



(10) **DE 10 2018 101 168 A1** 2019.07.25

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2018 101 168.7**

(51) Int Cl.: **B60S 5/00 (2006.01)**

(22) Anmeldetag: **19.01.2018**

(43) Offenlegungstag: **25.07.2019**

(71) Anmelder:

**Dr. Ing. h.c. F. Porsche Aktiengesellschaft, 70435
Stuttgart, DE**

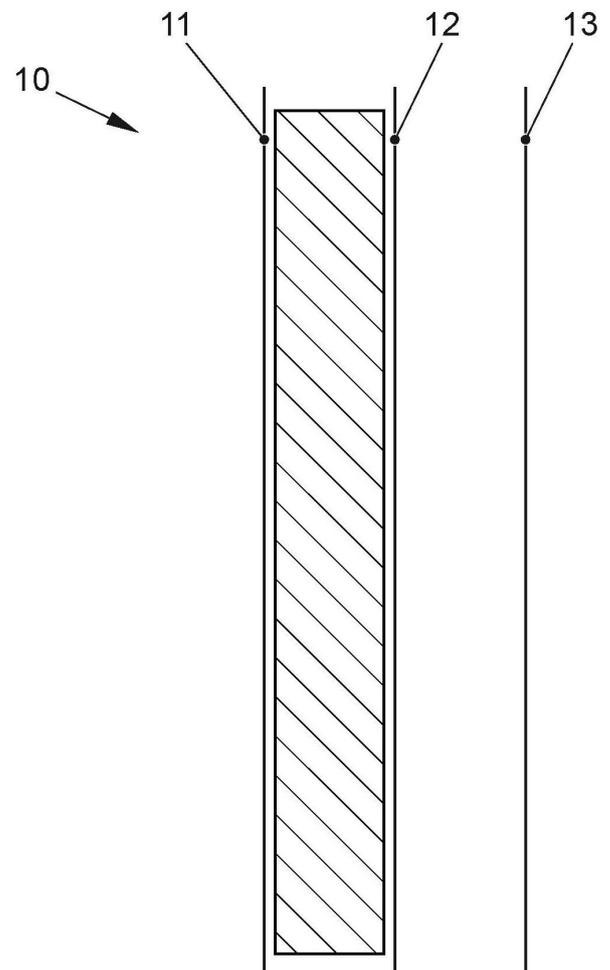
(72) Erfinder:

**Götz, Stefan, Dr., 85659 Forstern, DE; Köhler,
David, 74321 Bietigheim-Bissingen, DE;
Brömauer, Jakob, 76327 Pfinztal, DE**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Benutzerschnittstelle für eine Ladesäule**



(57) Zusammenfassung: Die Erfindung stellt eine Benutzerschnittstelle für eine Ladesäule mit den folgenden Merkmalen bereit: Die Benutzerschnittstelle (10) umfasst eine Anzeige (11) und eine berührungsempfindliche Oberfläche (12); und die Anzeige (11) und die Oberfläche (12) sind mittels eines optisch klaren Klebstoffes miteinander verklebt.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Benutzerschnittstelle für eine Ladesäule.

Stand der Technik

[0002] Als Ladestation wird in der Elektrotechnik jedwede stationäre Vorrichtung oder elektrische Anlage bezeichnet, welche dazu dient, mobilen akkubetriebenen Geräten, Maschinen oder Kraftfahrzeugen durch einfaches Einstellen oder Einstecken Energie zuzuführen, ohne den Energiespeicher - etwa die Traktionsbatterie eines Elektroautos - entnehmen zu müssen. Ladestationen für Elektroautos werden umgangssprachlich auch als „Stromtankstellen“ bezeichnet und können mehrere Ladepunkte umfassen, die je nach Bauform als „Ladesäulen“ charakterisiert werden.

[0003] Bekannt sind hier insbesondere Gleichstrom-Schnellladesysteme (high performance charging, HPC) wie das in Europa verbreitete sogenannte kombinierte Ladesystem (combined charging system, CCS). Beim gattungsmäßigen Gleichstromladen wird Gleichstrom aus der Ladesäule direkt in das Fahrzeug eingespeist und hierzu durch einen leistungsstarken Gleichrichter vom Stromnetz oder durch große Pufferakkumulatoren an Solartankstellen bereitgestellt. Im Fahrzeug befindet sich ein Batteriemanagementsystem, das mit der Ladesäule kommuniziert, um die Stromstärke anzupassen oder bei Erreichung einer Kapazitätsgrenze den Vorgang zu beenden.

[0004] Die Leistungselektronik befindet sich hierbei üblicherweise in der Ladesäule. Da die Gleichstromanschlüsse der Ladesäule direkt mit entsprechenden Anschlüssen der Traktionsbatterie verbunden werden, lassen sich verlustarm hohe Ladeströme übertragen, was kurze Ladezeiten ermöglicht.

[0005] EP2875989 offenbart eine Ladestation, deren Benutzerschnittstelle eine Bildschirmeinheit mit berührungssensitiver Anzeigefläche umfasst. Zur Anbringung der Bildschirmeinheit in der Ladestation wird im Gehäuse der Ladestation auf der Frontseite in Sichthöhe ein Ausschnitt angebracht. Die Bildschirmeinheit wird hinter dem Ausschnitt in einer Weise befestigt, dass die berührungssensitive Anzeigefläche von der Benutzerseite her zugänglich ist.

[0006] US2011145141, US2015077239 und WO13063306 betreffen weitere einschlägige Ladesäulen mit Anzeigen.

Offenbarung der Erfindung

[0007] Die Erfindung stellt eine Benutzerschnittstelle für eine Ladesäule gemäß Anspruch 1 bereit.

[0008] Ein Vorzug einer solchen Benutzerschnittstelle liegt in ihrer blendfreien (anti-glare) Bedienbarkeit, da die integrierte Anzeige auch bei Sonnenlichteinfall ablesbar bleibt.

[0009] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen angegeben.

Figurenliste

[0010] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im Folgenden näher beschrieben.

Fig. 1 zeigt den Längsschnitt einer ersten Benutzerschnittstelle.

Fig. 2 zeigt die Explosionsdarstellung einer zweiten Benutzerschnittstelle.

Ausführungsformen der Erfindung

[0011] **Fig. 1** illustriert anhand einer schematischen Darstellung den konstruktiven Aufbau einer erfindungsgemäßen Benutzerschnittstelle (**10**) für eine - in ihrer Gesamtheit nicht zeichnerisch dargestellte - Ladesäule. Ein Kernelement der weitestgehend rahmenlos ausgeführten Benutzerschnittstelle (**10**) ist deren hochauflösende TFT-Anzeige (**11**) mit wechselnden Inhalten, die aus Sicht des Benutzers im Hochformat gleichsam in die Seitenabdeckung der Ladesäule integriert erscheint. Gemäß dem Wirkprinzip eines sogenannten Touchscreens ist die Anzeige (**11**) hierbei mit einer berührungsempfindlichen Oberfläche (**12**) versehen.

[0012] Um den zwischen Anzeige (**11**) und Oberfläche (**12**) verbleibenden Luftspalt herkömmlicher Benutzerschnittstellen zu vermeiden, sind die beiden Bauteile erfindungsgemäß bspw. durch optisch klares Kunstharz fest miteinander verbunden (optical bonding) und von einem Frontglas in Form einer Schutzscheibe (**13**) abgedeckt, sodass die berührungsempfindliche Oberfläche (**12**) abbildungsgemäß im Wesentlichen planparallel zwischen der Anzeige (**11**) und der Schutzscheibe (**13**) angeordnet ist. Um die Ablesbarkeit der Anzeige (**11**) weiter zu verbessern, weist diese eine besonders starke LED-Hintergrundbeleuchtung auf.

[0013] Die Anzeige (**11**) umfasst vorzugsweise mindestens eine Hintergrundbeleuchtung mit mindestens 800 cd/m², besonders bevorzugt mindestens 1000 cd/m². In einer Ausführungsform ist die Anzeige (**11**) mit der berührungsempfindlichen Oberfläche (**12**) und die berührungsempfindliche Oberfläche (**12**) mit der Schutzscheibe (**13**) lücken- und spaltfrei flächig verklebt. Der Klebstoff für diese Verklebung ist dabei vorzugsweise ein optisch transparentes Silikon, Acrylat oder Kunstharz, beispielsweise

Epoxid. Vorzugsweise werden zumindest zwei Seitenflächen der verklebten Einheit aus Anzeige (1), berührungsempfindlicher Oberfläche (12) und Schutzscheibe (13) so mit einem Dicht- oder Klebstoff abgedeckt, dass der Klebstoff der Verklebung zwischen der Anzeige (11), berührungsempfindlicher Oberfläche (12) und Schutzscheibe (13) gegen Feuchte und Luft geschützt und versiegelt ist. In einer bevorzugten Ausführungsform verfügt der Klebstoff der Verklebung zwischen der Anzeige (11), berührungsempfindlicher Oberfläche (12) und Schutzscheibe (13) im Wellenlängenbereich der Anzeige (11), bspw. von 440 nm bis 650 nm, einen ähnlichen optischen Brechungsindex wie die Schutzscheibe (13). Auf diese Weise wird die Reflexion, insbesondere durch Totalreflexion, sowohl des Lichtes der Anzeige (11) als auch von außen einwirkenden Sonnenlichtes minimiert und der sichtbare Kontrast erhöht. Beispielsweise betrage der optische Brechungsindex des Klebstoffes und der Schutzscheibe (13) zwischen 1,5 und 1,6. Ferner verfügt der Klebstoff vorzugsweise über eine Glasübergangstemperatur von mehr als 80 °C.

[0014] In einer besonderen Ausführungsform der Erfindung ist die Benutzerschnittstelle (10) ferner gegen Vandalismus geschützt. Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, dass die Schutzscheibe (13) aus gehärtetem Glas besteht. Hierdurch kann das Display erhöhte Druckkräfte, mechanische Impulse, Schläge, Verkratzen und schnelle Temperaturwechsel ohne Schaden aufnehmen und die dahinterliegenden Teile der Benutzerschnittstelle schützen. Die Härtung kann dabei erfindungsgemäß sowohl chemisch als auch thermisch erfolgen. Vorzugsweise erfolgt die Härtung jedoch chemisch, indem das Glas in der Fertigung in erhitzte (vorzugsweise über 300 °C) Salzlösung, insbesondere Salzlösungen mit Kationen mit höheren Atomgewichten als typische Metallatombestandteile des Glases wie Silizium und Natrium, beispielsweise Salzlösungen aus Kaliumsalzen, gegeben und ein Eindiffundieren von Kationen des Salzes in die Oberfläche des Glases mit dem Ziel der mechanischen Verspannung der äußeren Schichten des Glases gegenüber der inneren Schichten aufgrund der höheren Größe und/oder Bindungslängen und/oder Kristallkonstanten der in die Glasoberfläche eindiffundierten Kationen verursacht wird. Alternativ kann das Glas der Schutzscheibe (13) thermisch durch eine langsame und homogene Erhitzung auf mehr als 600 °C, vorzugsweise mehr als 700 °C, und ein anschließendes rapides Abkühlen bspw. durch Anblasen mit kühler Luft an den Oberflächen verspannt werden. Dieses thermische Härten findet im Sinne der Erfindung ausschließlich nach dem Zuschnitt auf die geometrischen Abmessungen der Schutzscheibe und Schleifen von Kanten, um auf weitere mechanische Bearbeitung nach dem thermischen Härten zu verzichten. Die Oberflächendruckspannung des Glases der Schutzscheibe verfügt vorzugsweise über mindestens 100 N/mm², besonders bevorzugt min-

destens 170 N/mm². Die Schlagfestigkeit des Glases erlaubt vorzugsweise mindestens einen Stoß eines vertikal aus 1,3 Metern auf das horizontal präsentierte Glas fallenden kugelförmigen 500-g-Stahlprobekörpers, besonders vorzugsweise aus mindestens 5 Metern Höhe.

[0015] Die Schutzscheibe (13) verfügt vorzugsweise über eine Dicke von mindestens 3 mm, besonders bevorzugt mindestens 4 mm.

[0016] In einer besonderen Ausführungsform ist die Schutzscheibe (13) ferner mit mindestens zwei Antireflexschichten an der der Anzeige (11) abgewandten Oberfläche beschichtet, wobei jede Schicht einen optischen Brechungsindex aufweist, der jeweils höher als der der Anzeige (11) abgewandten angrenzenden Schicht und niedriger als der der Anzeige (11) zugewandten Schicht und gleichzeitig dem geometrischen Mittel der optischen Brechungsindizes der beiden angrenzenden Schichten ist. Die Antireflexschichten sind in ihrer Dicke vorzugsweise für Sonnenlicht ausgelegt.

[0017] In einer weiteren Ausführungsform ist die Schutzscheibe (13) mit mindestens einer Antireflexschicht mit kontinuierlich ansteigendem Brechungsindex an der der Anzeige (11) abgewandten Oberfläche beschichtet.

[0018] In einer weiteren Ausführungsform ist die Schutzscheibe (13) auf der der Anzeige (13) abgewandten Seite mit einer Anti-Fingerprint-Schicht beschichtet. Beispielsweise kann die Oberfläche eine lipophile Schicht aufweisen oder so behandelt werden, dass die Oberfläche lipophile Restgruppen in chemischer Bindung zur Oberfläche aufweist.

[0019] In einer weiteren Ausführungsform ist das Glas der Schutzscheibe (13) auf der der Anzeige (13) abgewandten Seite silanisiert.

[0020] Aufgrund des inelastischen Glases verwendet die aus Nutzersicht hinter der Schutzscheibe (13) liegende berührungsempfindliche Oberfläche (12) keine resistive Touch-Technologie aus dem Stand der Technik. Eine Ausführungsform der Erfindung setzt akustische Oberflächenwellen zur Detektion einer Berührung der Schutzscheibe durch einen Nutzer und des Ortes der Berührung ein. Hierfür umfasst diese Ausführungsform der Erfindung ferner mindestens zwei Ultraschallerzeuger und mindestens zwei Ultraschall-Sensoren. Die Ultraschallerzeuger sind dabei vorzugsweise so angeordnet, dass sie die Schutzscheibe (13) in zueinander rechtwinkliger Richtungen in der Ebene der Schutzscheibe (13) mit Ultraschallwellen beschallen. In einer Ausführungsform der Erfindung detektiert die berührungsempfindliche Oberfläche (12) eine Berührung der Schutzscheibe (13) durch einen Nutzer und die Position der

Berührung durch eine Kapazitätsänderung. Hierzu umfasst die berührungsempfindliche Oberfläche (12) über mindestens eine Matrix aus näherungsweise parallelen elektrisch leitenden Linien, elektrisch leitendes Gitter oder eine elektrisch leitende Schicht eines transparenten Leiters, vorzugsweise Indiumzinnoxid, und mindestens zwei Wechselspannungsquellen. Vorzugsweise sind die mindestens zwei Wechselspannungsquellen mit der mindestens einen Matrix aus näherungsweise parallelen elektrisch leitenden Linien, elektrisch leitendes Gitter oder eine elektrisch leitende Schicht eines transparenten Leiters elektrisch verbunden und erzeugen eine Wechselspannung mit einer Frequenz von mehr als 10 kHz, besonders vorzugsweise mehr als 100 kHz.

[0021] Fig. 2 beleuchtet weitere Einzelheiten der Benutzerschnittstelle (10) anhand einer alternativen Ausführungsform. In die vorderseitige Schutzscheibe (13) ist hier zusätzlich ein Helligkeits- und Näherungssensor (15) sowie ein RFID/NFC-Sensorfeld (16) integriert. Das dahinterliegende Rückgehäuse mit integriertem Montagerahmen (17) und eingepressten Stehbolzen (18) zur Verschraubung von innen wird von der Schutzscheibe (13) lediglich durch eine dünne Klebedichtung (19) getrennt und von einer weiteren, umlaufenden Dichtung (20) für den Einbau des Monitors in das Ladesäulengehäuse umrahmt. Die hinter dem Rückgehäuse angeordnete Display-Steuerung mit USB-Hub (21) ist rückseitig über einen Servicedeckel (22) zu Wartungszwecken zugänglich. In einer Ausführungsform der Erfindung übersteigt die Fläche der Schutzscheibe (13) die Fläche der berührungsempfindlichen Oberfläche (12) und der Anzeige (11), wodurch ein um den Anzeigebereich umlaufender Rahmen mit einer Mindestbreite von 10 mm geschaffen wird. Ferner ist in einen Abschnitt des umlaufenden Rahmens ein RFID-/NFC-Sensor (16) eingebettet. Der RFID-/NFC-Sensor kann dabei erfindungsgemäß direkt hinter an der dem Nutzer abgewandten Fläche der Schutzscheibe (13) liegen und an diese mechanisch mit bekannten Verfahren, beispielsweise einer Klebeverbindung befestigt werden. Im Gegensatz zum Stand der Technik ist der RFID-/NFC-Sensor durch das Glas geschützt und dennoch voll funktionsfähig, da erfindungsgemäß kein elektromagnetisch schirmendes Metallteil in der Umgebung oder auf der Oberfläche vorliegt und die elektromagnetische Kommunikation des RFID-/NFC-Sensors mit einem externen Gerät oder Transponder unterbindet.

[0022] In einer weiteren Ausführungsform umfasst die Benutzerschnittstelle (10) mindestens einen Helligkeits- und/oder Näherungssensor, wobei es sich hierbei auch jeweils um einen integrierten Sensor handeln kann, der sowohl Helligkeit als auch Näherung einer Person detektieren kann. Der mindestens eine Helligkeits- und/oder Näherungssensor ist vorzugsweise in unmittelbarer Nähe der Schutzschei-

be (13) angeordnet und derart ausgerichtet, dass er einerseits durch die Schutzscheibe (13) vor Vandalismus geschützt ist, andererseits aber die Umgebungshelligkeit, beispielsweise des Tageslichtes oder einer Straßenbeleuchtung, und eine sich nähernde Person detektieren kann. Vorzugsweise umfasst die Anzeige (10) mindestens eine Steuerung (21), die Sensorsignale des mindestens einen Helligkeits- und/oder Näherungssensors empfängt und anhand der Signale die Anzeige (11) ein- und abschalten und/oder die Helligkeit der Anzeige (11), beispielsweise durch eine dimmbare Hintergrundbeleuchtung, stufenlos oder in mehr als fünf Stufen variieren kann. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform empfängt die mindestens eine Steuerung (21) ferner Signale von der berührungsempfindlichen Oberfläche (12). Vorzugsweise erhöht die mindestens eine Steuerung (21) die Helligkeit der Anzeige (11) bei steigender Umgebungshelligkeit und verringert die Helligkeit der Anzeige (11) bei sinkender Umgebungshelligkeit. Der Zusammenhang zwischen der Helligkeit der Anzeige (11) und der Umgebungshelligkeit kann beispielsweise näherungsweise linear sein. Detektiert der mindestens eine Helligkeits- und/oder Näherungssensor eine sich nähernde Person, wird vorzugsweise die Anzeige (11) aktiviert und/oder die Helligkeit der Anzeige (11) erhöht. Ebenso kann bei detektierter Entfernung einer Person oder der Abwesenheit einer Person die Anzeige (11) deaktiviert und/oder die Helligkeit der Anzeige (11) verringert werden. Dies kann auch mit einem bestimmten Zeitversatz, beispielsweise mindestens 10 Sekunden, erfolgen. Die Veränderung der Helligkeit der Anzeige (11) kann abrupt oder vorzugsweise graduell innerhalb einer bestimmten Zeit, vorzugsweise zwischen 500 ms und 10 Sekunden, erfolgen. Erhält die mindestens eine Steuerung (21) einerseits von dem mindestens einen Helligkeits- und/oder Näherungssensor die Information keiner vor der Benutzerschnittstelle (10) befindlichen Person bzw. keine Information einer vor der Benutzerschnittstelle (10) befindlichen Person, andererseits aber Signale vorliegender Berührung der berührungsempfindlichen Oberfläche (12), deaktiviert die mindestens eine Steuerung (21) vorzugsweise nicht die Anzeige (11) und verringert vorzugsweise auch nicht die Helligkeit der Anzeige (11).

[0023] Durch die Verringerung der Helligkeit der Anzeige (11) und/oder das Deaktivieren der Anzeige (11) kann die Lebensdauer deutlich gesteigert und der Energieverbrauch verringert werden.

[0024] Die von der Schutzscheibe (13) gebildete geschlossene Glasfläche, die gemeinsam zum Schutz aller Teile der Bedienoberfläche (10) gebildet wird, erlaubt somit einen erfindungsgemäßen Schutz aller Teile der Bedienoberfläche (10) vor Einwirkungen von außen und Vandalismus, bildet eine fugenlose Oberfläche, und kann sowohl Schutz vor Staub und

Feuchteeinwirkung bereitstellen. Vorzugsweise weist die Schutzscheibe (13) mindestens die Schutzklasse IP54 auf, die durch den erfindungsgemäßen Aufbau somit in dieser besonderen Ausführungsform auch für alle Teile der Bedienoberfläche (10) vorliegt.

Glasübergangstemperaturen vorzugsweise über 80 °C.

[0025] Gegen die Abstrahlung von elektromagnetischen Wellen aus dem Inneren des die Bedienoberfläche (10) umfassenden Gehäuses, beispielsweise einer Ladesäule, nach außen kann ferner auf der dem Nutzer abgewandten Seite der Bedienoberfläche (10) eine Schirmung aus Metall, beispielsweise eine Aluminiumplatte oder eine Aluminiumhalbschale, bspw. aus druckgegossenem Aluminium, angebracht sein. Diese Schirmung aus Metall wird vorzugsweise elektrisch mit einem Erdpotential verbunden. Erfindungsgemäß liegt in diesem Fall weiterhin keine für den RFID-/NFC-Sensor vor, der lediglich durch die nicht-metallische Schutzscheibe (13) von außen getrennt ist.

[0026] In einer Ausführungsform der Erfindung werden die Bildinformationen der Anzeige (11) über einen unsymmetrischen stromgesteuerten Bus zur Anzeige (11) übertragen.

[0027] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung werden die Anzeigesignale der Anzeige (11) über einen differentiellen Bus übertragen. Die differentielle Übertragung erlaubt eine hohe Störanfälligkeit gegenüber der starken elektromagnetischen Interferenzen insbesondere bei getakteten Stromversorgungen und Ladesystemen mit Strömen über 500 A und/oder Spannungen über 700 V. Besonders bevorzugt sind die übertragenen Signale des differentiellen Busses im zeitlichen Mittel gleichanteilfrei. Die Signale können dabei einerseits spannungsgesteuert, vorzugsweise mit einer Spannung von mindestens 500 mV, besonders bevorzugt mind. 1.2 V, erzeugt und übertragen werden. Alternativ und bevorzugt ist dagegen eine Erzeugung und Übertragung von differentiellen stromgesteuerten Signalen mit vorzugsweise mindestens +/-1 mA Amplitude, besonders bevorzugt mindestens +/-3 mA.

[0028] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung werden die Bildinformationen der Anzeige (11) über eine FDP-Link-Schnittstelle, vorzugsweise der Generation III, zur Anzeige (11) übertragen.

[0029] Die Leiterplatten der Anzeige (10), des RFID-/NFC-Sensors (15) und der mindestens einen Steuerung (21) sind vorzugsweise feuchte- und umweltschutz, beispielsweise durch eine Lackierung, gestaltet.

[0030] Bevorzugter Weise sind alle Materialien, insbesondere Kunststoffe, Kleb- sowie Dichtstoffe und Harze so gewählt, dass sie einen Betrieb zwischen -30 °C und 80 °C erlauben. Insbesondere liegen die

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- EP 2875989 [0005]
- US 2011145141 [0006]
- US 2015077239 [0006]
- WO 13063306 [0006]

Patentansprüche

1. Benutzerschnittstelle (10) für eine Ladesäule, **gekennzeichnet durch** folgende Merkmale:

- die Benutzerschnittstelle (10) umfasst eine Anzeige (11) und eine berührungsempfindliche Oberfläche (12) und
- die Anzeige (11) und die Oberfläche (12) sind mittels eines optisch klaren Klebstoffes miteinander verklebt.

2. Benutzerschnittstelle (10) nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** folgende Merkmale:

- die Benutzerschnittstelle (10) umfasst ferner eine Schutzscheibe (13), vorzugsweise mit einer Stärke von 4 mm, und
- die berührungsempfindliche Oberfläche (12) ist zwischen der Anzeige (11) und der Schutzscheibe (13) angeordnet.

3. Benutzerschnittstelle (10) nach Anspruch 1 oder 2, **gekennzeichnet durch** folgendes Merkmal:

- die Benutzerschnittstelle (10) weist ein Hochformat auf.

4. Benutzerschnittstelle (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **gekennzeichnet durch** folgendes Merkmal:

- die Benutzerschnittstelle (10) ist derart eingerichtet, dass die Anzeige (11) unterschiedliche Inhalte anzeigt.

5. Benutzerschnittstelle (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **gekennzeichnet durch** folgendes Merkmal:

- die Benutzerschnittstelle (10) ist rahmenlos.

6. Benutzerschnittstelle (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **gekennzeichnet durch** folgendes Merkmal:

- die Benutzerschnittstelle (10) umfasst ferner ein RFID-Lesegerät (14).

7. Benutzerschnittstelle (10) nach Anspruch 6, **gekennzeichnet durch** folgendes Merkmal:

- das Lesegerät (14) ist hinter Glas angeordnet.

8. Benutzerschnittstelle (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **gekennzeichnet durch** folgendes Merkmal:

- der Klebstoff ist ein Kunstharz.

9. Benutzerschnittstelle (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **gekennzeichnet durch** folgendes Merkmal:

- die Anzeige (11) ist blendfrei.

10. Benutzerschnittstelle (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **gekennzeichnet durch** folgende Merkmale:

- die Anzeige (11) umfasst Dünnschichttransistoren und
- die Anzeige (11) umfasst eine LED-Hintergrundbeleuchtung der Dünnschichttransistoren.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

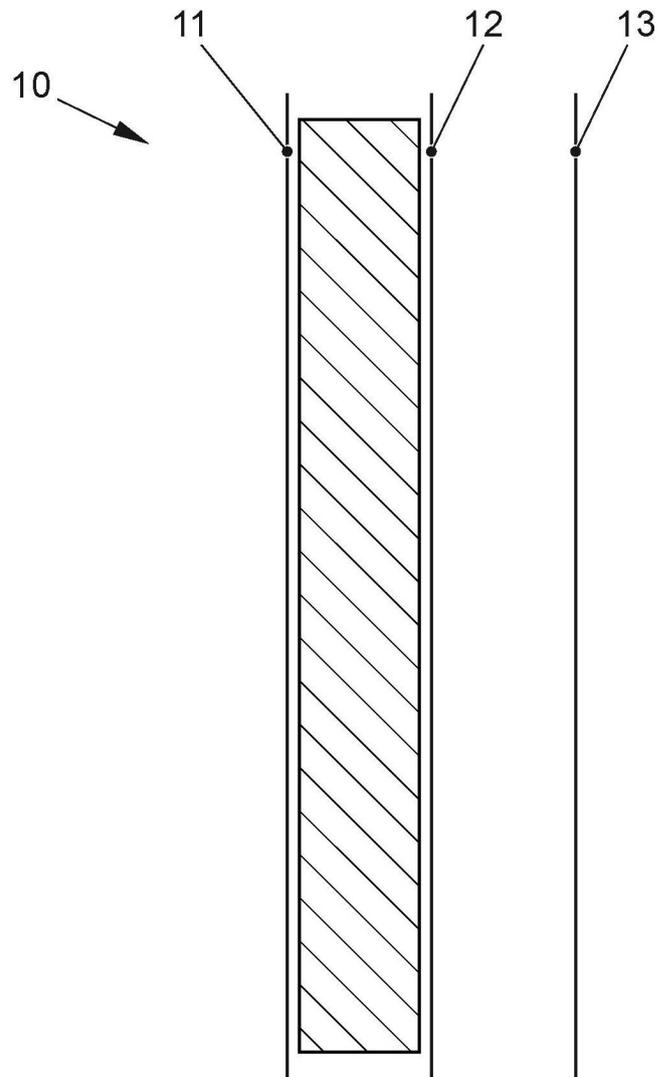


Fig. 1

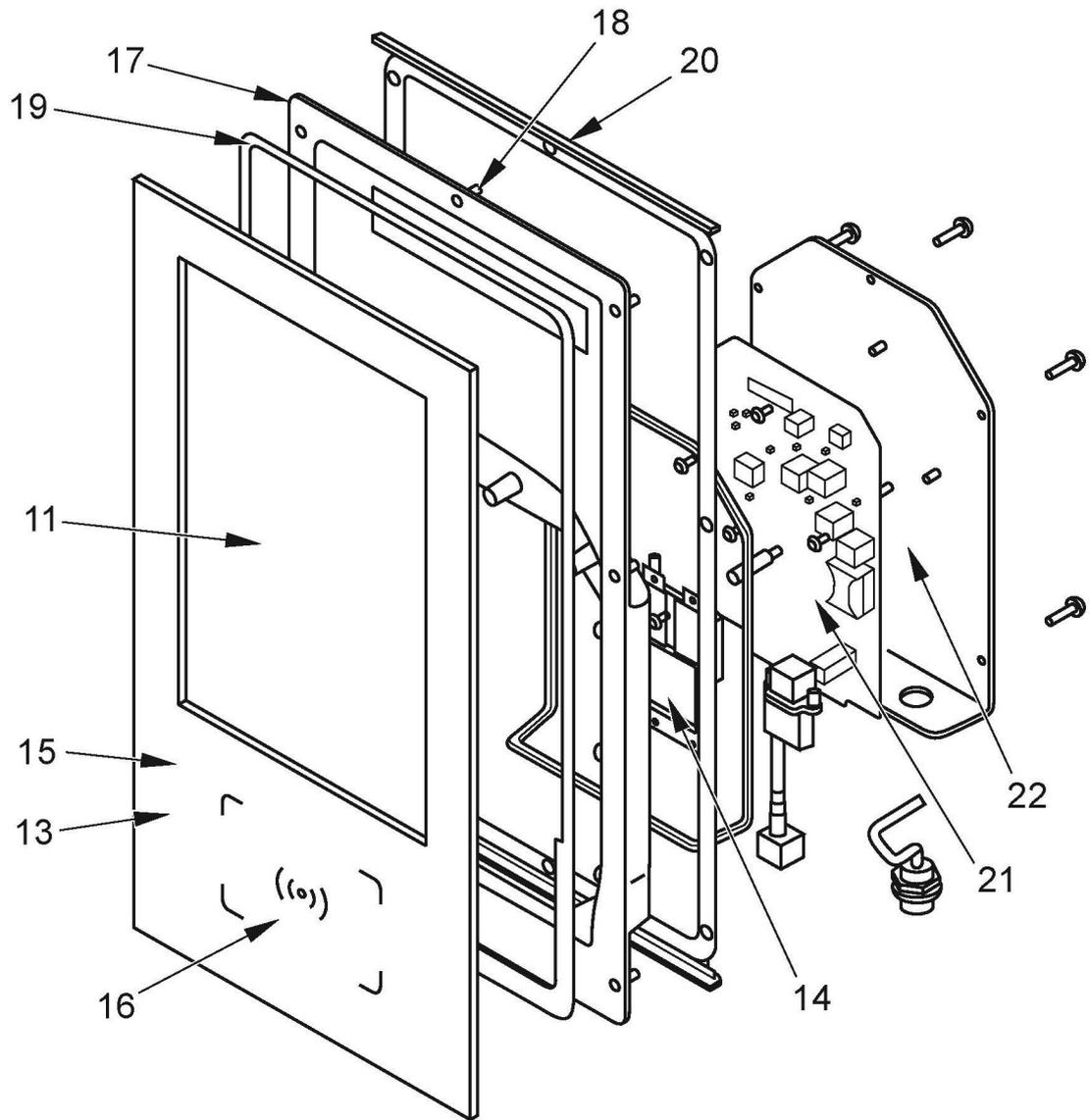


Fig. 2