

(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
27. Oktober 2022 (27.10.2022)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2022/223149 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G06K 19/077 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2022/025156

(22) Internationales Anmeldedatum:
19. April 2022 (19.04.2022)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2021 002 072.3
20. April 2021 (20.04.2021) DE

(71) Anmelder: **GIESECKE+DEVRIENT MOBILE SECURITY GMBH** [DE/DE]; Prinzregentenstr. 159, 81677 München (DE).

(72) Erfinder: **BALDISCHWEILER, Michael**; Königsseestr. 50, 81825 München (DE).

(74) Anwalt: **GIESECKE+DEVRIENT IP**; Prinzregentenstrasse 159, 81677 München (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, JM, 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, 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).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)

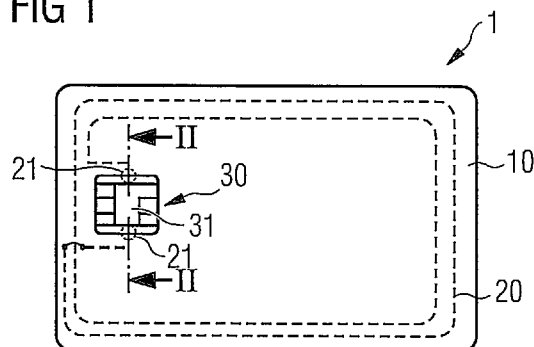
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: CHIP MODULE AND CHIP CARD, AND METHOD FOR THE PRODUCTION THEREOF

(54) Bezeichnung: CHIPMODUL UND CHIPKARTE SOWIE VERFAHREN ZU DEREN HERSTELLUNG

FIG 1



(57) Abstract: In order to prevent, in a contactlessly communicating chip card, in particular a dual-interface chip card, an undesired outflow of the soldering material (40) intended to establish an electrical connection between a contact connection (21) of an antenna coil (20) extending in a card body (10) and an antenna pad (37) of a chip module (30) inserted in the card body (10), a solder stop mask is applied to a conductor path (36) of the chip module (30) close to the antenna pad (37) and blocks a solder flow along the conductor path, said solder stop mask consisting of the same plastic as the one used to embed a chip (33) of the chip module.

(57) Zusammenfassung: Um bei einer kontaktlos kommunizierenden Chipkarte, insbesondere Dual-Interface-Chipkarte, einen unerwünschten Abfluss des Lötmaterials (40) zu vermeiden, welcher zum elektrischen Verbinden eines Kontaktanschlusses (21) einer in einem Kartenkörper (10) verlaufenden Antennenspule (20) und einer Antennen-Anschlussfläche (37) eines in dem Kartenkörper (10) eingesetzten Chipmoduls (30) herstellen soll, wird auf einer Leiterbahn (36) des Chipmoduls (30) nahe der Antennen-Anschlussfläche (37) ein Lötstopp aufgebracht, der einen Lötfluss entlang der Leiterbahn blockiert, wobei dieser Lötstopp aus demselben Kunststoff besteht, mit welchem auch ein Chip (33) des Chipmoduls eingebettet ist.

WO 2022/223149 A1

Chipmodul und Chipkarte sowie Verfahren zu deren Herstellung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Chipmoduls für kontaktlos kommunizierende Chipkarten, insbesondere für Dual-Interface-Chipkarten, sowie ein
5 Verfahren zum Herstellen einer entsprechenden Chipkarte. Die Erfindung betrifft des weiteren ein entsprechendes Chipmodul und eine entsprechende Chipkarte.

Dual-Interface-Chipkarten sind Chipkarten mit denen sowohl kontaktbehaftet als auch kontaktlos kommuniziert werden kann. Wenn sie als Bankkarten oder Kredit-
10 karten Anwendung finden, liegen sie üblicher Weise im sogenannten ID-1-Format (gemäß ISO 7810) vor. Die vorliegende Erfindung ist aber nicht auf dieses Format beschränkt. Die kontaktbehaftete Kommunikation erfolgt über freiliegende Kontaktbereiche, das sogenannte Kontaktpad, während die kontaktlose Kommunikation in
15 aller Regel über eine im Innern des Kartenkörpers verlaufende Antennenspule erfolgt. Sowohl die Kontaktbereiche als auch die Antennenspule sind mit einem IC Chip elektrisch leitend verbunden. Der IC-Chip und das Kontaktpad werden meistens als ein Chipmodul zur Verfügung gestellt. Dabei ist der IC-Chip auf der Rückseite eines Substrats angeordnet, auf dessen Vorderseite das Kontaktpad liegt, wobei eine
20 Kontaktierung vom IC-Chip zu den Kontaktflächen des Kontaktpads durch das Substrat hindurch erfolgt. Der IC-Chip kann auf der Rückseite des Substrats in Flip-Chip-Technologie oder in herkömmlicher Wire-Bond-Technologie mit einem Kontaktlayout verbunden sein, wobei es insbesondere bei der Wire-Bond-Technologie von Bedeutung ist, den IC-Chip und insbesondere die feinen Bonddrähte, über die
25 der IC-Chip mit entsprechenden Chip-Anschlussflächen des Kontaktlayouts elektrisch leitend verbunden ist, in einer schützenden Vergussmasse einzubetten.

Das Chipmodul wird dann in eine Kavität des Kartenkörpers so eingesetzt, dass entsprechende Antennen-Anschlussflächen des Kontaktlayouts des Chipmoduls, typischerweise zwei Antennen-Anschlussflächen, mit zugehörigen Kontaktanschlüssen
30 der im Kartenkörper verlaufenden Antennenspule in Kontakt kommen. Diese Kontaktanschlüsse werden zuvor freigelegt, beispielsweise durch Fräsen, und mit einem Lötmaterial belegt, typischerweise mit einem Lötzinn. Nach dem Einsetzen des Chipmoduls in die Kavität wird das Lötzinn erhitzt, verflüssigt und anschließend ab-

gekühlt, so dass eine zuverlässige, elektrisch leitende Lötverbindung zwischen den Antennen-Anschlussflächen des Kontaktlayouts des Chipmoduls und den Kontaktanschlüssen der im Kartenkörper verlaufenden Antennenspule entsteht.

- 5 Zum Erhitzen wird zumeist ein Heizstempel eingesetzt, der von der Kartenvorderseite aus auf das Chipmodul gedrückt wird. Die Wärme des Heizstempels dringt durch das Kontaktpad und das darunterliegende Substrat hindurch zu den Antennen-Anschlussflächen des Kontaktlayouts und erhitzt und verflüssigt so das Lötzinn. Da die Wärmeeinbringung mittels des Heizstempels nicht exakt auf die Antennen-
- 10 Anschlussflächen des Kontaktlayouts begrenzt werden kann, sondern auch andere Bereiche des Kontaktlayouts mit erhitzt werden, fließt das Lötzinn teilweise entlang der erhitzten metallischen Leiterbahnen des Kontaktlayouts. Dieser Lötzinnabfluss kann dazu führen, dass nicht mehr genug Lötzinn vorhanden ist, um eine zuverlässige elektrisch leitende Verbindung zwischen den Antennen-Anschlussflächen des Kon-
- 15 taktlayouts des Chipmoduls und den Kontaktanschlüssen der im Kartenkörper verlaufenden Antennenspule zu garantieren.

- Zur Vermeidung des Lötzinnabflusses ist es bekannt, einen Bereich der Leiterbahn nahe der Antennen-Anschlussfläche derart mit einem Lack abzudecken, dass der
- 20 Lack einen Volumenabfluss des Lötzinns entlang der Leiterbahn blockiert. Das Vorsehen des Lacks als eine Art Lötstopp bedeutet einen zusätzlichen Verfahrensschritt und einen entsprechenden maschinellen Aufwand.

- Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Verfahren zum Herstellen eines
- 25 Chipmoduls und einer Chipkarte sowie ein entsprechendes Chipmodul und eine entsprechende Chipkarte zur Verfügung zu stellen, die mit einem vergleichsweise geringen Herstellungsaufwand verbunden sind.

- Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren zum Herstellen eines
- 30 Chipmoduls und ein Verfahren zum Herstellen einer Chipkarte sowie durch ein Chipmodul und eine Chipkarte mit den Merkmalen der anhängenden unabhängigen Patentansprüche gelöst. In davon abhängigen Ansprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung angegeben.

Ein erster Aspekt der Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Chipmoduls. Dabei sind auf einer Seite eines Substrats ein Chip und ein Kontaktlayout vorgesehen, wobei das Kontaktlayout mindestens eine Antennen-Anschlussfläche für
5 eine elektrische Kontaktierung des Chipmoduls mit einer Antennenspule sowie eine die mindestens eine Antennen-Anschlussfläche mit dem Chip verbindende Leiterbahn aufweist. Der Chip wird mit einem Kunststoff derart umgossen, dass der Chip in einem Kunststoffblock, dem sogenannten Chipverguss, eingebettet ist. Mit demselben Kunststoff, aus dem der Kunststoffblock erzeugt wird, wird auch ein neben
10 dem Kunststoffblock liegender Bereich der Leiterbahn derart bedeckt, dass dieser Kunststoff einen Lötfluss entlang der Leiterbahn blockiert.

Indem dasselbe Material, welches für den Chipverguss verwendet wird, auch zum Herstellen des Lötstopps auf der Leiterbahn verwendet wird, kann der Verfahrensaufwand und insbesondere auch der maschinelle Aufwand zur Erzeugung des Lötstopps gering gehalten werden. Denn der Lötstopp kann so mit derselben Düse auf
15 den entsprechenden Bereich der Leiterbahn aufgebracht werden, mit der auch der Kunststoff für den Chipverguss aufgebracht wird.

20 Der Abstand zwischen dem Kunststoff, der den genannten Bereich der Leiterbahn bedeckt, und der zugehörigen Antennen-Anschlussfläche beträgt vorzugsweise 200 μm oder weniger, besonders bevorzugt 100 μm oder weniger.

In der Regel besitzt der Kunststoffblock, in dem der Chip eingebettet ist, eine im
25 Wesentlichen rechteckige Grundfläche. Gemäß einer ersten Variante wird der Kunststoffblock nun so ausgebildet, dass sich ausgehend von dem Kunststoffblock ein Wall derart zur Antennen-Anschlussfläche hin erstreckt, dass ein Teil des Walls den genannten Bereich der betreffenden Leiterbahn bedeckt. Es liegt dann sozusagen eine wallartige Erweiterung des Kunststoffblocks in Richtung auf die Antennen-
30 Anschlussfläche vor. Dieser Wall kann sich lokal vom Kunststoffblock in Richtung zur Antennen-Anschlussfläche erstrecken. Er kann aber auch an zwei benachbarten Ecken des Kunststoffblocks beginnen und sich von dort linear, konkav oder konvex zu der Leiterbahn in die Nähe der Antennen-Anschlussfläche hin erstrecken.

Zu diesem Zweck kann gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung dieser ersten Variante des Verfahrens ein geschlossener Wall aus dem Kunststoff auf dem Substrat um den Chip herum derart erzeugt werden, dass sich ein Teil des Walls in Richtung auf die Antennen-Anschlussfläche hin erweitert und den genannten Bereich der Leiterbahn bedeckt. Anschließend wird ein durch den geschlossenen Wall definierter Innenraum mit demselben Kunststoff derart aufgefüllt, dass der Chip in dem Kunststoff vollständig eingebettet ist.

10 Konkret kann der Wall dadurch erzeugt werden, dass eine den Chip umgebende, vorzugsweise in etwa rechteckige Kontur mehrmals mit einer Kunststoffspritzdüse abgefahren und dabei Kunststoff entlang der Kontur auf das Substrat aufgetragen wird, bis der Wall die notwendige Höhe hat, um den Chip in dem durch den Wall definierten Innenraum vollständig mit Kunststoff umgießen zu können und so den Kunststoffblock zu bilden. Bei dem mehrmaligen Abfahren der Kontur wird die Bewegungsbahn der Kunststoffspritzdüse mindestens einmal in Richtung auf die Antennen-Anschlussfläche hin verlagert, so dass ein Teil des Walls den genannten Bereich der Leiterbahn nahe der Antennen-Anschlussfläche bedeckt. Am fertigen Chipmodul ist dieser Teil des Walls als ein niedriger Wall erkennbar, der sich ausgehend von dem Kunststoffblock in Richtung auf die Antennen-Anschlussfläche erstreckt.

Gemäß einer zweiten Variante des Verfahrens wird der Kunststoff beim Schritt des Bedeckens des genannten Bereichs der Leiterbahn als ein separater Kunststofftropfen oder eine separate Kunststoffraupe derart auf die Leiterbahn aufgebracht, dass der Kunststofftropfen bzw. die Kunststoffraupe einen Lötfluss entlang der Leiterbahn blockiert. Das heißt, diese Variante entspricht prinzipiell der herkömmlichen Verfahrensweise, bei der ein Lack als Lötstopp in der Nähe der Antennen-Anschlussfläche auf das Kontaktlayout aufgebracht wird, nur dass dazu gemäß der vorliegenden zweiten Verfahrensvariante derselbe Kunststoff verwendet wird, der auch für die Erzeugung des Chipvergusses verwendet wird.

Gemäß einem zweiten Aspekt wird unter Verwendung des so hergestellten Chipmoduls eine kontaktlos kommunizierende Chipkarte hergestellt. Die Chipkarte umfasst

einen Kartenkörper und eine in dem Kartenkörper verlaufende Antennenspule mit mindestens einem Kontaktanschluss sowie das zuvor beschriebene Chipmodul mit der mindestens einen Antennen-Anschlussfläche. Zunächst wird ein Lötmaterial, insbesondere eine Lötpaste, beispielsweise eine ein Lötzinn umfassende Lötpaste, auf
5 den Kontaktanschluss der Antennenspule im Kartenkörper aufgebracht. Anschließend wird das Chipmodul auf dem Kartenkörper derart platziert, dass die Antennen-Anschlussfläche des Chipmoduls das Lötmaterial kontaktiert. Und schließlich wird das Lötmaterial erhitzt, beispielsweise mittels eines auf das Chipmodul aufgesetzten Heizstempels, bis das Lötmaterial flüssig ist und sich unter Ausnutzung von Kapil-
10 larkräften so verteilt, dass es eine zuverlässige elektrisch leitende Verbindung zwischen dem Kontaktanschluss der Antennenspule und der Antennen-Anschlussfläche des Chipmoduls herstellt. Durch Abkühlen und Verfestigen des Lötmaterials wird diese Verbindung fixiert.

15 Ein dritter Aspekt betrifft das Chipmodul selbst, welches auf einer Seite eines Substrats einen Chip und ein Kontaktlayout aufweist. Das Kontaktlayout weist mindestens eine Antennen-Anschlussfläche für eine elektrische Kontaktierung des Chipmoduls mit einer Antennenspule sowie eine die Antennen-Anschlussfläche mit dem Chip verbindende Leiterbahn auf. Der Chip ist in einem Kunststoffblock eingebettet.
20 Ein neben dem Kunststoffblock liegender Bereich der Leiterbahn ist dabei mit demselben Kunststoff, aus dem der Kunststoffblock besteht, derart bedeckt, dass der Kunststoff einen Lötfluss entlang der Leiterbahn blockiert. Der Abstand zwischen dem Kunststoff, der den genannten Bereich der Leiterbahn bedeckt, und der Antennen-Anschlussfläche beträgt vorzugsweise 200 µm oder weniger, besonders bevorzugt 100 µm oder weniger.
25

Gemäß einer ersten Variante wird der Kunststoff, der den genannten Bereich der Leiterbahn bedeckt, durch einen Teil eines niedrigen Walls gebildet, der sich ausgehend von dem Kunststoffblock in Richtung auf die Antennen-Anschlussfläche hin erstreckt. Gemäß einer zweiten Variante ist ein separater Kunststofftropfen oder eine
30 separate Kunststoffraupe aus demselben Kunststoff derart auf der Leiterbahn aufgebracht, dass der Kunststofftropfen bzw. die Kunststoffraupe einen Lötfluss entlang der Leiterbahn blockiert.

Ein vierter Aspekt betrifft eine kontaktlos kommunizierende Chipkarte, insbesondere eine Dual-Interface-Chipkarte, welche einen Kartenkörper, eine in dem Kartenkörper verlaufende Antennenspule mit mindestens einem Kontaktanschluss und das genannte
5 Chipmodul umfasst, wobei ein Lötkontakt zwischen dem Kontaktanschluss der Antennenspule und der Antennen-Anschlussfläche des Chipmoduls besteht. Dabei können auf einer Seite des Chipmoduls, die der Seite des Substrats, auf der der Chip vorgesehen ist, abgewandt ist, Kontaktbereiche in Form eines Kontaktpads für die kontaktbehaftete Kommunikation mit dem Chip vorgesehen sein.

10

Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der begleitenden Zeichnungen beschrieben. Darin zeigen:

- Fig. 1 eine Dual-Interface-Chipkarte schematisch in Draufsicht,
15 Fig. 2 einen Querschnitt durch einen Teil der Chipkarte aus Fig. 1,
Fig. 3 eine Rückansicht eines Chipmoduls gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel,
Fig. 4 eine Rückansicht eines Chipmoduls gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel,
20 Fig. 5 eine Rückansicht eines Chipmoduls gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel, und
Fig. 6 eine Rückansicht eines Chipmoduls gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel.

25 Fig. 1 zeigt schematisch in Draufsicht eine Dual-Interface-Chipkarte 1 im ID-1 Format, welche einen Kartenkörper 10, eine im Kartenkörper 10 verlaufende Antennenspule 20 und ein in den Kartenkörper 10 eingesetztes Chipmodul 30 umfasst. Die Antennenspule 20 weist an ihren beiden offenen Enden jeweils einen Kontaktanschluss 21 auf, über den die Antennenspule 20 leitend mit dem Chipmodul 30 verbunden ist. Die Antennenspule 20 dient zur kontaktlosen Kommunikation mit dem
30 Chipmodul 30. Für die kontaktbehaftete Kommunikation mit dem Chipmodul 30 besitzt das Chipmodul 30 ein Kontaktpad 31 mit mehreren voneinander getrennten Kontaktbereichen.

Figur 2 zeigt denjenigen Teil der Chipkarte 1 schematisch im Querschnitt, in welchem das Chipmodul 30 eingesetzt ist. Die Oberfläche des Kontaktpads 31 schließt eben mit der Kontaktfläche des Kartenkörpers 10 ab. Der Kartenkörper 10 ist hier vereinfacht einschichtig dargestellt, ist aber in den meisten Fällen mehrschichtig ausgeführt. Das Chipmodul 30 umfasst ein Substrat 32, auf dessen Oberseite das Kontaktpad 31 angeordnet ist und auf dessen Unterseite ein Chip 33 fixiert ist. Der Chip 33 ist über Bonddrähte in sogenannter Wirebondtechnik mit einem Kontaktlayout auf der Rückseite des Substrats 32 verbunden, von denen hier nur zwei Bonddrähte 34 dargestellt sind. Anstatt den Kontakt zwischen dem Kontaktlayout und dem Chip 33 über die Bonddrähte 34 herzustellen, kann der Chip 33 auch gewendet und als sog. Flip-Chip unmittelbar mit seinen Kontaktanschlüssen auf das Kontaktlayout aufgesetzt sein. Das Kontaktlayout ist an verschiedenen, hier nicht dargestellten Stellen durch das Substrat 32 hindurch mit den einzelnen Kontaktbereichen des Kontaktpads 31 elektrisch leitend verbunden. Der Chip 33 einschließlich der Bonddrähte 34 ist in einem Kunststoffblock 35, dem sogenannten Chipverguss, eingebettet.

Das Chipmodul 30 ist in den Kartenkörper 10 in einer zweistufigen Kavität eingesetzt. Die zweistufige Kavität 11 definiert einen Schulterbereich, auf welchem ein Randbereich des Substrats 32 aufliegt, während der Chipverguss 35 mit dem Chip 33 in der tieferliegenden zweiten Stufe der Kavität 11 liegt. Um den Chip 33 elektrisch leitend mit dem Kontaktanschluss 21 der im Kartenkörper 10 verlaufenden Antennenspule 20 zu verbinden, führt einerseits eine Leiterbahn 36 des Kontaktlayouts auf der Rückseite des Substrats 32 aus dem Chipverguss 35 heraus bis in den Schulterbereich der Kavität 11 und endet dort in einer Antennen-Anschlussfläche 37 über dem Kontaktanschluss 21 der Antennenspule 20. Im Schulterbereich der Kavität 11 ist eine Ausnehmung 12 im Kartenkörper 10 vorgesehen, die bis hinunter auf den Kontaktanschluss 21 der Antennenspule 20 reicht. Diese Ausnehmung 12 kann beispielsweise durch Fräsen erzeugt werden. Die Ausnehmung 12 wird mit einem Lötmaterial 40, beispielsweise in Form einer Lötzinnpaste, gefüllt, um darüber den elektrischen Kontakt zwischen dem Kontaktanschluss 21 der Antennenspule 20 und der Antennen-Anschlussfläche 37 der zum Chip 33 führenden Leiterbahn 36 herzustellen. Dazu wird ein Heizstempel 50 von außen auf das Kontaktpad 31 des

Chipmoduls 30 aufgesetzt, sodass die Wärme des Heizstempels 50 durch das Kontaktpad 31, das Substrat 32 und die Antennen-Anschlussflächen 37 hindurch das Lötmaterial 40 erreichen, erhitzen und verflüssigen kann. Das flüssige Lötmaterial 40 benetzt einerseits den Kontaktanschluss 21 der Antennenspule 20 und andererseits
5 die Antennen-Anschlussfläche 37 der Leiterbahn 36. Dabei fließt das Lötmaterial 40 aufgrund von Kapillarkräften insbesondere entlang der erwärmten Leiterbahn 36 des Kontaktlayouts, welches goldbedampft sein kann. Um einen übermäßigen Abfluss des Lötmaterials 40 aus der Ausnehmung 12 und in dessen Folge einen möglicherweise unzureichenden Kontakt zwischen dem Kontaktanschluss 21 der Antennenspule 20 und der Antennen-Anschlussfläche 37 der Leiterbahn 36 zu vermeiden, wird
10 ein Lötstopp auf der Leiterbahn 36 vorgesehen, der ein Fließen des Lötmaterials 40 entlang der Leiterbahn 36 blockiert.

Dieser Lötstopp auf der Leiterbahn 36 liegt möglichst nahe bei den Antennen-Anschlussflächen 37 und kann insbesondere im Schulterbereich der zweistufigen
15 Kavität 11 liegen. Je näher der Lötstopp an der Ausnehmung 12 des Kartenkörpers 10 liegt, desto weniger Lötmaterial 40 kann beim Lötprozess aus der Ausnehmung 12 über die Leiterbahn 36 abfließen. Der Abstand zwischen dem Lötstopp und der Antennen-Anschlussfläche 37 beträgt vorzugsweise 200 µm oder weniger, besonders
20 bevorzugt 100 µm oder weniger.

In Figuren 3 bis 6 sind verschiedene Alternativen angegeben, wie ein solcher Lötstopp hergestellt werden und aussehen kann. Von Bedeutung ist in allen Ausführungsbeispielen, dass der Lötstopp durch einen Kunststoff gebildet wird, der auch zur
25 Erzeugung des Kunststoffblocks bzw. Chipverguss 35 verwendet wird. Auf diese Weise kann zur Erzeugung des Lötstopps auf der Leiterbahn 36 dasselbe Werkzeug, insbesondere dieselbe Kunststoffspritzdüse, verwendet werden wie zur Erzeugung des Chipverguss. Die Figuren 3 bis 6 zeigen dazu das Chipmodul 30 jeweils in einer Ansicht von unten mit Blick auf den Kunststoffblock bzw. Chipverguss 35 mit dem
30 darin eingebetteten Chip 33 und die zum Chip 33 führenden Leiterbahnen 36 auf der Unterseite des Substrats 32 mit den zugehörigen Antennen-Anschlussflächen 37.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 3 ist der Lötstopp auf den beiden Leiterbahnen 36 jeweils durch einen Kunststofftropfen 35A realisiert. Dieser Kunststofftropfen 35A wird vorzugsweise vor oder nach dem Vergießen des Chips 33 im Kunststoffblock 35 erzeugt.

5

Das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 4 unterscheidet sich von dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 3 lediglich dadurch, dass anstelle des Kunststofftropfens 35A jeweils eine Kunststoffraupe 35B auf der Rückseite des Substrats 32 so über der Leiterbahnen 36 aufgebracht wird, dass ein Lötfluss entlang der Leiterbahnen 36 effektiv

10

blockiert wird.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 5 wird der Lötstopp auf den Leiterbahnen 36 jeweils durch einen Teil eines Walls 35C gebildet, der sich von dem Chipverguss 35 ausgehend in Richtung auf die Antennen-Anschlussfläche 37 hin erstreckt. Diese

15 Art des Lötstopps ist verfahrenstechnisch vergleichsweise einfach im Zuge der Herstellung des Chipverguss 35 zu erzeugen. Denn der Kunststoffblock bzw. Chipverguss 35 wird beispielsweise derart hergestellt, dass zunächst durch mehrmaliges Abfahren der Außenkontur des Chipverguss 35 mit einer Kunststoffspritzdüse ein Wall erzeugt wird, in dessen Innenraum der Chip 33 liegt. Wenn dieser Wall so hoch ist,

20 dass er die Höhe des Chips 33 erreicht hat oder überragt, kann der durch den Wall definierte Innenraum mit Kunststoff ausgefüllt werden. Für diesen Füllprozess kann dieselbe Kunststoffspritzdüse verwendet werden wie für den Aufbau des Walls, und insbesondere wird dazu derselbe Kunststoff verwendet. Beim Umfahren des Chips 33 zur Erzeugung des Walls wird die Kunststoffspritzdüse bei mindestens einer Umfah-

25 rung näher an die Antennen-Anschlussflächen 37 herangeführt, als es für die Erzeugung des Walls eigentlich nötig wäre. Vorzugsweise erfolgt dies beim ersten Umfahren des Chips 33 mit der Kunststoffspritzdüse. Der Teil 35C des Walls, der sich in Richtung auf die Antennen-Anschlussflächen 37 hin erweitert, ist sehr niedrig im Vergleich zu dem die Höhe des Chipverguss 35 definierenden Walls. Daher ist es

30 unproblematisch und sogar erwünscht, wenn dieser Teil 35C des Walls beim Einsetzen des Chipmoduls 30 in die zweistufige Kavität 11 des Kartenkörpers 10 auf dem Schulterbereich der Kavität 11, also möglichst nahe an der das Lötmaterial 40 aufnehmenden Ausnehmung 12 des Kartenkörpers 10, zum Liegen kommt.

Das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 6 unterscheidet sich in der Herstellungsweise nur unwesentlich vom Ausführungsbeispiel gemäß Figur 5. Der Unterschied besteht im Wesentlichen darin, dass bei der Erzeugung des den Chip 33 umgebenden Walls ein Teil 35D des Walls, welcher den nahe der Antennen-Anschlussstelle 37 liegenden Bereich der Leiterbahn 36 bedeckt, sich nicht von benachbarten Ecken des im Wesentlichen rechteckigen Chipverguss 35 erstreckt, wie in Figur 6, sondern dass die Kunststoffspritzdüse lediglich im Bereich der Leiterbahn 36 ein kurzes Stück in Richtung auf die Antennen-Anschlussfläche 37 hin und wieder zurück verfahren wird, sodass sich eine Art Ausbuchtung neben dem Kunststoffblock bzw. Chipverguss 35 ergibt, die einen Lötfluss entlang der Leiterbahn 36 blockiert.

Bei allen Ausführungsbeispielen ist es somit so, dass neben dem Kunststoffblock bzw. Chipverguss 35 Kunststoff auf die Leiterbahnen 36 aufgebracht wird, der je nach Herstellungsweise vom Chipverguss 35 beabstandet sein kann oder auch mit dem Chipverguss 35 verbunden sein kann, der jedoch in der Höhe deutlich niedriger ist als die Höhe des Kunststoffblocks bzw. Chipverguss 35. Der Kunststoff des Lötstopps und der Kunststoff des Kunststoffblocks bzw. Chipverguss 35 sind identisch.

Die Erfindung ist nicht nur im Zusammenhang mit den zuvor beschriebenen Chipmodulen für Dual-Interface-Chipkarten einsetzbar, sondern in gleichem Maße auch für reine kontaktlos kommunizierende Chipkarten. Auch ist die Erfindung nicht auf den Einsatz von Chipkarten im ID-1 Format beschränkt, sondern kann bei anderen Kartenformaten oder auch bei anderen Formfaktoren, wie zum Beispiel SIM-Module in Mobilfunkgeräten, USB-Token, etc., Anwendung finden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Chipmoduls (30), welches auf einer Seite eines Substrats (32) einen Chip (33) und ein Kontaktlayout aufweist, wobei das Kontaktlayout mindestens eine Antennen-Anschlussfläche (37) für eine elektrische Kontaktierung des Chipmoduls (30) mit einer Antennenspule (20) sowie eine die mindestens eine Antennen-Anschlussfläche (37) mit dem Chip (33) verbindende Leiterbahn (36) aufweist, umfassend den Schritt des Umgießens des Chips (33) auf dem Substrat (32) mit einem Kunststoff derart, dass der Chip (33) in einem Kunststoffblock (35) eingebettet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit demselben Kunststoff, aus dem der Kunststoffblock (35) erzeugt wird, ein neben dem Kunststoffblock (35) liegender Bereich der Leiterbahn (36) derart bedeckt wird, dass dieser Kunststoff einen Lötfluss entlang der Leiterbahn (36) blockiert.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei ein Abstand zwischen dem Kunststoff, der den genannten Bereich der Leiterbahn (36) bedeckt, und der Antennen-Anschlussfläche (37) 200 µm oder weniger beträgt.
3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei der Abstand zwischen dem Kunststoff, der den genannten Bereich der Leiterbahn (36) bedeckt, und der Antennen-Anschlussfläche (37) 100 µm oder weniger beträgt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, umfassend die Schritte:
- Erzeugen eines geschlossenen Walls aus dem Kunststoff auf dem Substrat (32) um den Chip (33) herum derart, dass sich ein Teil (35C; 35D) des Walls in Richtung auf die Antennen-Anschlussfläche (37) hin erweitert und den genannten Bereich der Leiterbahn (36) bedeckt, und
 - Auffüllen eines durch den geschlossenen Wall definierten Innenraums mit demselben Kunststoff derart, dass der Chip (33) in diesem Kunststoff eingebettet wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei beim Schritt des Bedeckens des genannten Bereichs der Leiterbahn (36) mit dem Kunststoff der Kunststoff

als ein separater Kunststofftropfen (35A) oder eine separate Kunststoffraupe (35B) derart auf die Leiterbahn (36) aufgebracht wird, dass der Kunststofftropfen (35A) bzw. die Kunststoffraupe (35B) einen Lötfluss entlang der Leiterbahn (36) blockiert.

- 5 6. Verfahren zum Herstellen einer kontaktlos kommunizierenden Chipkarte (1), welche einen Kartenkörper (10), eine in dem Kartenkörper (10) verlaufende Antennenspule (20) mit mindestens einem Kontaktanschluss (21) und ein Chipmodul (30) mit mindestens einer Antennen-Anschlussfläche (37) umfasst, umfassend die Schritte:
- 10 - Herstellen des Chipmoduls (30) nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
- Platzieren von Lötmaterial (40) auf dem mindestens einen Kontaktanschluss (21) der Antennenspule (20),
- Platzieren des Chipmoduls (30) auf dem Kartenkörper (10) derart, dass die mindestens eine Antennen-Anschlussfläche (37) des Chipmoduls (30) das Lötmaterial (40) kontaktiert, und
- 15 - Erhitzen des Lötmaterials (40) bis es flüssig ist und anschließendes Abkühlen derart, dass ein Lötkontakt zwischen dem Kontaktanschluss (21) der Antennenspule (20) und der Antennen-Anschlussfläche (37) des Chipmoduls (30) entsteht.
- 20 7. Chipmodul (30), welches auf einer Seite eines Substrats (32) einen Chip (33) und ein Kontaktlayout aufweist, wobei das Kontaktlayout mindestens eine Antennen-Anschlussfläche (37) für eine elektrische Kontaktierung des Chipmoduls (33) mit einer Antennenspule (20) sowie eine die mindestens eine Antennen-Anschlussfläche (37) mit dem Chip (33) verbindende Leiterbahn (36) aufweist und wobei der Chip
- 25 (33) in einem Kunststoffblock (35) eingebettet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein neben dem Kunststoffblock (35) liegender Bereich der Leiterbahn (36) mit demselben Kunststoff, aus dem der Kunststoffblock (35) besteht, derart bedeckt ist, dass dieser Kunststoff einen Lötfluss entlang der Leiterbahn (36) blockiert.
- 30 8. Chipmodul nach Anspruch 7, wobei ein Abstand zwischen dem Kunststoff, der den genannten Bereich der Leiterbahn (36) bedeckt, und der Antennen-Anschlussfläche (37) 200 µm oder weniger beträgt.

9. Chipmodul nach Anspruch 8, wobei der Abstand zwischen dem Kunststoff, der den genannten Bereich der Leiterbahn (36) bedeckt, und der Antennen-Anschlussfläche (37) 100 µm oder weniger beträgt.
- 5 10. Chipmodul nach einem der Ansprüche 7 bis 9, wobei der Kunststoff, der den genannten Bereich der Leiterbahn (36) bedeckt, durch einen Teil (35C; 35D) eines Walls gebildet wird, der sich von dem Kunststoffblock (35) ausgehend in Richtung auf die Antennen-Anschlussfläche (37) hin erstreckt.
- 10 11. Chipmodul nach einem der Ansprüche 7 bis 9, wobei aus dem Kunststoff ein separater Kunststofftropfen (35A) oder eine separate Kunststoffraupe (35B) derart auf dem genannten Bereich der Leiterbahn (36) aufgebracht ist, dass der Kunststofftropfen (35A) bzw. die Kunststoffraupe (35B) einen Lötfluss entlang der Leiterbahn (36) blockiert.
- 15 12. Kontaktlos kommunizierende Chipkarte (1), welche einen Kartenkörper (10), eine in dem Kartenkörper (10) verlaufende Antennenspule (20) mit mindestens einem Kontaktanschluss (21) und ein Chipmodul (30) nach einem der Ansprüche 7 bis 11 umfasst, wobei ein Lötkontakt (40) zwischen dem mindestens einen Kontaktanschluss (21) der Antennenspule (20) und der mindestens einen Antennen-Anschlussfläche (37) des Chipmoduls (30) besteht.
- 20 13. Kontaktlos kommunizierende Chipkarte nach Anspruch 12, wobei die Chipkarte (1) eine Dual-Interface-Chipkarte ist.
- 25 14. Kontaktlos kommunizierende Chipkarte nach Anspruch 13, wobei auf einer Seite des Chipmoduls (30), die der Seite des Substrats (32), auf der der Chip (33) vorgesehen ist, abgewandt ist, Kontaktbereiche für eine kontaktbehaftete Kommunikation mit dem Chipmodul (30) vorgesehen sind.

1/2

FIG 1

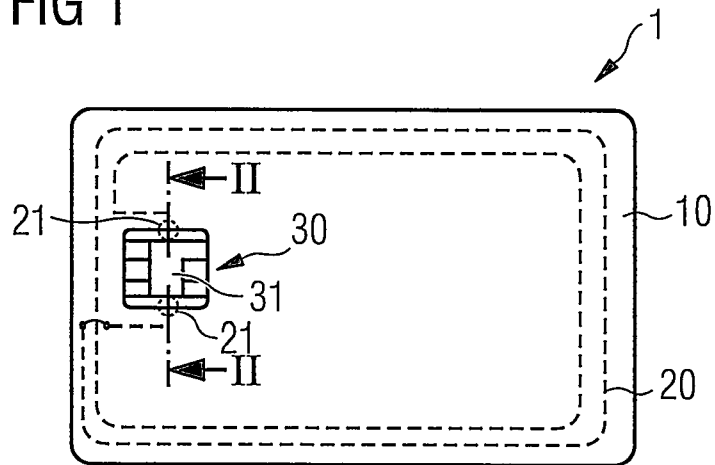


FIG 2

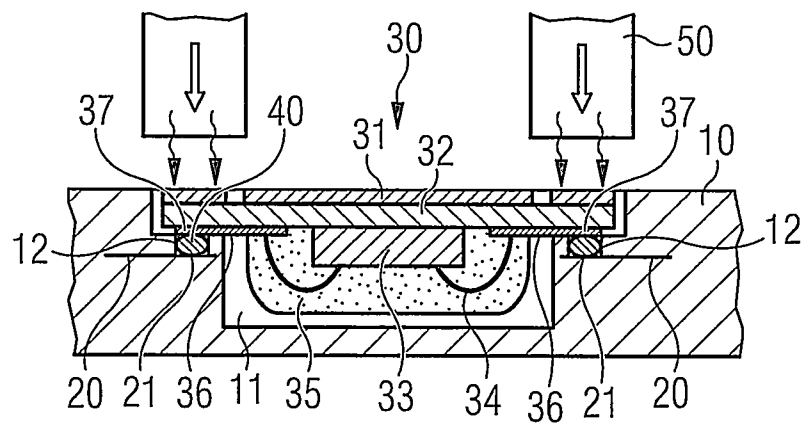
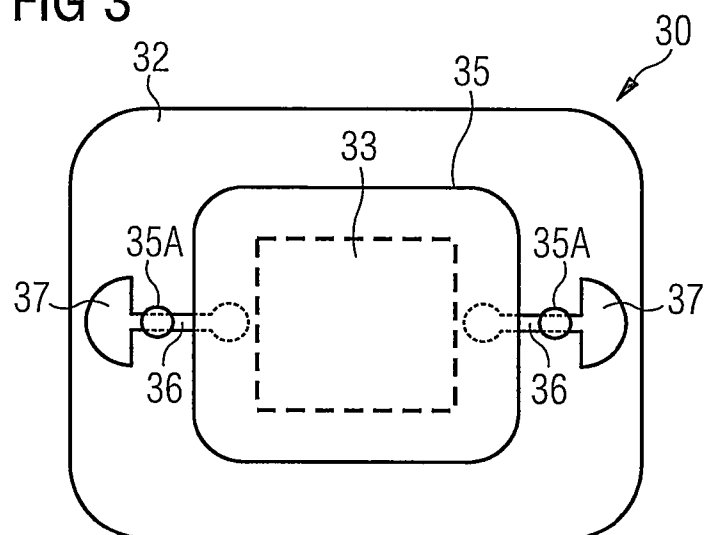


FIG 3



2/2

FIG 4

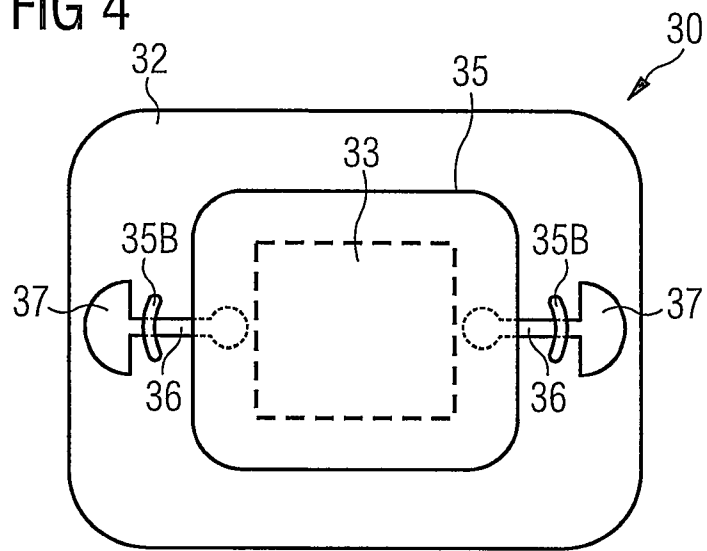


FIG 5

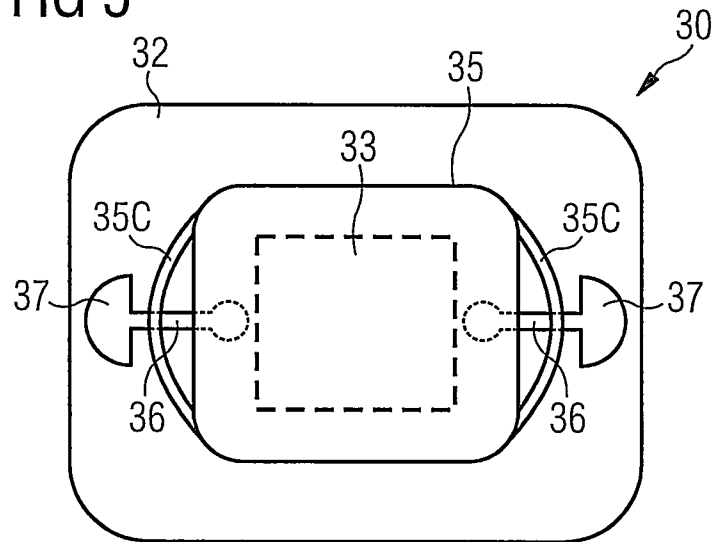
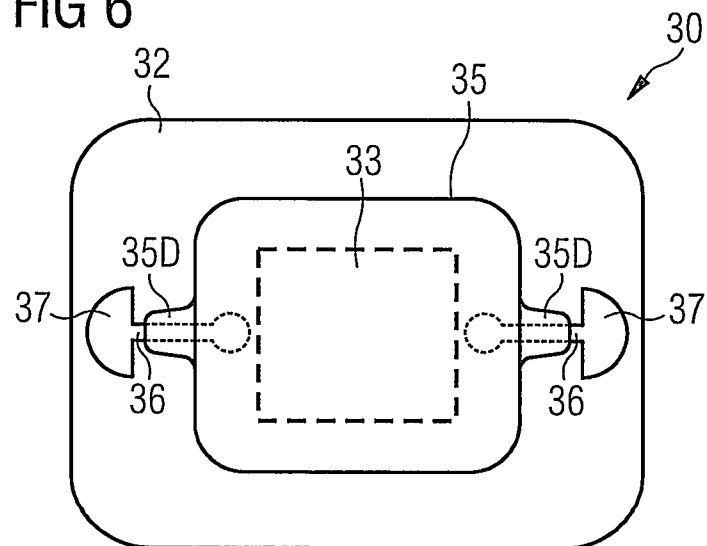


FIG 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2022/025156

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G06K 19/077**(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)

G06K

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 3723005 A1 (SMARTFLEX TECH PTE LTD [SG]) 14 October 2020 (2020-10-14) paragraphs [0044] - [0056]; figures 3A-3F	1-4,6-10,12-14
X	US 2017077590 A1 (CALVAS BERNARD [FR] ET AL) 16 March 2017 (2017-03-16) paragraphs [0030] - [0034]; figures 1,2	1-4,6-10,12-14



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

20 July 2022

Date of mailing of the international search report

28 July 2022

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Schmidt, Rainer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2022/025156

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
EP	3723005	A1	14 October 2020	AU	2018213981	A1	28 March 2019
				BR	112019001161	A2	30 April 2019
				CA	3015300	A1	15 February 2019
				CN	109729733	A	07 May 2019
				EP	3475882	A1	01 May 2019
				EP	3723005	A1	14 October 2020
				ES	2816559	T3	05 April 2021
				JP	6653024	B2	26 February 2020
				JP	2020505658	A	20 February 2020
				KR	20190087991	A	25 July 2019
				PH	12018501842	A1	15 May 2019
				PL	3475882	T3	11 January 2021
				RU	2715170	C1	25 February 2020
				SG	11201806717Y	A	29 April 2019
				UA	120809	C2	10 February 2020
				US	2019294943	A1	26 September 2019
				WO	2019045638	A1	07 March 2019
				WO	2019045642	A1	07 March 2019
				ZA	201805784	B	29 May 2019
US	2017077590	A1	16 March 2017	EP	3114612	A1	11 January 2017
				FR	3018132	A1	04 September 2015
				US	2017077590	A1	16 March 2017
				WO	2015132485	A1	11 September 2015

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**INV. G06K19/077****ADD.**

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

G06K

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**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 3 723 005 A1 (SMARTFLEX TECH PTE LTD [SG]) 14. Oktober 2020 (2020-10-14) Absätze [0044] - [0056]; Abbildungen 3A-3F -----	1-4, 6-10, 12-14
X	US 2017/077590 A1 (CALVAS BERNARD [FR] ET AL) 16. März 2017 (2017-03-16) Absätze [0030] - [0034]; Abbildungen 1,2 -----	1-4, 6-10, 12-14



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

20. Juli 2022

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

28/07/2022

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Schmidt, Rainer

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2022/025156

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
EP 3723005	A1	14-10-2020	AU 2018213981 A1	28-03-2019
			BR 112019001161 A2	30-04-2019
			CA 3015300 A1	15-02-2019
			CN 109729733 A	07-05-2019
			EP 3475882 A1	01-05-2019
			EP 3723005 A1	14-10-2020
			ES 2816559 T3	05-04-2021
			JP 6653024 B2	26-02-2020
			JP 2020505658 A	20-02-2020
			KR 20190087991 A	25-07-2019
			PH 12018501842 A1	15-05-2019
			PL 3475882 T3	11-01-2021
			RU 2715170 C1	25-02-2020
			SG 11201806717Y A	29-04-2019
			UA 120809 C2	10-02-2020
			US 2019294943 A1	26-09-2019
			WO 2019045638 A1	07-03-2019
			WO 2019045642 A1	07-03-2019
			ZA 201805784 B	29-05-2019

US 2017077590	A1	16-03-2017	EP 3114612 A1	11-01-2017
			FR 3018132 A1	04-09-2015
			US 2017077590 A1	16-03-2017
			WO 2015132485 A1	11-09-2015
