



(11) **EP 4 825 600 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.10.2026 Patentblatt 2026/43

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B41M 5/26^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **25170256.9**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B41M 5/267; B41M 5/26

(22) Anmeldetag: **14.04.2025**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
GE KH LA MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Nürnberg, Klaus**
10823 BErlin (DE)
• **Haumann, Detlef**
14089 Berlin (DE)

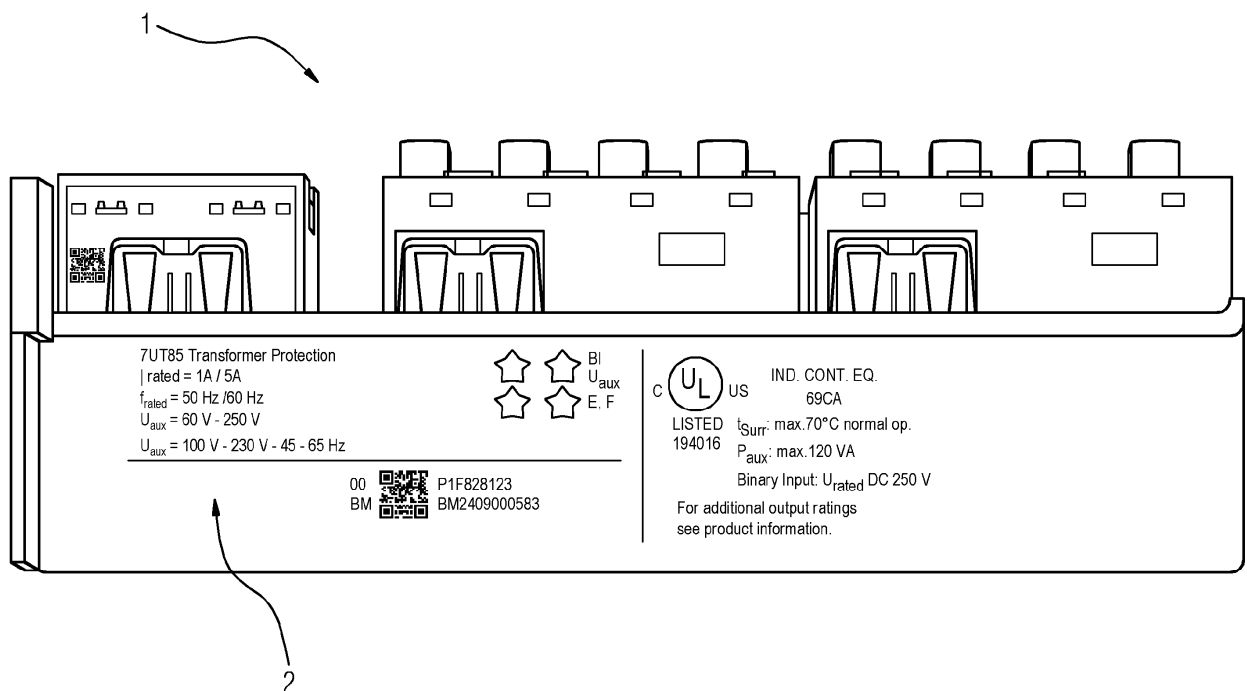
(74) Vertreter: **Siemens Patent Attorneys**
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)

(54) **VERFAHREN ZUM BESCHRIFTEN EINES GERÄTS**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Beschriften eines Geräts (1), bei dem die äußere Oberfläche des Geräts (1) mit einem Pulverlack (2) beschichtet und die aufgetragene Pulverlacksschicht (2) anschließend mit Hilfe eines Lasers beschriftet wird. Um die vorliegenden Qualitätsanforderungen an die

Beschriftung zu erfüllen, wird vorgeschlagen, dass die Pulverlacksschicht neben Polyesterharz und wenigstens einem Härtemittel wenigstens ein Pigment aufweist, wobei als Laser ein gepulster Festkörperlaser eingesetzt wird.



EP 4 825 600 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Beschriften eines Geräts, bei dem die äußere Oberfläche des Geräts mit einem Pulverlack beschichtet und die aufgetragene Pulverlackschicht anschließend mit Hilfe eines Lasers beschriftet wird.

[0002] Geräte wie beispielsweise intelligente elektrische Geräte wie Schutz- oder Automatisierungsgeräte, die beispielsweise in Umspannwerken eingesetzt werden, müssen in der Regel mit von außen erkennbarer Beschriftung versehen sein. Dabei sind die besagten Geräte mit einem Pulverlack beschichtet, der kostengünstig verarbeitet werden kann, wobei bei der Fertigung kaum Materialverluste auftreten.

[0003] Bei der Beschriftung einer pulverlackierten Oberfläche sind Qualitätsanforderungen zu berücksichtigen. So soll die Oberflächenstruktur des Pulverlacks durch die Beschriftung nicht verändert werden. Darüber hinaus soll ein möglichst hoher Kontrast zwischen dem Pulverlack und der eingebrachten Beschriftung über einen langen Zeitraum hinweg beständig bereitgestellt sein. Dies soll auch bei hohen Umweltbelastungen in Bezug auf Feuchtigkeits- und Wärmezyklen (IEC/DIN EN 60068-2-30) und unterschiedlichen klimatischen Bedingungen (IEC/DIN EN 60068-2-1) gewährleistet sein. Auch muss die Beschriftung ohne technische Hilfsmittel lesbar sein.

[0004] Die Durchführung einer Laserbeschriftung auf einer pulverlackierten Oberfläche unter diesen Qualitätsanforderungen war bislang nicht möglich. Daher wurde die Beschriftung bislang durch das manuelle Aufkleben einer Folie realisiert, die mit Hilfe eines Infrarot-Lasers beschriftet werden konnte.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Beschriftung von pulverlackierten Oberflächen von Geräten zu ermöglichen, wobei die oben genannten Qualitätsanforderungen eingehalten werden.

[0006] Die Erfindung löst diese Aufgabe ausgehend von dem eingangs genannten Verfahren dadurch, dass die Pulverlackschicht neben Polyesterharz und neben wenigstens einem Härtemittel wenigstens ein Pigment aufweist, wobei als Laser ein gepulster Festkörperlaser eingesetzt wird.

[0007] Im Rahmen der Erfindung ist es möglich, Pulverlackschichten mit Hilfe eines Lasers zu beschriften, wobei die oben beschriebenen Qualitätsanforderungen eingehalten werden. Dies wird durch die Auswahl der Zusammensetzung des Pulverlackes zum einen und zum anderen durch die Auswahl der Laserquelle ermöglicht. Erfindungsgemäß wird eine dauerhaft beständige Laserbeschriftung auf einem Pulverlack bereitgestellt, welche den Qualitätsanforderungen gerecht wird. Dies ermöglicht eine Erhöhung des Automatisierungsgrades in der Fertigung unter gleichzeitiger Reduzierung der Herstellungskosten.

[0008] Darüber hinaus kann mit dem erfindungsgemäßen Verfahren die Beschriftung beschleunigt werden.

Nach dem erfindungsgemäßen Beschichten verbleibt die Oberflächenstruktur unverändert, da mittels der kurzen Laserpulse und der gewählten Zusammensetzung lediglich eine Veränderung - beispielsweise farbliche Veränderung - der Pigmente stattfindet.

[0009] Im Rahmen der Erfindung wurde erkannt, dass die hohe Repetitionsrate eines UltrakurzpulsLasers in Kombination mit der Pulsdauer von 20 Pikosekunden oder länger zu dem gewünschten Erfolg führt.

[0010] Zur Klarstellung sei an dieser Stelle ausgeführt, dass bei der Angabe von Pulsdauern der zeitliche Abstand zwischen den Punkten des glockenförmigen zeitlichen Pulsverlaufs zu verstehen ist, die auf der Hälfte des Maximums des Pulses liegen. Eine solche Angabe der Pulsdauern wird im Englischen auch als "Full Width Half Maximum" (FWHM) bezeichnet. Alle hier abgegebenen Pulsdauern sind als FWHM-Angaben zu verstehen.

[0011] Vorteilhafterweise ist der Laser ein Nd:YAG- (neodym-dotierter Yttrium-Aluminium-Granat) oder ein Nd:YVO₄- (neo-dymdotiertes Yttrium-Vanadium-Oxid) Laser. Solche Laser sind im Markt erhältlich.

[0012] Bei einer bevorzugten Variante der Erfindung weist der Laser eine Pulsdauer von 10- 30 ps, eine maximale Pulsenergie von 10-30 µJ, und eine maximale Repetitionsrate von 1.000 kHz auf.

[0013] Weitere Vorteile ergeben sich, wenn der Laser eine Strahlqualität von kleiner als 1,3 M², eine Wellenlänge von 1.030 nm und eine mittlere Ausgangsleistung von 20 W aufweist.

[0014] Bei einer bevorzugten Variante umfasst der Pulverlack ferner Additive, Pigmente und einen Füllstoff.

[0015] Bei einer Variante der Erfindung ist der Pulverlack aus 50 - 60 Gewichtsprozent Polyesterharz, 2,5 - 4,5 Gewichtsprozent Härtemittel, 2 - 4 Gewichtsprozent Additiven, 5 - 9 Gewichtsprozent Pigmenten und 25 - 35 Gewichtsprozent des Füllstoffs zusammengesetzt.

[0016] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen mit Bezug auf die Figur näher erläutert, wobei die

[0017] Figur ein mit einem Pulverlack beschichtetes Gerät mit einer Beschriftung zeigt, die gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren aufgebracht wurde.

[0018] Die einzige Figur zeigt ein Gerät, das als Schutzgerät ausgeführt ist. Solche Schutzgeräte werden beispielsweise in Umspannwerken zum Schutz beispielsweise von Transformatoren eingesetzt. Das besagte Schutzgerät wurde mit einem Pulverlack beschichtet.

[0019] Der Pulverlack umfasst 50 - 60 Gewichtsprozent Polyesterharz, 2,5 - 4,5 Gewichtsprozent eines Härtemittels, 2 - 4 Gewichtsprozent von Additiven, 5 - 9 Gewichtsprozent eines Pigments und 25 - 35 Gewichtsprozent des Füllstoffs.

[0020] Ein solcher Pulverlack ist markterhältlich und kann beispielsweise von den Firmen Axalta Huajia

Powder Coating - Alesta®, unter dem Code: AE0300-7088938 und Jotun India Pvt. Ltd. - 1230357PX20 PE7101 Siemens Blue FTX bezogen werden.

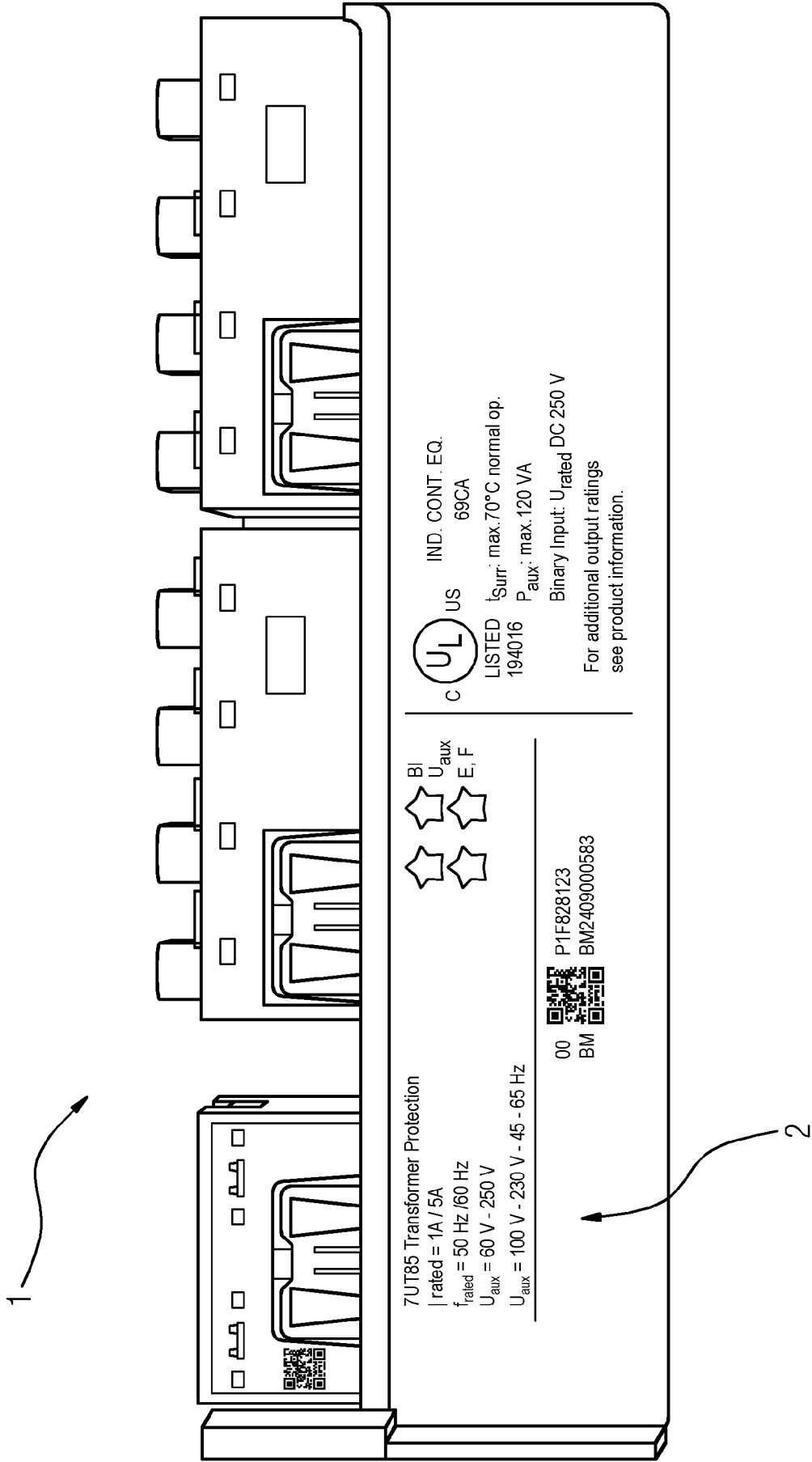
[0021] Als Laser zum Beschriften wurde ein Laser 5
der Firma TRUMPF mit der Bezeichnung TruMicro
Mark 2030 20 ps eingesetzt.

Patentansprüche

10

1. Verfahren zum Beschriften eines Geräts (1), bei dem die äußere Oberfläche des Geräts (1) mit einem Pulverlack (2) beschichtet und die aufgebraachte Pulverlackschicht (2) anschließend mit Hilfe eines Lasers beschriftet wird, 15
dadurch gekennzeichnet, dass
die Pulverlackschicht neben Polyesterharz und neben wenigstens einem Härtemittel wenigstens ein Pigment aufweist, wobei als Laser ein gepulster Festkörperlaser eingesetzt wird. 20
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Laser ein Nd:YAG- (neodymdotierter Yttrium-Aluminium-Granat) oder eine Nd: YVO4-(neodymdotiertes Yttrium-Vanadium-Oxid) Laser ist. 25
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass 30
der Laser eine Pulsdauer von 10- 30 ps, eine maximale Pulsenergie von 10-30 μJ , und eine maximale Repetitionsrate von 1.000 kHz aufweist.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 35
dadurch gekennzeichnet, dass
der Laser eine Strahlqualität von kleiner als 1,3 M^2 , eine Wellenlänge von 1.030 nm und eine mittlere Ausgangsleistung von 20 W aufweist. 40
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Pulverlackschicht ferner Additive, Pigmente 45
und einen Füllstoff aufweist.
6. Verfahren nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Pulverlacksicht aus 50 - 60 Gewichtsprozent Polyesterharz, 2,5 - 4,5 Gewichtsprozent Härtemittel, 2 - 4 Gewichtsprozent Additiven, 5 - 9 Gewichtsprozent eines Pigments und 25 - 35 Gewichtsprozent des Füllstoffs aufweist. 50

55





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 25 17 0256

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P24C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2008/026319 A1 (STROH LAWRENCE J III [US] ET AL) 31. Januar 2008 (2008-01-31) * Beispiele 1,2,3 * * Absätze [0019], [0020], [0027], [0028], [0032], [0039], [0040], [0042], [0049], [0051], [0052] * -----	1-6	INV. B41M5/26
X	JP H10 244745 A (NIPPON KOKAN KK; KUBOKO PAINT CO) 14. September 1998 (1998-09-14) * Absätze [0001], [0007], [0011] - [0016], [0023], [0026], [0029] * * Beispiele 1,2 * * Anspruch 1 * -----	1-6	
A	EP 2 022 813 B1 (KURARAY CO [JP]) 24. Juli 2013 (2013-07-24) * das ganze Dokument *	1-6	
A	US 5 851 335 A (BUDNIK DANIEL J [US] ET AL) 22. Dezember 1998 (1998-12-22) * das ganze Dokument *	1-6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B41M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 19. September 2025	Prüfer Pulver, Michael
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.

EP 25 17 0256

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

19-09-2025

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2008026319 A1	31-01-2008	KEINE	
JP H10244745 A	14-09-1998	KEINE	
EP 2022813 B1	24-07-2013	CN 101448876 A	03-06-2009
		EP 2022813 A1	11-02-2009
		JP 4865403 B2	01-02-2012
		JP 2007302847 A	22-11-2007
		KR 20090025237 A	10-03-2009
		KR 20110074635 A	30-06-2011
		TW 200804431 A	16-01-2008
		US 2009311547 A1	17-12-2009
		WO 2007132666 A1	22-11-2007
US 5851335 A	22-12-1998	CN 1165753 A	26-11-1997
		FR 2744066 A1	01-08-1997
		JP H09207384 A	12-08-1997
		US 5851335 A	22-12-1998
		US 5919853 A	06-07-1999

EPO FORM P0461

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