(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
21. April 2022 (21.04.2022)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2022/079017 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60B 7/00 (2006.01) *G09F 21/04* (2006.01)
B60B 7/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2021/078158

(22) Internationales Anmeldedatum:
12. Oktober 2021 (12.10.2021)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2020 127 174.3
15. Oktober 2020 (15.10.2020) DE

(71) Anmelder: **BAYERISCHE MOTOREN WERKE AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Petuelring 130, 80809 München (DE).

(72) Erfinder: **STRUCKMANN, Claudio**; Heigelstr.15b, 81545 München (DE). **CLARKE, Stella**; Am Pfarranger 9, 85748 Garching (DE). **FELLA, Benedikt**; Helene-Mayer-Ring 12, 80809 München (DE). **SEIDEL, Mike**; Hauptstrasse 2, 08261 Schöneck (DE).

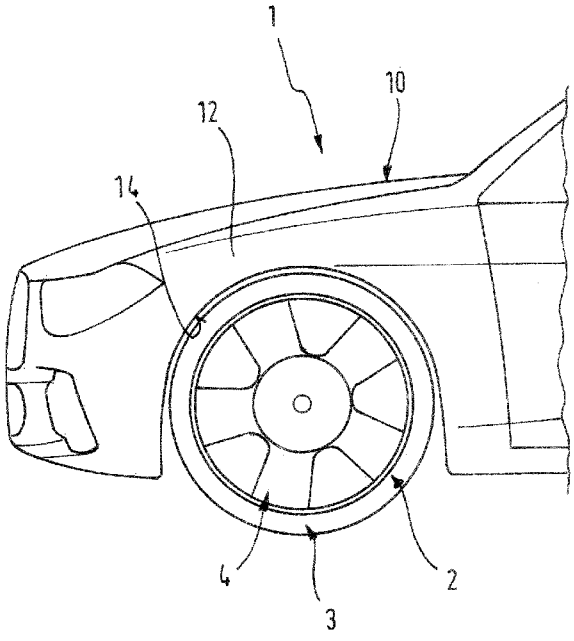
(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,

WO 2022/079017 A1

(54) **Title:** COVER ELEMENT SUITABLE FOR ATTACHMENT TO A VEHICLE WHEEL

(54) **Bezeichnung:** ABDECKELEMENT ANGEPASST ZUR ANBRINGUNG AN EINEM FAHRZEUGRAD

Fig. 1



(57) **Abstract:** The invention relates to a cover element suitable for attachment to a vehicle wheel (2) comprising a hub (20), a wheel rim (22) provided with a rim well (21) for accommodating a tyre (3), and wheel spokes (23, 24, 25, 26, 27) which connect the hub (20) to the wheel rim (22), wherein the cover element (4) is designed to cover at least one gap (23', 24', 25', 26', 27') between two wheel spokes (23, 24, 25, 26, 27) that adjoin one another in the circumferential direction, characterised in that the outer surface of the cover element (4), at least in regions, is provided with at least one bistable display element, preferably an e-paper display element (6, 60, 61, 62, 63, 64, 65) having a display device (6', 60', 61', 62', 63', 64', 65'), or is formed by at least one such element, wherein the display device can be supplied with electrical control signals via a control device (7).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*

(57) Zusammenfassung: Ein Abdeckelement angepasst zur Anbringung an einem Fahrzeugrad (2) mit einer Radnabe (20), einer mit einem Felgenbett (21) zur Aufnahme eines Reifens (3) versehenen Radfelge (22) und Radspeichen (23, 24, 25, 26, 27), die die Radnabe (20) mit der Radfelge (22) verbinden, wobei das Abdeckelement (4) ausgebildet ist, um zumindest einen Zwischenraum (23', 24', 25', 26', 27') zwischen zwei in Umfangsrichtung zueinander benachbarten Radspeichen (23, 24, 25, 26, 27) abzudecken, zeichnet sich dadurch aus, dass die äußere Oberfläche des Abdeckelements (4) zumindest bereichsweise mit zumindest einem bistabilen Anzeigeelement, vorzugsweise einem E-Paper-Anzeigeelement (6, 60, 61, 62, 63, 64, 65), mit einer Anzeigeeinrichtung (6', 60', 61', 62', 63', 64', 65') versehen oder von zumindest einem solchen gebildet ist, wobei die Anzeigeeinrichtung über eine Steuerungseinrichtung (7) mit elektrischen Steuersignalen beaufschlagbar ist.

Abdeckelement angepasst zur Anbringung an einem Fahrzeugrad

TECHNISCHES GEBIET

Die Erfindung betrifft ein Abdeckelement angepasst zur Anbringung an einem Fahrzeugrad. Sie betrifft weiterhin ein Fahrzeugrad mit zumindest einem derartige Abdeckelement und ein Fahrzeug mit zumindest einem solchen Fahrzeugrad.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

Insbesondere bei Elektrofahrzeugen werden aus aerodynamischen Gründen geschlossene Räder verwendet, bei denen die Zwischenräume zwischen den Radspeichen abgedeckt oder zumindest teilweise geschlossen sind. Dazu werden üblicherweise Kunststoffabdeckungen verwendet, die in den metallischen Grundkörper des Fahrzeugrades eingeklebt, eingeclipst oder eingeschraubt werden. Aus gestalterischen Gründen können diese Kunststoffabdeckungen in unterschiedlichen Farben lackiert oder eingefärbt sein. Möchte ein Fahrzeugnutzer das Design der Räder an seinem Fahrzeug ändern, so muss er einen neuen Satz Abdeckungen kaufen und den in den Rädern vorhandenen Satz durch die neuen andersfarbigen Abdeckungen ersetzen. Das ist aufwendig und schränkt die Flexibilität der Farbgestaltung erheblich ein.

STAND DER TECHNIK

Die EP 3 153 328 B1 zeigt und beschreibt einen mit zwei aerodynamischen Schaufeln versehenen Turbineneinsatz für ein Fahrzeugrad, der in einen Durchbruch eines Rad-Grundkörpers zwischen zwei benachbarten Radspeichen einsetzbar ist.

Aus der DE 10 2018 203 805 A1 ist ein Fahrzeugrad bekannt, bei dem zumindest ein Zwischenraum zwischen den Radspeichen zumindest teilweise von einem Abdeckelement bedeckt ist, welches einen Flügelabschnitt umfasst, wobei das Abdeckelement von einer Außenseite des Rads an das Rad montierbar ist.

Die DE 10 2011 102 680 A1 offenbart ein Fahrzeugrad mit einer Nabenabdeckung, die mit einer Anzeigevorrichtung versehen ist.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein gattungsgemäßes Abdeckelement so zu verbessern, dass es flexibler nutzbar ist.

Diese Aufgabe wird gelöst mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

Ein erfindungsgemäßes Abdeckelement ist angepasst zur Anbringung an einem Fahrzeugrad mit einer Radnabe, einer mit einem Felgenbett zur Aufnahme eines Reifens versehenen Radfelge und Radspeichen, die die Radnabe mit der Radfelge verbinden, wobei das Abdeckelement ausgebildet ist, um zumindest einen Zwischenraum zwischen zwei in Umfangsrichtung zueinander benachbarten Radspeichen abzudecken. Es zeichnet sich dadurch aus, dass die äußere Oberfläche des Abdeckelements zumindest

bereichsweise mit zumindest einem bistabilen Anzeigeelement, vorzugsweise einem E-Paper-Anzeigeelement, mit einer Anzeigeeinrichtung versehen oder von zumindest einem solchen gebildet ist, welche über eine Steuerungseinrichtung mit elektrischen Steuersignalen beaufschlagbar ist.

VORTEILE

Die Ausstattung der äußeren Oberfläche des Abdeckelements zumindest bereichsweise mit zumindest einem E-Paper-Anzeigeelement ermöglicht es, das auf der Anzeigeeinrichtung des zumindest einen E-Paper-Anzeigeelements dargestellte Design (Farbe und/oder Grafik) individuell zu gestalten und zu verändern ohne dass das Abdeckelement ausgetauscht oder gar umlackiert zu werden braucht. Die Verwendung eines E-Paper-Anzeigeelements bringt den Vorteil mit sich, dass elektrische Energie nur für den Designwechsel zur Verfügung stehen muss. Nach erfolgtem Designwechsel bleibt der neue Zustand stromlos stabil.

Weitere bevorzugte und vorteilhafte Ausgestaltungsmerkmale des erfindungsgemäßen Abdeckelements sind Gegenstand der Unteransprüche 2 bis 7.

Vorzugsweise bedeckt die Anzeigeeinrichtung des zumindest eine E-Paper-Anzeigeelements die äußere Oberfläche des Abdeckelements zumindest bereichsweise. Dadurch ist eine großflächige Beeinflussung des Designs möglich.

Auch von Vorteil ist es, wenn das zumindest eine E-Paper-Anzeigeelement ausgebildet ist, um farbige Anzeigen auf der Anzeigeeinrichtung darzustellen. Diese Variante ermöglicht es, nicht nur schwarz-weiße grafische Gestaltungen vorzunehmen, sondern auch farbige Designs anzuzeigen.

Bei einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung, die mit anderen Ausführungsformen der Erfindung kombinierbar ist, ist die Steuerungseinrichtung mit einer Auswahl- oder Eingabeeinrichtung ausgestattet oder verbunden, mittels der ein Nutzer auf der Anzeigeeinrichtung des E-Paper-Anzeigeelements anzuzeigende Farben und/oder Muster auswählen oder einstellen kann, wobei die Steuerungseinrichtung ausgebildet ist, um daraufhin entsprechende Anzeigesignale zu generieren und an das E-Paper-Anzeigeelement zu übermitteln. Diese Variante gestattet eine besonders flexible und individualisierbare Gestaltung des Fahrzeugrades.

Dabei ist es von Vorteil, wenn die Steuerungseinrichtung ausgebildet ist, um die vom E-Paper-Anzeigeelement angezeigte Farbe veränderbar einzustellen. Diese Ausführung der Erfindung erlaubt es dem Nutzer, beliebige Farben und/oder Farbverläufe anzuzeigen

Bei einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung, die ebenfalls mit anderen Ausführungsformen der Erfindung kombinierbar ist, ist die äußere Oberfläche des Abdeckelements zumindest bereichsweise mit zumindest einem Solarelement zur Erzeugung eines Versorgungsstroms für das zumindest eine E-Paper-Anzeigeelement versehen ist. Diese Variante macht das Abdeckelement elektrisch vom Fahrzeugbordstromnetz unabhängig.

Bei noch einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung, die auch mit anderen Ausführungsformen der Erfindung kombinierbar ist, ist zumindest eine Empfangsspule einer induktiven Stromübertragungseinrichtung vorgesehen, über die ein Versorgungsstrom für das zumindest eine E-Paper-Anzeigeelement von einer externen Stromquelle, vorzugsweise von einer Fahrzeugbordelektrik, drahtlos übertragbar ist. Die Empfangsspule ist vorzugsweise auf der von der äußeren Oberfläche abgewandten inneren (zum Fahrzeug gewandten) Oberfläche des Abdeckelements vorgesehen.

Die Erfindung ist außerdem gerichtet auf ein Fahrzeugrad mit einer Radnabe, einer mit einem Felgenbett zur Aufnahme eines Reifens versehenen Radfelge und Radspeichen, die die Radnabe mit der Radfelge verbinden, und mit zumindest einem Abdeckelement gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Abdeckelement zumindest einen Zwischenraum zwischen zwei in Umfangsrichtung zueinander benachbarten Radspeichen abdeckt.

Weiterhin betrifft die Erfindung auch ein Kraftfahrzeug mit zumindest einem derartigen Fahrzeugrad.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung mit zusätzlichen Ausgestaltungsdetails und weiteren Vorteilen sind nachfolgend unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung näher beschrieben und erläutert.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Es zeigt:

Fig. 1 eine Seitenansicht des vorderen linken Teils eines mit einem erfindungsgemäß ausgebildeten Fahrzeugrad ausgestatteten Kraftfahrzeugs;

Fig. 2 eine Seitenansicht des Fahrzeugrades aus Fig. 1 mit teilweise geschnitten dargestelltem Abdeckelement und

Fig. 3 einen schematischen Querschnitt durch ein E-Paper-Anzeigeelement.

DARSTELLUNG VON BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELEN

Fig. 1 zeigt die vordere linke Seite eines Kraftfahrzeugs 1 mit einer Fahrzeugkarosserie 10, die in einem vorderen linken Kotflügel 12 einen vorderen linken Radausschnitt 14 aufweist. In dem Radausschnitt 14 ist ein linkes vorderes Fahrzeugrad 2 aufgenommen, das in herkömmlicher Weise an einer Struktur des Kraftfahrzeugs 1 drehbar und lenkbar gelagert ist.

Das mit einem Reifen 3 versehene Fahrzeugrad 2 ist im Detail in Fig. 2 dargestellt.

Das Fahrzeugrad 2 weist eine Radnabe 20, eine Radfelge 22 sowie Radspeichen 23, 24, 25, 26, 27 auf, die sich radial zwischen der Radnabe 20 und der Radfelge 22 erstrecken und diese miteinander verbinden. Die Radfelge 22 ist an ihrer radial äußeren Seite in herkömmlicher Weise mit einem Felgenbett 21 versehen, in welchem der Reifen 3 mit seinen Reifenwülsten 30 aufgenommen ist.

Zwischen zwei benachbarten Radspeichen 23, 24, 25, 26, 27 ist jeweils ein offener Zwischenraum 23', 24', 25', 26', 27' ausgebildet. Ein Abdeckelement 4 ist von der Fahrzeugaußenseite auf den metallischen Grundkörper 2' des Fahrzeugrads 2, der die Radnabe 20, die Radfelge 22 und die Radspeichen 23, 24, 25, 26, 27 umfasst, von der Fahrzeugaußenseite her aufgesetzt. Das Abdeckelement 4 deckt mit einer zentralen Kreisscheibe 40 die Radnabe 20 sowie einen radial inneren Bereich der Radspeichen 23, 24, 25, 26, 27 ab und weist sich von der Kreisscheibe 40 radial nach außen erstreckende Flügelabschnitte 41, 42, 43, 44, 45 auf, die jeweils einen der Zwischenräume 23', 24', 25', 26', 27' zwischen zwei in Umfangsrichtung zueinander benachbarten Radspeichen 23, 24, 25, 26, 27 abdecken. Das Abdeckelement 4 bildet damit zusammen mit den zur Fahrzeugaußenseite weisenden

Oberflächen der Radspeichen 23, 24, 25, 26, 27 eine geschlossene Radscheibenfläche 5 radial innerhalb der Radfelge 22 aus. Die Erfindung ist jedoch nicht auf eine solche geschlossene Radscheibe beschränkt, sondern es können die jeweiligen Zwischenräume 23', 24', 25', 26', 27' auch nur teilweise vom Abdeckelement 4 verschlossen sein, um zu ermöglichen, dass Luft zwischen der Radaußenseite und der Radinnenseite, beispielsweise zur Kühlung von Bremsen oder Radnabenmotoren strömen kann.

Die vom Fahrzeug weg weisende äußere Oberfläche des Abdeckelements 4 ist im Bereich der zentralen Kreisscheibe 40 und der radialen Flügel 41, 42, 43, 44, 45 mit zumindest einem E-Paper-Anzeigeelement 6 versehen. Dieses E-Paper-Anzeigeelement 6 kann auch nur teilweise, beispielsweise als zentrales Anzeigeelement 60 nur in der zentralen Kreisscheibe 40 vorgesehen sein oder es können entsprechende E-Paper-Anzeigeelemente 61, 62, 63, 64, 65 auf der äußeren Oberfläche eines jeden radialen Flügels 41, 42, 43, 44, 45 vorgesehen sein. Jedes der E-Paper-Anzeigeelemente 6, 60, 61, 62, 63, 64, 65 ist mit einer zur Fahrzeugaußenseite weisenden Anzeigeeinrichtung 6', 60', 61', 62', 63', 64', 65' versehen, die in Verbindung mit Fig. 3 näher erläutert wird.

Wie in Fig. 2 schematisch dargestellt ist, kann das Abdeckelement 4 — wie hier im Zentrum des Abdeckelements 4 — mit zumindest einem Solarelement 8 versehen sein, welches einen elektrischen Versorgungsstrom für das E-Paper-Anzeigeelement 6, 60, 61, 62, 63, 64, 65 liefert. Selbstverständlich kann der vom Solarelement 8 gelieferte elektrische Strom in einem — nicht gezeigten — Akkumulator zwischengespeichert werden. Alternativ oder zusätzlich kann auf der von der äußeren Oberfläche des Abdeckelements 4 abgewandten inneren Oberfläche zumindest eine Empfangsspule 9 einer nicht näher dargestellten induktiven Stromübertragungseinrichtung vorgesehen sein. Auf diese Weise kann ein von der Fahrzeugbordelektrik gelieferter Versorgungsstrom für das E-Paper-Anzeigeelement 4 mittels einer — nicht

gezeigten — Sendespule zur Empfangsspule 9 und damit zum Anzeigeelement 6, 60, 61, 62, 63, 64, 65 drahtlos übertragen werden.

Wie in Fig. 3 zu sehen ist, ist das E-Paper-Anzeigeelement 6 versehen mit einer Anzeigeeinrichtung 6' mit einem transparenten oder transluzenten oberen Anzeigefenster 66, hinter dem sich eine Vielzahl von als Mikrokapseln ausgestalteten Anzeigekugeln 67 befindet. Das Anzeigefenster 66 bildet gleichzeitig eine erste flächige (obere) Elektrode 66'. Eine zweite flächige (untere) Elektrode 66'' ist auf der Rückseite des E-Paper-Anzeigeelements 6 hinter den Anzeigekugeln 67 vorgesehen. Jede der Anzeigekugeln 67 weist eine transparente Gehäusewandung 67' auf, die einen Innenraum 67'' der Anzeigekugel 67 umschließt. Der Innenraum 67'' enthält eine Mehrzahl von ersten Pigmenten 68 einer ersten Farbe (hier weiß) und eine Mehrzahl von zweiten Pigmenten 68' einer zweiten Farbe (hier schwarz), die von einem transparenten Fluid 69 umgeben sind, wobei üblicherweise die schwarzen Pigmente 68' positiv und die weißen Pigmente 68 negativ aufgeladen sind.

Bei Aktivierung eines positiven oder negativen elektrischen Feldes durch Anlegen einer Spannung an die Elektroden 66', 66'' bewegen sich die schwarzen Pigmente 68' und die weißen Pigmente 68 zu den jeweils entgegengesetzten Elektroden 66', 66''. Die Pigmentpartikelmenge, die zur oberen (transparenten) Elektrode 66' wandert, wird für den Betrachter als schwarzer beziehungsweise weißer Punkt im Anzeigefenster 66 sichtbar.

Dieses beispielhaft in Fig. 3 gezeigte einfache E-Paper-Anzeigeelement 6 ist nur in der Lage, Schwarz-Weiß-Darstellungen anzuzeigen. Mit einer Mehrzahl von unterschiedlichen Anzeigekugeln, die an Stelle der weißen Pigmente 68 farbige Pigmente enthalten, lassen sich auch Farben anzeigen.

Die Anzeigeeinrichtung 6' des Anzeigeelements 6 ist über eine Steuerungseinrichtung 7 mit elektrischen Steuersignalen beaufschlagbar.

Dazu ist die Anzeigeeinrichtung 6' zur Signalübertragung mit der Steuerungseinrichtung 7 wirksam verbunden. In Fig. 3 ist diese Verbindung durch elektrische Signalleitungen 70, 71 dargestellt, was zutrifft, wenn die Steuerungseinrichtung 7 am Anzeigeelement 6 vorgesehen ist. Alternativ kann diese Verbindung aber auch drahtlos sein.

Die Steuerungseinrichtung 7 ist mit einer Auswahl- oder Eingabeeinrichtung 73 ausgestattet oder vorzugweise drahtlos verbunden. Mittels der Auswahl- und Eingabeeinrichtung 73 kann ein Nutzer die auf der jeweiligen Anzeigeeinrichtung 6', 60', 61', 62', 63', 64', 65' anzuzeigenden Farben und/oder Muster auswählen oder einstellen, woraufhin die Steuerungseinrichtung 7 entsprechende Anzeigesignale generiert und an die betreffende Anzeigeeinrichtung 6', 60', 61', 62', 63', 64', 65' übermittelt und die Anzeigeeinrichtung 6', 60', 61', 62', 63', 64', 65' die gewählte Farbe und/oder das gewählte grafische Muster anzeigt.

Die Erfindung ist nicht auf das obige Ausführungsbeispiel beschränkt, das lediglich der allgemeinen Erläuterung des Kerngedankens der Erfindung dient. Im Rahmen des Schutzumfangs kann die erfindungsgemäße Vorrichtung vielmehr auch andere als die oben beschriebenen Ausgestaltungsformen annehmen. Die Vorrichtung kann hierbei insbesondere Merkmale aufweisen, die eine Kombination aus den jeweiligen Einzelmerkmalen der Ansprüche darstellen.

Bezugszeichen in den Ansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen dienen lediglich dem besseren Verständnis der Erfindung und sollen den Schutzumfang nicht einschränken.

Bezugszeichenliste

1	Kraftfahrzeug
2	Fahrzeugrad
2'	Grundkörper des Fahrzeugrads
3	Reifen
4	Abdeckelement
5	Radscheibenfläche
6	E-Paper-Anzeigeelement
6'	Anzeigeeinrichtung
7	Steuerungseinrichtung
8	Solarelement
9	Empfangsspule
10	Fahrzeugkarosserie
12	Kotflügel
14	Radausschnitt
20	Radnabe
21	Felgenbett
22	Radfelge
23	Radspeiche
23'	Zwischenraum
24	Radspeiche
24'	Zwischenraum
25	Radspeiche
25'	Zwischenraum
26	Radspeiche
26'	Zwischenraum
27	Radspeiche
27'	Zwischenraum
30	Reifenwulst
40	zentrale Kreisscheibe

41 Flügelabschnitt
42 Flügelabschnitt
43 Flügelabschnitt
44 Flügelabschnitt
45 Flügelabschnitt
60 E-Paper-Anzeigeelement
60' Anzeigeeinrichtung
61 E-Paper-Anzeigeelement
61' Anzeigeeinrichtung
62 E-Paper-Anzeigeelement
62' Anzeigeeinrichtung
63 E-Paper-Anzeigeelement
63' Anzeigeeinrichtung
64 E-Paper-Anzeigeelement
64' Anzeigeeinrichtung
65 E-Paper-Anzeigeelement
65' Anzeigeeinrichtung
66 Anzeigefenster
66' Elektrode
66'' Elektrode
67 Anzeigekugel
67' Gehäusewandung
67'' Innenraum der Anzeigekugel
68 erstes Pigment
68' zweites Pigment
69 Fluid
70 Signalleitung
71 Signalleitung
73 Eingabeeinrichtung

Abdeckelement angepasst zur Anbringung an einem Fahrzeugrad

Patentansprüche

1. Abdeckelement angepasst zur Anbringung an einem Fahrzeugrad (2) mit einer Radnabe (20), einer mit einem Felgenbett (21) zur Aufnahme eines Reifens (3) versehenen Radfelge (22) und Radspeichen (23, 24, 25, 26, 27), die die Radnabe (20) mit der Radfelge (22) verbinden, wobei das Abdeckelement (4) ausgebildet ist, um zumindest einen Zwischenraum (23', 24', 25', 26', 27') zwischen zwei in Umfangsrichtung zueinander benachbarten Radspeichen (23, 24, 25, 26, 27) abzudecken,
dadurch gekennzeichnet,
dass die äußere Oberfläche des Abdeckelements (4) zumindest bereichsweise mit zumindest einem bistabilen Anzeigeelement, vorzugsweise einem E-Paper-Anzeigeelement (6, 60, 61, 62, 63, 64, 65), mit einer Anzeigeeinrichtung (6', 60', 61', 62', 63', 64', 65') versehen oder von zumindest einem solchen gebildet ist, welche über eine Steuerungseinrichtung (7) mit elektrischen Steuersignalen beaufschlagbar ist.

2. Abdeckelement nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

dass die Anzeigeeinrichtung (6', 60', 61', 62', 63', 64', 65') des zumindest eine E-Paper-Anzeigeelements (6, 60, 61, 62, 63, 64, 65) die äußere Oberfläche zumindest bereichsweise bedeckt.

3. Abdeckelement nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass das zumindest eine E-Paper-Anzeigeelement (6, 60, 61, 62, 63, 64, 65) ausgebildet ist, um farbige Anzeigen auf der Anzeigeeinrichtung (6', 60', 61', 62', 63', 64', 65') darzustellen.

4. Abdeckelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Steuerungseinrichtung (7) mit einer Auswahl- oder Eingabeeinrichtung (73) ausgestattet oder verbunden ist, mittels der ein Nutzer auf der Anzeigeeinrichtung (6', 60', 61', 62', 63', 64', 65') des E-Paper-Anzeigeelements (6, 60, 61, 62, 63, 64, 65) anzuzeigende Farben und/oder Muster auswählen oder einstellen kann, und dass die Steuerungseinrichtung (7) ausgebildet ist, um daraufhin entsprechende Anzeigesignale zu generieren und an die Anzeigeeinrichtung (6', 60', 61', 62', 63', 64', 65') zu übermitteln.

5. Abdeckelement nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Steuerungseinrichtung (7) ausgebildet ist, um die vom E-Paper-Anzeigeelement (6, 60, 61, 62, 63, 64, 65) angezeigte Farbe veränderbar einzustellen.

6. Abdeckelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

dass die äußere Oberfläche des Abdeckelements (4) zumindest bereichsweise mit zumindest einem Solarelement (8) zur Erzeugung eines Versorgungsstroms für das zumindest eine E-Paper-Anzeigeelement (6, 60, 61, 62, 63, 64, 65) versehen ist.

7. Abdeckelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass, vorzugsweise auf der von der äußeren Oberfläche abgewandten inneren Oberfläche des Abdeckelements (4), zumindest eine Empfangsspule (9) einer induktiven Stromübertragungseinrichtung vorgesehen ist, über die ein Versorgungsstrom für das zumindest eine E-Paper-Anzeigeelement (6, 60, 61, 62, 63, 64, 65) von einer externen Stromquelle, vorzugsweise von einer Fahrzeugbordelektrik, drahtlos übertragbar ist.

8. Fahrzeugrad mit einer Radnabe (20), einer mit einem Felgenbett (21) zur Aufnahme eines Reifens (3) versehenen Radfelge (22) und Radspeichen (23, 24, 25, 26, 27), die die Radnabe (20) mit der Radfelge (22) verbinden, und mit zumindest einem Abdeckelement (4) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Abdeckelement (4) zumindest einen Zwischenraum (23', 24', 25', 26', 27') zwischen zwei in Umfangsrichtung zueinander benachbarten Radspeichen (23, 24, 25, 26, 27) abdeckt.

9. Kraftfahrzeug mit zumindest einem Fahrzeugrad (2) nach Anspruch 8.

Fig. 1

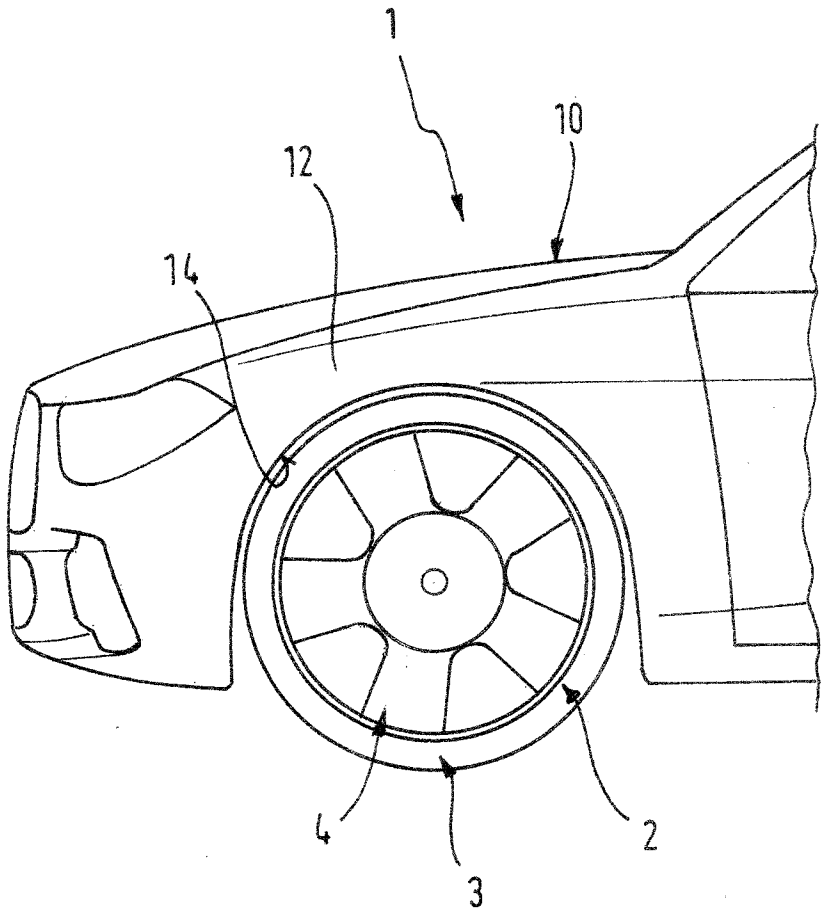


Fig. 2

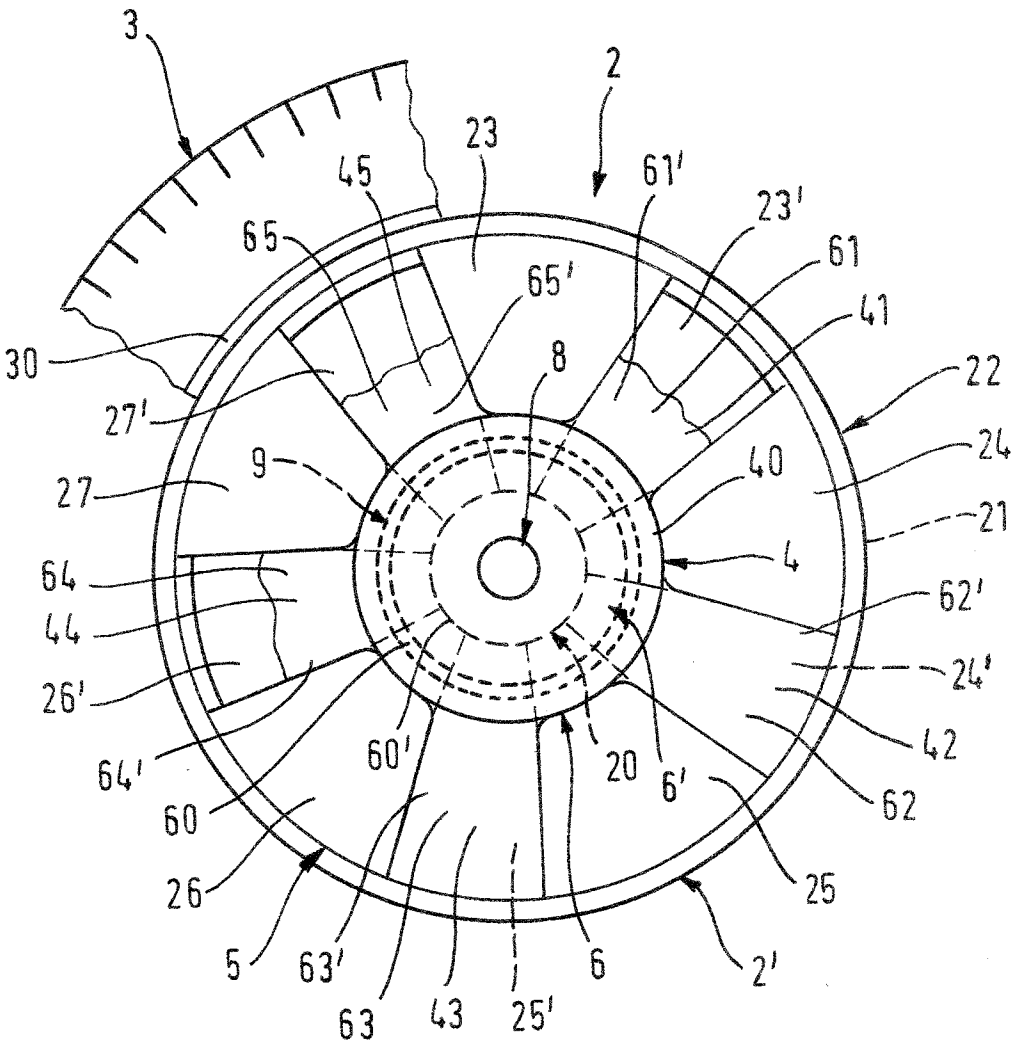
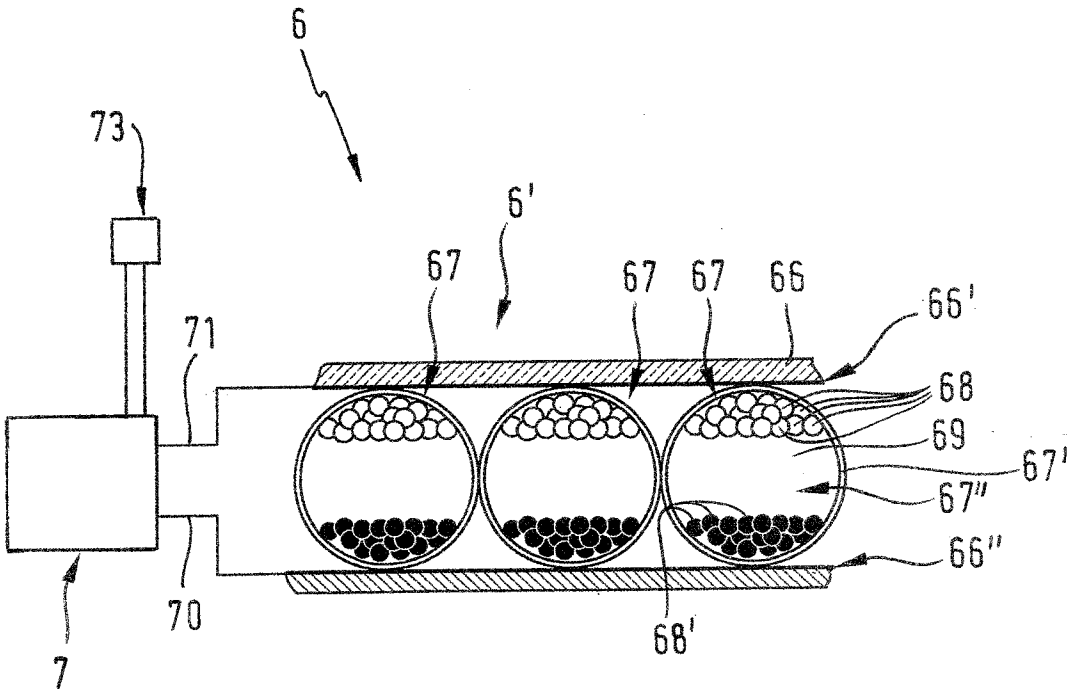

3
2
23
45
61'
23'
65
61
65'
41
30
8
22
27'
9
40
24
27
21
4
64
62'
44
24'
26'
42
60'
20
6'
64'
62
60
26
25
5
63'
6
2'
63
43
25'

Fig. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2021/078158

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60B 7/00(2006.01)i; ***B60B 7/02***(2006.01)i; ***G09F 21/04***(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60B; G09F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 102016216067 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 01 March 2018 (2018-03-01) paragraph [0025] figures 1,2	1-9
A	EP 3511206 A1 (FCA ITALY SPA [IT]) 17 July 2019 (2019-07-17) claim 1 figures 1-3	1
A	US 2009015057 A1 (GROOMES DAVID W [US]) 15 January 2009 (2009-01-15) paragraphs [0015] - [0021] figures 1,4	1-9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
19 January 2022	**10 February 2022**

Name and mailing address of the ISA/EP	Authorized officer
European Patent Office **p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk** **Netherlands** Telephone No. **(+31-70)340-2040** Facsimile No. **(+31-70)340-3016**	**Christensen, Juan** Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2021/078158

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
DE 102016216067 A1	01 March 2018	CN 109153285 A	04 January 2019
		DE 102016216067 A1	01 March 2018
		EP 3504069 A1	03 July 2019
		US 2019184736 A1	20 June 2019
		WO 2018036704 A1	01 March 2018
EP 3511206 A1	17 July 2019	EP 3511206 A1	17 July 2019
		US 2019220179 A1	18 July 2019
US 2009015057 A1	15 January 2009	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2021/078158

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B60B7/00 B60B7/02 G09F21/04
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B60B G09F

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2016 216067 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 1. März 2018 (2018-03-01) Absatz [0025] Abbildungen 1,2	1-9
A	EP 3 511 206 A1 (FCA ITALY SPA [IT]) 17. Juli 2019 (2019-07-17) Anspruch 1 Abbildungen 1-3	1
A	US 2009/015057 A1 (GROOMES DAVID W [US]) 15. Januar 2009 (2009-01-15) Absätze [0015] - [0021] Abbildungen 1,4	1-9

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung;; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung;; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
19. Januar 2022	10/02/2022

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Christensen, Juan

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2021/078158

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102016216067 A1	01-03-2018	CN 109153285 A	04-01-2019
		DE 102016216067 A1	01-03-2018
		EP 3504069 A1	03-07-2019
		US 2019184736 A1	20-06-2019
		WO 2018036704 A1	01-03-2018
EP 3511206 A1	17-07-2019	EP 3511206 A1	17-07-2019
		US 2019220179 A1	18-07-2019
US 2009015057 A1	15-01-2009	KEINE	