzung des Energiesparmodus gewährleistet das Etikett eine effiziente Energieverwendung und stellt gleichzeitig sicher, dass es rechtzeitig aktiviert wird, sobald es für seinen eigentlichen Zweck verwendet wird.

25 [0015] In einer bevorzugten Ausbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass der kapazitive Sensor zur Erfassung einer Mehrzahl unterschiedlicher Kapazitätsänderungen ausgebildet ist, die jeweils einem bestimmten Material zugeordnet sind, um in Abhängigkeit von der gemessene Kapazitätsänderung das Material des Gegenstands zu ermitteln. Der kapazitive Sensor ist somit nicht nur dazu in der Lage, das Anbringen des Etiketts auf einen Gegenstand zu detektieren, sondern auch dazu ausgebildet, eine Mehrzahl unterschiedlicher Kapazitätsänderungen zu erfassen, sodass diese im Schaltkreis entsprechend interpretiert werden können. Diese unterschiedlichen Kapazitätsänderungen sind jeweils 30 bestimmten Materialien zugeordnet, die für die Oberfläche des Gegenstands, auf den das Etikett aufgeklebt wird, repräsentativ sein können. Durch diese erweiterte Funktionalität kann das Etikett nicht nur den Zeitpunkt der Aktivierung präzise steuern, sondern auch Rückschlüsse auf das Material des Gegenstands ziehen, an den es angebracht wird. Diese Information kann für die weitere Überwachung und Datenanalyse von entscheidender Bedeutung sein. Beispielsweise kann dadurch eine Kontrolle erfolgen, ob ein Etikett, das einem bestimmten Transportvorgang zugeordnet ist, auf dem richtigen Transportbehältnis angebracht wird, das für diesen Transportvorgang vorgesehen ist. Transportbehältnisse sind 35 je nach Typ aus unterschiedlichen Materialien aufgebaut und umfassen z.B. Kartonschachteln, Kunststoffverpackungen, Transportcontainer aus Metall oder dergleichen.

40 [0016] Weiters könnte die Erkenntnis, dass das Etikett auf einem metallischen Gegenstand angebracht ist, Einfluss auf die Interpretation der Temperaturdaten haben. Durch diese zusätzliche Intelligenz erhöht das Etikett seine Anwendungsflexibilität und kann besser an spezifische Überwachungsanforderungen angepasst werden.

45 [0017] Eine bevorzugte Ausbildung sieht in diesem Zusammenhang vor, dass der elektronische Schaltkreis ausgebildet ist, um die Temperaturmesswerte mit einem vom Material des Gegenstands abhängigen Korrekturwert zu korrigieren. Verschiedene Materialien haben unterschiedliche thermische Eigenschaften, die die erfassten Temperaturmesswerte beeinflussen können. Beispielsweise könnte ein metallischer Gegenstand die Temperatur schneller leiten als ein Gegenstand aus Kunststoff, was zu abweichenden Messwerten führen könnte. Durch die Anwendung eines Korrekturwerts, der auf dem ermittelten Material des Gegenstands basiert, werden diese Unterschiede ausgeglichen. Dies ermöglicht eine genauere und materialangepasste Temperaturüberwachung, was für die Qualität und Sicherheit des transportierten Guts von Bedeutung sein kann.

50 [0018] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist der kapazitive Sensor zur Messung eines Befüllungsgrads des Gegenstands, insbesondere eines Behältnisses oder einer Verpackung, auf dem bzw. der das Etikett aufgebracht ist, ausgebildet. Beispielsweise ist der kapazitive Sensor im Falle eines Behältnisses für eine Flüssigkeit, wie z.B. einer Medikamentenflasche, ausgebildet, um den Füllstand der Flüssigkeit zu messen. Dazu kann der kapazitive Sensor entlang der Höhe einer Flasche befestigt und so ausgebildet sein, dass durch eine Kapazitätsmessung Rückschlüsse auf den Füllstand einer Flüssigkeit innerhalb der Flasche getroffen werden können. Dies hat einen großen Mehrwert für pharmazeutische Unternehmen und Spitäler im Rahmen von klinischen Studien, da 55 Zeitpunkt und Menge einer Medikamentenentnahme genau nachvollzogen werden können. Zudem ermöglicht dies die Vermeidung von illegalen Vorgängen, wie z.B. Umfüllen eines Medikaments in andere Primärverpackungen zum Weiterverkauf. Im Falle einer Blisterverpackung für Tabletten kann der kapazitive Sensor ausgebildet sein, um die

Anzahl der entnommenen Tabletten zu erfassen.

**[0019]** In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass das Etikett weiters ein mit dem elektronischen Schaltkreis verbundenes Positionsbestimmungsmodul zur Erfassung der geographischen Position des Etiketts umfasst. Durch die gleichzeitige Erfassung der geografischen Position können sowohl die Temperatur- und/oder die Beschleunigung als auch der Standort des transportierten Guts in Echtzeit überwacht werden. Dies ermöglicht eine umfassende Analyse und Überwachung des Transports, die wiederum eine gezielte Intervention ermöglicht, falls die transportierten Güter eine kritische Temperatur- oder Positionsveränderung erleben.

**[0020]** Das Positionsbestimmungsmodul des Etiketts kann in verschiedenen Ausführungsformen realisiert werden, um den spezifischen Anforderungen der jeweiligen Anwendung gerecht zu werden. Ein bevorzugter Ansatz ist die Integration eines GPS-Moduls, das es ermöglicht, die geografische Position des Etiketts mit hoher Genauigkeit in Echtzeit zu erfassen. Alternativ oder ergänzend könnte ein GSM- oder Wi-Fi-basiertes Ortungssystem eingesetzt werden, das zwar weniger genau ist, jedoch in Innenräumen besser funktioniert, wo GPS-Signale oft eingeschränkt sind. Weitere Optionen umfassen die Verwendung von Low-Power Wide-Area Network Technologien wie LoRaWAN für die Ortsbestimmung über große Entfernung mit minimalem Energieverbrauch oder BLE-Beacons für präzise Lokalisierung in begrenzten Bereichen. Auch die Kombination mehrerer dieser Technologien ist denkbar, um eine hybride Lösung zu schaffen, die eine zuverlässige und genaue Positionsbestimmung unter verschiedenen Bedingungen ermöglicht.

**[0021]** Wie bereits erwähnt, kann das erfindungsgemäße Etikett weiters wenigstens einen Beschleunigungssensor umfassen, mit dem durch Messung und Auswertung des Beschleunigungsprofils unterschieden werden kann, ob sich der Gegenstand, auf dem das Etikett aufgebracht ist, in einem Lastwagen, in einem Schiff oder einem Flugzeug befindet oder mit der Hand getragen wird. Dies ermöglicht die Anpassung der Sensoreinstellungen an die entsprechenden Transportbedingungen und hilft z.B. Energie zu sparen oder die Messfrequenz bei Bedarf zu erhöhen. Während eines Flugtransports kann so z.B. die Antenne deaktiviert werden, wie es die Regulatoren erfordern. Außerdem ermöglicht dies eine bessere Nachvollziehbarkeit im Falle von Beschädigungen eines Pakets.

**[0022]** Der Beschleunigungsmesser kann beispielsweise die Beschleunigung und Abbremsung während des Starts und der Landung eines Flugzeugs zu erfassen. Während des Starts weist ein Flugzeug ein Beschleunigungssignal zwischen 0,01 Hz und 0,1 Hz in Kombination mit einer Größe von 0,2 bis 0,5 g auf. In ähnlicher Weise kann eine Messung entlang der Achse des Beschleunigungssensors senkrecht zur Straße genutzt werden, um festzustellen, ob das Etikett in einem Lastwagen transportiert wird. Lkw-Transporte lassen sich durch Transportstöße charakterisieren, die wiederkehrende, abklingende sinusförmige Impulse mit Frequenzen unter 20 Hz aufweisen. Außerdem hat sich gezeigt, dass die kontinuierlichen Hintergrundvibrationen zufällig sind und eine Gaußsche Amplitudenverteilung aufweisen. Der Beschleunigungssensor kann auch Ereignisse messen, die ein hohes Erschütterungspotenzial haben, insbesondere Senken, Unebenheiten, Löcher und Bahnübergänge, die Eigenfrequenzen unter 15 Hz aufweisen.

**[0023]** Bevorzugt kann weiter vorgesehen sein, dass zwischen der Batterie und dem elektronischen Schaltkreis ein Schalter angeordnet ist, dessen Betätigung die Stromversorgung des elektronischen Schaltkreises aktiviert, und dass das Abziehen der Abdeckungsschicht den Schalter betätigt. Zum einen wird durch diese physische Trennung der Energieversorgung bis zur tatsächlichen Anwendung des Etiketts eine maximale Konservierung der Batterielaufzeit gewährleistet. Das Abziehen der Abdeckungsschicht ist ein klarer Indikator dafür, dass das Etikett nun in Gebrauch genommen wird, wodurch die Energieversorgung genau zum benötigten Zeitpunkt aktiviert wird. Dies eliminiert die Risiken einer vorzeitigen Batterieentladung und erhöht die Zuverlässigkeit des gesamten Systems. Zudem vereinfacht diese mechanische Betätigung die Handhabung des Etiketts, da keine weitere manuelle Aktivierung erforderlich ist. Durch die Aktivierung des Schalters nur beim Abziehen der Abdeckungsschicht wird somit ein Höchstmaß an Energieeffizienz und Benutzerfreundlichkeit erreicht.

**[0024]** In der vorliegenden Erfindung können verschiedene Mechanismen implementiert werden, um sicherzustellen, dass das Abziehen der Abdeckungsschicht den Schalter zur Aktivierung der Stromversorgung betätigt. Eine Möglichkeit wäre die Verwendung eines mechanischen Schalters, der durch das Abziehen der Abdeckungsschicht betätigt wird. Eine andere Option ist ein magnetischer Mechanismus, bei dem ein Magnet in der Abdeckungsschicht platziert ist und beim Entfernen der Abdeckung einen magnetischen Schalter oder Reed-Schalter betätigt. Ebenso denkbar ist die Verwendung eines kapazitiven oder resistiven Elements, das durch die Veränderung seiner elektrischen Eigenschaften beim Entfernen der Abdeckungsschicht den Schaltvorgang auslöst. Zudem könnte ein optischer Sensor verwendet werden, der durch das Abziehen der Abdeckungsschicht eine Änderung des Lichtwegs erkennt und daraufhin den Schalter betätigt. Alternativ könnte auch ein elektronischer Schalter vorgesehen sein, der beispielsweise dadurch betätigt wird, dass beim Abziehen der Abdeckungsschicht eine elektrische Verbindung zwischen zwei auf der Trägerschicht angeordnete Kontakte hergestellt oder unterbrochen wird.

**[0025]** In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist das Sende-/Empfangsmodul des Etiketts ein aktiv arbeitendes Modul, im Gegensatz zu passiven RFID-Systemen, die keine eigene Energiequelle für die Kommunikation benötigen. Die aktive Natur des Sende-/Empfangsmoduls ermöglicht eine erweiterte Reichweite und erhöhte Datenübertragungskapazitäten, was insbesondere in logistischen Szenarien von Vorteil sein kann. Bevorzugte Technologien für das aktive Sende-/Empfangsmodul könnten LoRa (Long Range) oder BLE (Bluetooth Low Energy) sein. LoRa bietet

den Vorteil einer überaus großen Reichweite bei gleichzeitig niedrigem Energieverbrauch, was ideal für Tracking-Anwendungen über große Entfernung ist. BLE bietet eine hohe Datenübertragungsrate bei ebenfalls niedrigem Energieverbrauch und ist besonders geeignet für Anwendungen, die eine regelmäßige und schnelle Datenaktualisierung erfordern.

5 [0026] In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung kann das aktive Sende-/Empfangsmodul die Temperatur- und/oder Beschleunigungsmesswerte und die durch das Positionsbestimmungsmodul erfasste geografische Position des Etiketts an eine Empfangsstation übermitteln. Diese Daten können dann gegebenenfalls an eine zentrale Kontrollstation eines Paket- und/oder Frachtcontainernachverfolgungssystems weitergeleitet werden. In dieser Kontrollstation werden die Daten aller Pakete bzw. Frachtcontainer zusammengeführt und entsprechende Überwachungen vorgenommen. Dies ermöglicht eine integrierte und effiziente Verfolgung und Überwachung des Transportguts, wodurch potenzielle Risiken minimiert und die Lieferkette optimiert werden können. Zusätzlich zu den Temperatur- und/oder Beschleunigungs- und Positionsdaten könnten auch andere Parameter erfasst und übermittelt werden, wie zum Beispiel Feuchtigkeitswerte, Vibrationen oder sogar Lichtexposition, um weitere Informationen über den Zustand des Transportguts und die Umgebungsbedingungen während des Transports zu liefern.

10 15 [0027] Eine weitere vorteilhafte Verwendung des kapazitiven Sensors besteht darin, ein Ablösen des Etiketts vom Gegenstand zu erkennen. Eine bevorzugte Ausbildung der Erfindung sieht in diesem Zusammenhang vor, dass der elektronische Schaltkreis eine Benachrichtigungsschaltung aufweist, die ausgebildet ist, eine Benachrichtigung zu generieren, und dass der kapazitive Sensor mit der Benachrichtigungsschaltung derart zusammenwirkt, dass der elektronische Schaltkreis beim Detektieren eines Ablösen des Etiketts vom Gegenstand eine Benachrichtigung generiert. Die Benachrichtigung kann hierbei über das Sende-/Empfangsmodul übermittelt werden. Die Benachrichtigung kann an eine zentrale Kontrollstation oder direkt an eine App auf dem Smartphone des Kunden gesendet werden. Beispielsweise kann das Etikett auf einem Versandpaket derart angebracht werden, dass es einen Öffnungsbereich des Pakets überbrückt, sodass es beim Öffnen des Pakets durch den Empfänger oder Verbraucher notwendigerweise abgelöst wird. Diese Funktion ist insbesondere nützlich bei Produkten wie Medikamenten, die während des Transports und auch nach dem Öffnen noch bei einer spezifischen Temperatur gelagert werden müssen. Der Kunde kann beispielsweise durch Einlesen oder Eingeben einer Etikettenidentifikation mit einer bzw. in eine Softwareanwendung seines Smartphones die in einer zentralen Kontrollstation abgespeicherten Temperaturdaten des Produkts weiterhin abrufen und so sicherstellen, dass die Lagerbedingungen während des Transports optimal waren. Wenn der Kunde das vom Versandpaket abgelöste Etikett in der Folge direkt auf die Sekundärverpackung (Medikamentenschachtel) oder auf die Primärverpackung (Blister, Ampulle oder dgl.) klebt, kann er auf diese Art und Weise auch die weitere Aufbewahrung hinsichtlich der Einhaltung der vorgegebenen Temperaturbereiche überwachen.

20 25 30 35 40 [0028] In ähnlicher Weise kann bevorzugt auch vorgesehen sein, dass das Etikett wenigstens einen Durchtrennungsbereich, wie z.B. eine Perforationslinie, aufweist, entlang dem das Etikett durchtrennbar ist, wobei der Durchtrennungsbereich von einem elektrischen Leiter überbrückt ist, der an eine Durchtrennungsdetektionsschaltung des elektronischen Schaltkreises angebunden ist, um das Durchtrennen des entlang des Durchtrennungsbereichs des Etiketts zu detektieren. Diese Konfiguration ermöglicht die Detektion des Durchtrennens entlang des spezifizierten Durchtrennungsbereichs. Ein solches Etikett mit mehreren Durchtrennungsbereichen könnte beispielsweise auf einer Blisterverpackung angebracht werden. In diesem Anwendungsszenario könnten bei älteren Personen die Entnahmzeiten der Medikamente erfasst und überwacht werden, um bei Nichteinhaltung des vorgesehenen Einnahmeschemas einen Alarm auszulösen. Dies wäre ebenso wertvoll in klinischen Studien, in denen die genaue Einnahmezeit eines Medikaments von großer Bedeutung sein kann. Durch einfaches Anbringen des Etiketts auf der Rückseite einer Blisterverpackung kann diese Funktionalität realisiert werden, wodurch die Überwachung der Medikamenteneinnahme sowohl in der häuslichen Pflege als auch in klinischen Studien erheblich erleichtert und verbessert wird.

45 50 [0029] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsformen näher erläutert. In dieser zeigen Fig. 1 eine Explosionszeichnung des erfindungsgemäßen Etiketts, Fig. 2 ein Blockdiagramm des Schaltkreises des Etiketts gemäß Fig. 1, Fig. 3a und 3b eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Etiketts zur Detektion des Öffnens einer Medikamentenschachtel, Fig. 4a und 4b eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Etiketts zur Detektion von entnommenen Tabletten aus einer Blisterverpackung und Fig. 5 eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Etiketts zur Messung des Füllstandes eines flüssigen Medikaments innerhalb einer Flasche.

55 [0030] In Fig. 1 ist das erfindungsgemäße Etikett mit dem Bezugszeichen 1 versehen und umfasst eine Trägerschicht 2 sowie einen elektronischen Schaltkreis 3, welcher auf die Trägerschicht 2 aufgebracht ist. Der Schaltkreis 3 kann jedoch auch in die Trägerschicht 2 eingebracht und somit in dieser eingeschlossen sein. Eine Haftklebeschicht zur Befestigung des Etiketts auf der Oberfläche eines in Fig. 1 nicht dargestellten Gegenstands ist mit 4 bezeichnet. Die Haftklebeschicht 4 ist bei Nichtverwendung mit einer entfernbaren Abdeckungsschicht 5 ganzflächig abgedeckt.

[0031] Gemäß Fig. 2 umfasst der Schaltkreis 3 einen Hauptcontroller C1, eine Antenne A, eine Dünnschichtbatterie B, eine Aufweckschaltung C2, sowie wenigstens zwei der Sensoren S1 - S6. Die Sensoren weisen folgende Funktionalitäten auf:

- S1: Beschleunigungssensor  
 S2: Temperatursensor  
 S3: Lichtsensor  
 5 S4: Abreißsensor (Schalter) z.B. zur Detektion der Öffnung einer Medikamentenschachtel (siehe Fig. 3)  
 S5: Ortssensor: Basierend auf den Technologien GPS, Wifi, GSM, LORA, o.a.  
 S6: Kapazitiver Sensor

10 [0032] Zwischen der Dünnschichtbatterie B und dem Hauptcontroller C1 befindet sich eine Aufweckschaltung C2. Diese wird über den als kapazitiven Sensor ausgebildeten Aufweksensor SW angesteuert. Bei Signaleingang wird die Verbindung zwischen Dünnschichtbatterie B und Hauptcontroller C1 aktiviert. Die Aufweckschaltung C2 selbst ist ebenfalls mit der Batterie B verbunden, benötigt aber nur eine minimale Leistung. Beim Aufkleben des Etiketts auf ein Paket wird eine Änderung der Kapazität erfasst und dadurch der Hauptcontroller C1 mit der Batterie B verbunden.

15 [0033] In einer alternativen Ausführungsform hat der Aufweksensor SW die Funktionalität des Abreißsensors S4. Wenn der Abreißsensor S4 die Unterbrechung eines elektronischen Kontakts detektiert, wird der Hauptcontroller aktiviert. Ist der Abreißsensor S4 z.B. mit der Abdeckungsschicht 5 verbunden, kann ein Entfernen der Abdeckungsschicht 5 zu einer Aktivierung des Hauptcontrollers C1 führen.

20 [0034] Fig. 3a zeigt eine Ausführungsform des Etiketts 1 zur Detektion des Öffnens einer Medikamentenschachtel 9. Das Etikett 1 ist auf einer Medikamentenschachtel 9 aufgebracht und verschließt diese. An der Öffnungskante 9a der Medikamentenschachtel 9 befindet sich eine Perforation 10 im Etikett 1, welche mit dem Abreißsensor S4 (Fig. 3b) verbunden ist. Bei einer Öffnung der Medikamentenschachtel 9 sendet der Sensor S4 ein Signal an den Schaltkreis 3, welcher die Information des Öffnens der Medikamentenschachtel 9 aufzeichnet bzw. über die Antenne A versendet.

25 [0035] Die Figuren 4a und 4b zeigen eine Ausführungsform des Etiketts 1 zur Detektion von entnommenen Tabletten aus einer Blisterverpackung 6. Die Folie 11 auf der Unterseite der Blisterverpackung 6 wird bei der Entnahme von Tabletten, beschädigt. Diese Beschädigung wird vom Abreißsensor S4 (Fig. 4b) detektiert und an den Schaltkreis 3 weitergeleitet. So kann nachvollzogen werden, wann welche Tabletten aus der Blisterverpackung 6 entnommen wurden.

30 [0036] Fig. 5 zeigt eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Etiketts 1 zur Messung des Füllstandes eines flüssigen Medikaments innerhalb einer Flasche 7. Das Etikett 1 ist auf der Seitenwand einer Flasche 7 aufgebracht und verfügt über einen Schaltkreis 3 und einen kapazitiven Sensor S6. Der kapazitive Sensor ist so ausgerichtet, dass sich aus der Messung einer Kapazitätsveränderung auf den Füllstand der Flüssigkeit 8 innerhalb der Flasche 7 schließen lässt.

## Patentansprüche

- 35 1. Etikett zur Anbringung auf einem Gegenstand, umfassend eine Trägerschicht, eine auf der Trägerschicht angeordnete Haftklebeschicht zur Befestigung des Etiketts auf einer Oberfläche des Gegenstands, eine die Haftklebeschicht abdeckende, entfernbare Abdeckungsschicht, einen elektronischen Schaltkreis, einen mit dem elektronischen Schaltkreis verbundenen Temperatursensor und/oder Beschleunigungssensor zur Erfassung von Temperatur- bzw. Beschleunigungsmesswerten, wie z.B. der Umgebungstemperatur und/oder der Oberflächentemperatur des Gegenstands, eine mit dem elektronischen Schaltkreis verbundene Antenne, wobei der elektronische Schaltkreis ein Sende-/Empfangsmodul zum Übertragen von Daten, wie z.B. der Temperatur- und/oder Beschleunigungsmesswerte, über die Antenne aufweist, und eine Batterie, vorzugsweise eine Festkörperbatterie, z.B. eine Dünnschichtbatterie, zur Energieversorgung des elektronischen Schaltkreises, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein kapazitiver Sensor vorgesehen ist, der mit dem elektronischen Schaltkreis in Verbindung steht und zur Erfassung von kapazitiven Veränderungen beim Aufkleben des Etiketts auf den Gegenstand ausgebildet ist, dass der elektronische Schaltkreis eine Aufweckschaltung aufweist, um diesen von einem Energiesparmodus in einen Betriebsmodus zu schalten, und dass der kapazitive Sensor mit der Aufweckschaltung derart zusammenwirkt, dass der elektronische Schaltkreis beim Detektieren eines Aufklebens des Etiketts auf den Gegenstand in den Betriebsmodus gesetzt wird.
- 40 2. Etikett nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der kapazitive Sensor zur Erfassung einer Mehrzahl unterschiedlicher Kapazitätsänderungen ausgebildet ist, die jeweils einem bestimmten Material zugeordnet sind, um in Abhängigkeit von der gemessene Kapazitätsänderung das Material des Gegenstands zu ermitteln.
- 45 3. Etikett nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der elektronische Schaltkreis ausgebildet ist, um die Temperaturmesswerte mit einem vom Material des Gegenstands abhängigen Korrekturwert zu korrigieren.
- 50

## EP 4 553 812 A1

4. Etikett nach Anspruch 1, 2 oder 3, weiters umfassend ein mit dem elektronischen Schaltkreis verbundenes Positionsbestimmungsmodul zur Erfassung der geographischen Position des Etiketts.
5. Etikett nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Batterie und dem elektronischen Schaltkreis ein Schalter angeordnet ist, dessen Betätigung die Stromversorgung des elektronischen Schaltkreises aktiviert, und dass das Abziehen der Abdeckungsschicht den Schalter betätigt.
- 10 6. Etikett nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der elektronische Schaltkreis eine Benachrichtigungsschaltung aufweist, die ausgebildet ist, eine Benachrichtigung zu generieren, und dass der kapazitive Sensor mit der Benachrichtigungsschaltung derart zusammenwirkt, dass der elektronische Schaltkreis beim Detektieren eines Ablösens des Etiketts vom Gegenstand eine Benachrichtigung generiert.
- 15 7. Etikett nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Etikett wenigstens einen Durchtrennungsbereich, wie z.B. eine Perforationslinie, aufweist, entlang dem das Etikett durchtrennbar ist, wobei der Durchtrennungsbereich von einem elektrischen Leiter überbrückt ist, der an eine Durchtrennungsdetektionsschaltung des elektronischen Schaltkreises angebunden ist, um das Durchtrennen des entlang des Durchtrennungsbereichs des Etiketts zu detektieren.
- 20 8. Etikett nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der kapazitive Sensor zur Messung eines Befüllungsgrads des Gegenstands, insbesondere eines Behältnisses oder einer Verpackung, auf dem bzw. der das Etikett aufgebracht ist, ausgebildet ist.

25

30

35

40

45

50

55

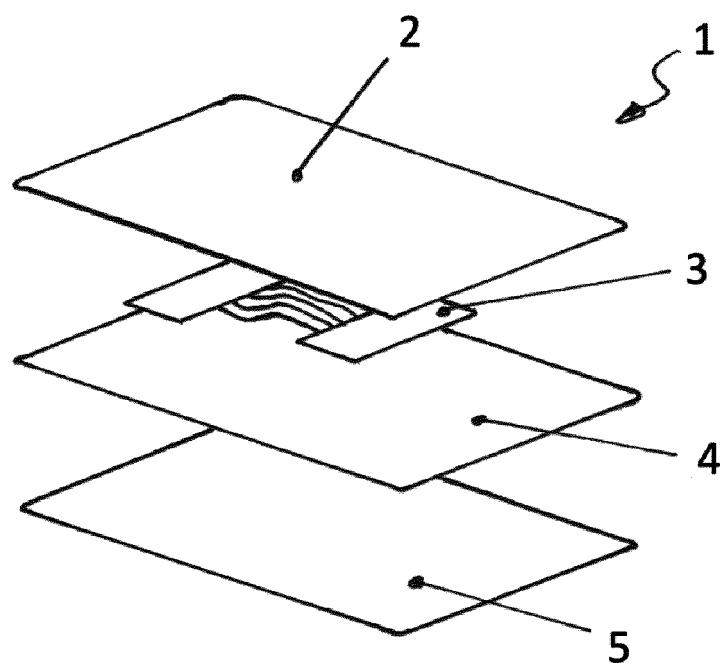


Fig. 1

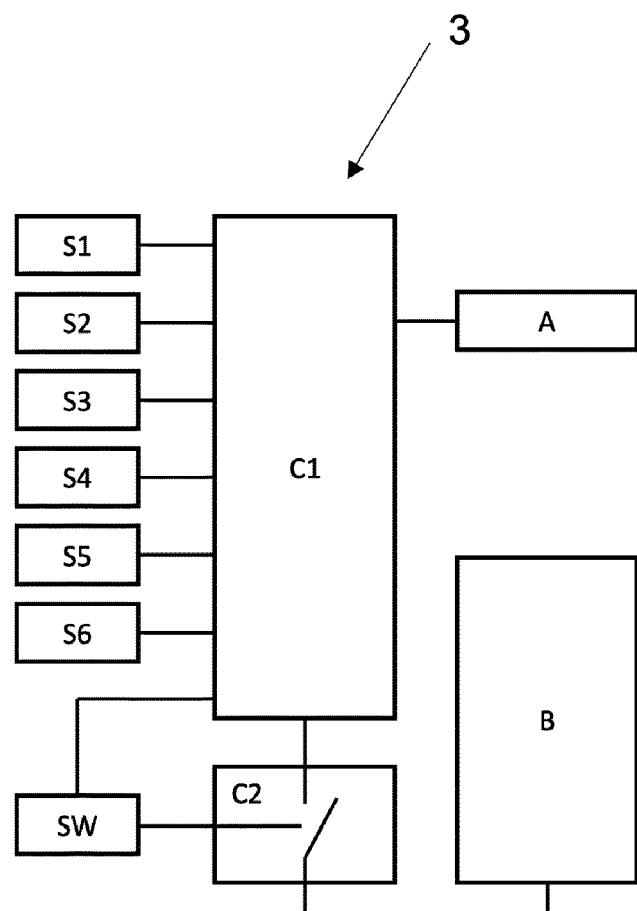


Fig. 2

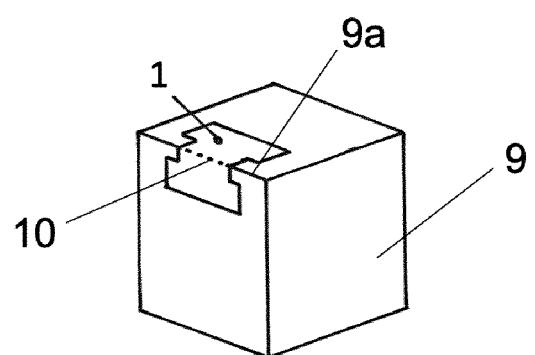


Fig. 3a

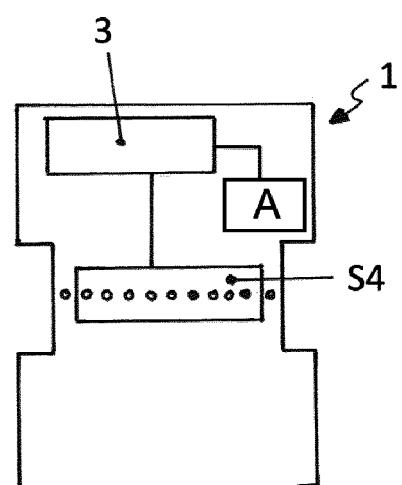


Fig. 3b

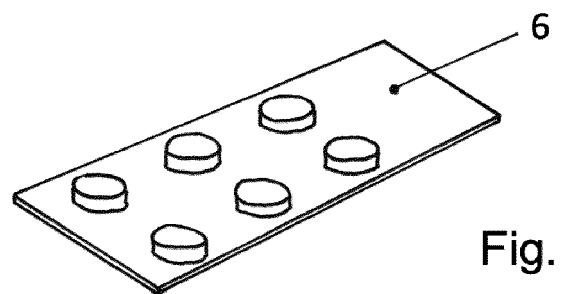


Fig. 4a

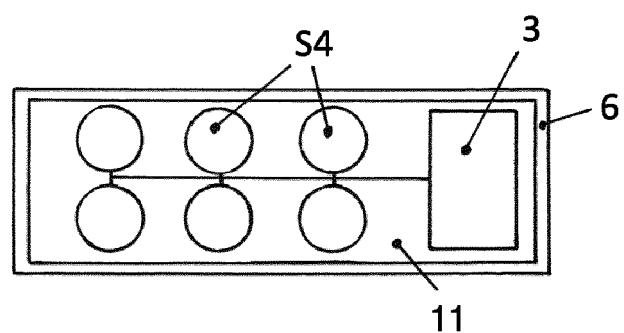


Fig. 4b

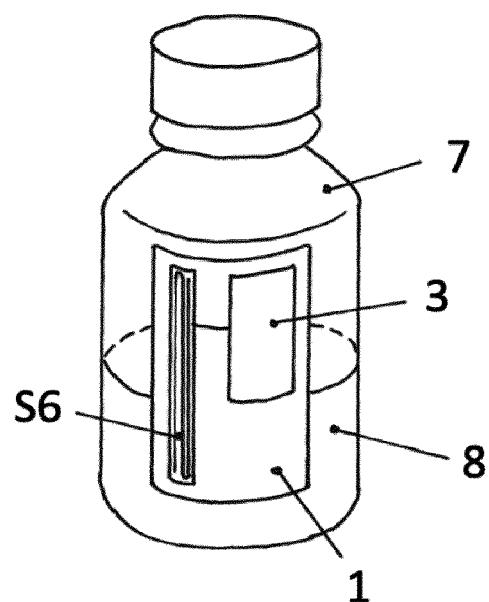


Fig. 5



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 02 0498

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE					
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreift Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)		
10	X WO 2022/256574 A1 (TRACKECONOMY SYSTEMS INC [US]) 8. Dezember 2022 (2022-12-08) * Absätze [0073] – [0082], [0087] – [0091], [0098] – [0100], [0103] * * Abbildungen 1-31 * -----	1-8	INV. G09F3/02 G09F3/03 G09F3/20 G09F3/00 G09F3/10		
15	X US 9 471 862 B2 (ATKINSON PAUL [US]; KRUEST JAMES [US] ET AL.) 18. Oktober 2016 (2016-10-18) * Spalte 4, Zeile 51 – Spalte 6, Zeile 40 * * Spalte 16, Zeile 30 – Spalte 20, Zeile 35 * * Abbildungen 1-18 * -----	1-8			
20	A AU 2022 202 222 A1 (RTC INDUSTRIES INC [US]) 21. April 2022 (2022-04-21) * das ganze Dokument * -----	1-8			
25					
30			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)		
35			G09F		
40					
45					
50	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt				
55	<table border="1"> <tr> <td>Recherchenort <b>Den Haag</b></td> <td>Abschlußdatum der Recherche <b>25. April 2024</b></td> <td>Prüfer <b>Zanna, Argini</b></td> </tr> </table> <p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet  Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie  A : technologischer Hintergrund  O : nichtschriftliche Offenbarung  P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze  E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist  D : in der Anmeldung angeführtes Dokument  L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument  &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>	Recherchenort <b>Den Haag</b>	Abschlußdatum der Recherche <b>25. April 2024</b>	Prüfer <b>Zanna, Argini</b>	
Recherchenort <b>Den Haag</b>	Abschlußdatum der Recherche <b>25. April 2024</b>	Prüfer <b>Zanna, Argini</b>			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 23 02 0498

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendifdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

25-04-2024

	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
10	WO 2022256574 A1	08-12-2022	KEINE	
15	US 9471862 B2	18-10-2016	US 2015187234 A1 US 2018025262 A1	02-07-2015 25-01-2018
20	AU 2022202222 A1	21-04-2022	AU 2016263105 A1 AU 2019271906 A1 AU 2022202222 A1 BR 112017024494 A2 CN 107864679 A EP 3295410 A1 KR 20180008678 A KR 20200058603 A WO 2016187001 A1	14-12-2017 19-12-2019 21-04-2022 24-07-2018 30-03-2018 21-03-2018 24-01-2018 27-05-2020 24-11-2016
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82