

(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
15. Juli 2010 (15.07.2010)(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/078914 A1

PCT

(51) Internationale Patentklassifikation:
C23C 14/04 (2006.01) **C23C 14/50 (2006.01)**

Volker [DE/DE]; Sickingenstrasse 8, 01309 Dresden (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/008914

(74) Gemeinsamer Vertreter: **BAYERISCHE MOTOREN WERKE AKTIENGESELLSCHAFT**; Patentabteilung, AJ-3, 80788 München (DE).(22) Internationales Anmeldedatum:
12. Dezember 2009 (12.12.2009)

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(25) Einreichungssprache: Deutsch
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
(30) Angaben zur Priorität:
10 2009 004 158.3
9. Januar 2009 (09.01.2009) DE

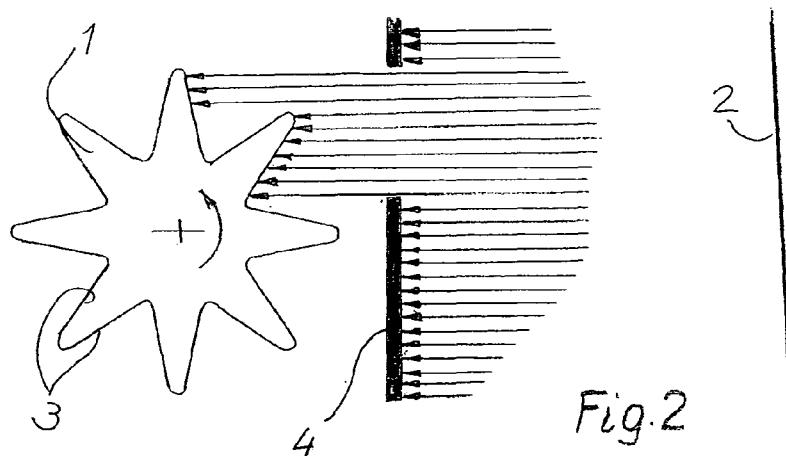
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,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

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHNAGL, Johann** [DE/DE]; Klosteranger 4, 82256 Fürstenfeldbruck (DE). **KURSAWE, Serge** [DE/DE]; Heckenweg 20a, 91080 Uttenreuth (DE). **SCHEIBE, Hans-Joachim** [DE/DE]; Goetheallee 14a, 01309 Dresden (DE). **WEIHNACHT,***[Fortsetzung auf der nächsten Seite]*

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR COATING FUNCTIONAL SURFACES

(54) Bezeichnung : VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR FUNKTIONSLÄCHENBESCHICHTUNG



(57) Abstract: The invention relates to a method and to a device for coating the functional surfaces of symmetrically serrated components, in particular the tooth flanks (3) of gears (1), having a coating source (2) emitting the coating material in the form of electrically charged particles in the direction of the component and revolving relative to said component, wherein, according to the invention, a high-quality functional surface coating of the component is achieved in a technologically simple manner in that a shield (4) shielding the component from the coating beam in a circumferential area having a functional surface orientation flat to the direction of irradiation is disposed in the beam path between the component (1) and the coating source (2) transverse to the direction of irradiation.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Veröffentlicht:

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

Bei einem Verfahren und einer Vorrichtung zur Beschichtung der Funktionsflächen von symmetrisch gezackten Bauteilen, insbesondere der Zahnflanken (3) von Zahnrädern (1), mit einer das Beschichtungsmaterial in Form von elektrisch geladenen Partikeln in Richtung des Bauteils emittierenden, relativ zu diesem umlaufenden Beschichtungsquelle (2) wird erfahrungsgemäß auf technologisch einfache Weise eine qualitativ hochwertige Funktionsflächenbeschichtung des Bauteils dadurch erzielt, dass im Strahlengang zwischen Bauteil (1) und Beschichtungsquelle (2) quer zur Bestrahlungsrichtung eine das Bauteil in einem Umlaufbereich mit flach zur Bestrahlungsrichtung geneigter Funktionsflächenausrichtung vom Beschichtungsstrahl abschirmende Blende (4) angeordnet ist.

Verfahren und Vorrichtung zur Funktionsflächenbeschichtung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Beschichtung der Funktionsflächen von symmetrisch gezackten Bauteilen, insbesondere der Zahnflanken von Zahnrädern, mit einer relativ zum Bauteil umlaufenden, das Beschichtungsmaterial in Form von elektrisch geladenen Partikeln in Richtung des Bauteils emittierenden Beschichtungsquelle, nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 bzw. 8.

Es ist bekannt, die Zahnflanken von Zahnrädern zur Verbesserung der Laufegenschaften im Wege einer Gasphasenabscheidung in der Weise zu beschichten, dass ein Plasma, erzeugt von einer Beschichtungsquelle etwa auf Graphitbasis und beschleunigt in einem elektrischen oder magnetischen Feld, mit hoher Geschwindigkeit auf die Zahnflanken emittiert wird und sich dort in den randnahen Zahnflankenbereichen einlagert, wo sich die graphitischen Plasmateilchen in eine extrem harte, diamantartige Beschichtung umwandeln. Entscheidend für die Beschichtungsqualität ist dabei neben dem Ionisationsgrad und der Energie der Plasmateilchen auch deren Auftreffwinkel auf der Bauteiloberfläche. Während der Umlaufbewegung jedoch ändert sich die Ausrichtung der Zahnflanken gegenüber der Bestrahlungsrichtung und mit zunehmend kleinerem Auftreffwinkel verringert sich die Eindringtiefe der Plasmateilchen in die Oberfläche, mit der Folge, dass die Schichtqualität auf den Zahnflanken nicht ausreicht, eine dauerhaft hochwertige Zahnflankenbeschichtung sicherzustellen.

Demgegenüber ist es Aufgabe der Erfindung, das Verfahren und die Vorrichtung der eingangs genannten Art so auszubilden, dass auf einfache Weise eine

qualitativ hochwertige Funktionsflächenbeschichtung des Bauteils und insbesondere der Zahnflanken eines Zahnrads erzielt wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch das im Patentanspruch 1 gekennzeichnete Verfahren bzw. die im Patentanspruch 8 gekennzeichnete Vorrichtung gelöst.

Erfindungsgemäß wird durch eine konstruktiv einfache Abschattung des Bauteils der kritische Umlaubbereich, in welchem die Funktionsflächen des Bauteils unter einem flachen Winkel zur Bestrahlungsrichtung angestellt sind, ausgeblendet und dadurch eine einfallbedingt unzureichende Schichthaftung und –qualität wirksam unterbunden. Das Ergebnis ist eine integral mit dem Bauteil verbundene Beschichtung mit hervorragenden tribolischen Eigenschaften, wie sie insbesondere von hochbelasteten Zahnrädern, etwa in Kraftfahrzeuggetrieben, gefordert werden.

In besonders bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung werden das Bauteil und die Beschichtungsquelle relativ zueinander intermittierend oder ungleichförmig mit längeren Verweilzeiten in der steil zur Bestrahlungsrichtung angestellten Drehposition der Funktionsflächen umlaufend angetrieben, so dass der Hauptteil des Beschichtungsmaterials in einem hinsichtlich Schichthaftung und –härte optimalen Winkelbereich auf die Funktionsfläche auftrifft.

Im Rahmen der Erfindung lassen sich aus Gründen einer Beschichtungsmaterial– und –zeitersparnis ohne Weiteres auch die Funktionsflächen auf nur einer Seite der Bauteilzacken, also an Zahnrädern nur die in Laufrichtung stärker belasteten Zahnflanken, auf einfache Weise dadurch beschichten, dass das Bauteil halbseitig über die eine Grenze des Umlaubbereichs hinaus durch die Blende vollständig abgeschattet ist.

Als Beschichtungsmaterial wird, wie an sich bekannt, vorzugsweise ein Ionen– oder Plasmastrahl verwendet, welcher im Hinblick auf eine verbesserte Füh-

rung zusätzlich mit einem elektrischen und/oder magnetischen Feld abgelenkt wird. Dabei wird das Feld in besonders bevorzugter Weise derart mit der Blende kombiniert, dass der Beschichtungsstrahl derart gebündelt wird, dass ein Teil der sonst von der Blende abgefangenen Beschichtungspartikel unter Erhöhung der Beschichtungsintensität beschichtungswirksam auf der Funktionsfläche abgeschieden und dadurch die Beschichtungsrate signifikant erhöht wird.

In einer besonders bevorzugten Variante der Erfindung lässt sich in dem problematischen Fall einer Kegelradbeschichtung mit spiralförmig verlaufenden Zahnflanken der Flankenbereich, der den einfallenden Beschichtungspartikeln unter einem ausreichend steilen Winkel ausgesetzt ist, auf einfache Weise dadurch deutlich vergrößern, dass die Kegelradachse in einer bezüglich der Bestrahlungsrichtung festen Kipplage schräg geneigt wird.

Die Erfindung wird nunmehr in dem bevorzugten Anwendungsfall einer Zahnradbeschichtung anhand mehrerer Ausführungsbeispiele in Verbindung mit den Figuren näher erläutert. Es zeigen in stark schematisierter Darstellung

Fig. 1a, b eine erfindungsgemäße Zahnflankenbeschichtung eines Zahnrads in einer ersten Ausführungsform;

Fig. 2 eine der Fig.1 entsprechende Darstellung einer Zahnradbeschichtung im verkleinerten Maßstab in einer zweiten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 3 ein drittes Ausführungsbeispiel einer Zahnflankenbeschichtung mit einer mit der Blende kombinierten Vorrichtung zur Bündelung des Beschichtungsstrahls; und

Fig. 4 ein weitere Variante der Erfindung zur Zahnflankenbeschichtung eines Kegelrads.

Das in den Fign. gezeigte Beschichtungssystem dient zur Zahnflankenbeschichtung von Zahnrädern 1 und enthält eine Beschichtungsquelle 2, welche einen in den Fign. idealisiert als paralleler Beschriftungsstrahl dargestellten, tatsächlich aber wesentlich diffuseren Beschichtungsstrahl in Form eines ionisierten Plasmastroms in Richtung des Zahnrads 1 emittiert. Die Plasmateilchen werden in einem magnetischen und/oder elektrischen Feld, z. B. durch Anlegen einer elektrischen Spannung an das Zahnräder 1, so stark beschleunigt, dass sie mit hoher kinetischer Energie auf die Zahnflanken 3 auftreffen und dort eine festhaftende, harte Beschichtung ausbilden.

Während des Beschichtungsprozesses wird das Zahnräder 1 um die Zahnräderachse gedreht, so dass sämtliche Zahnflanken 3 nacheinander in den Beschichtungsstrahl der Beschichtungsquelle 1 gelangen. Dabei ändert sich jedoch die Ausrichtung der Zahnflanken 3 zur Bestrahlungsrichtung und somit auch der Auftreffwinkel der Plasmateilchen auf der Zahnfläche 3. In einem Umlaufbereich des Zahnrads 1 mit einer bezüglich der Bestrahlungsrichtung flachen Zahnflankenausrichtung wird der Auftreffwinkel der Plasmateilchen so klein, dass keine ausreichende Schichthaftung und -qualität mehr erzielt wird.

Unter einer flachen Zahnflankenausrichtung ist eine Neigung der Zahnflanken 3 bezüglich der Richtung des einfallenden Plasmastroms zu verstehen, die dazu führt, dass die Plasmateilchen beim Auftreffen auf die Zahnflanken 3 entweder reflektiert werden oder eine Beschichtung ausbilden, die den Qualitätsanforderungen hinsichtlich Schichthaftung und -härte nicht genügt. Dieser kritische Neigungswinkel ist auch abhängig von den restlichen Verfahrensparametern und liegt bei den gezeigten Ausführungsbeispielen im Bereich zwischen etwa 10 und 20°.

In diesem Umlaufbereich wird das Zahnräder 1 erfindungsgemäß auf konstruktiv einfache Weise, nämlich durch eine zwischen Zahnräder 1 und Beschichtungsquelle 2 quer zur Bestrahlungsrichtung angeordnete Blende 4 vom Plasmastrom abgeschaltet.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 befinden sich die beiden Zahnflanken 3a und 3b in der in Fig. 1a dargestellten Drehlage gerade im kritischen Umlaubereich mit flach zur Bestrahlungsrichtung geneigter Flächenausrichtung und werden durch die Blende 4 vom Beschichtungsstrahl abgeschirmt. Wenn sich das Zahnrad 1 weiterdreht (Fig. 1b), gelangt die vordere Zahnflanke 3a in eine durch den Zahnkopf abgeschattete Drehposition, während die in Drehrichtung hintere Zahnflanke 3b in den Durchlassbereich der Blende 4 läuft und nunmehr mit einem ausreichend großen Neigungswinkel zur Bestrahlungsrichtung ausgerichtet ist. Bei der weiteren Drehung des Zahnrads 1 wird der Auf treffwinkel des Plasmastroms auf der Zahnflanke 3b zunehmend steiler und erreicht den beschichtungsoptimalen Auf treffwinkelbereich bis hin zu 90° . In diesem Bereich wird die Drehbewegung des Zahnrads 1 verlangsamt oder an gehalten und dadurch sichergestellt, dass der Hauptteil des Beschichtungsmaterials beschichtungsoptimal abgeschieden wird. Auf diese Weise werden beim Umlauf des Zahnrads 1 nacheinander sämtliche Zahnflanken 3 beschichtet.

Das in Fig. 2 gezeigte Beschichtungssystem, bei dem die dem ersten Ausführungsbeispiel entsprechenden Komponenten durch das gleiche Bezugszeichen gekennzeichnet sind, unterscheidet sich von diesem hauptsächlich dadurch, dass die Blende 4 einseitig verlängert ist, so dass sie die eine Zahnrighthälfte vollständig abschattet. Hierdurch wird eine einseitige Zahnflankenbeschichtung erreicht, wie dies für Zahnräder, die im Betriebszustand vorwiegend oder ausschließlich nur an ein und derselben Zahnflanke jedes Flankenpaars belastet sind, bevorzugt wird.

Bei dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Blende 4 mit einer elektrischen oder magnetischen Feldführung 5 kombiniert, die eine Bündelung des Plasmastrahls bewirkt, derart, dass ein Teil des Plasmastrahls, der sonst von der Blende 4 abgefangen werden würde, unter Verengung des Beschichtungsstrahlquerschnitts auf dem Wege über den Blendendurchlass ebenfalls beschichtungswirksam abgeschieden wird, wodurch sich die Beschichtungs-

tensität des einfallenden Plasmastroms und dementsprechend auch die zeitliche Beschichtungsrate signifikant erhöhen.

Fig. 4 veranschaulicht die Plasmabeschichtung eines Kegelrads 6 mit spiralförmig verlaufenden Zahnflanken 3. In diesem Fall wird allein durch ein Verkippen der Kegelradachse aus der zur Bestrahlungsrichtung senkrechten in eine hierzu geneigte Schräglage mit dem verjüngten Kegelradende in Richtung der Beschichtungsquelle der Flächenanteil der Zahnflanken 3, auf welchen die Plasmateilchen unter einem ausreichend großen Einfallwinkel auf die Zahnflanken 3 auftreffen, deutlich vergrößert, während die übrigen Flankenbereiche mit einer flachen Flächenausrichtung durch die in Fig. 4 kreuzschraffiert dargestellte Blende 4 abgeschattet werden. In der Perspektive der Fig. 4 befindet sich die Beschichtungsquelle oberhalb der Zeichenebene und ist nicht dargestellt und die Bestrahlungsrichtung ist gegenüber der Blickrichtung geringfügig geneigt.

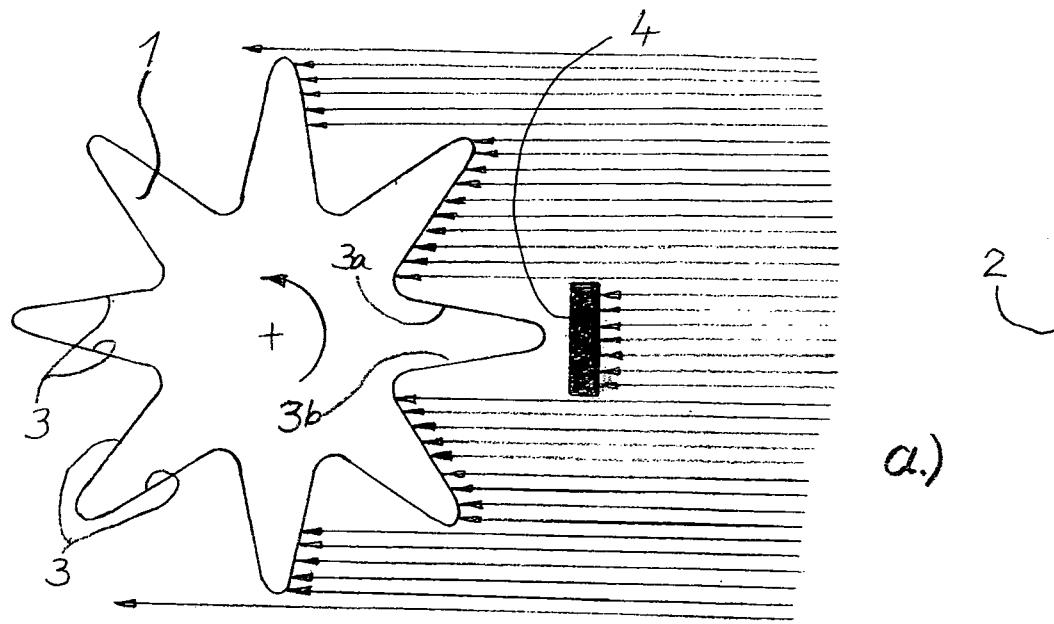
Im Rahmen der Erfindung lassen sich natürlich auch die Funktionsflächen von anderen, zentralestatisch gezackten Bauteilen, etwa Bohrern oder Fäsern, in analoger Weise beschichten.

Patentansprüche

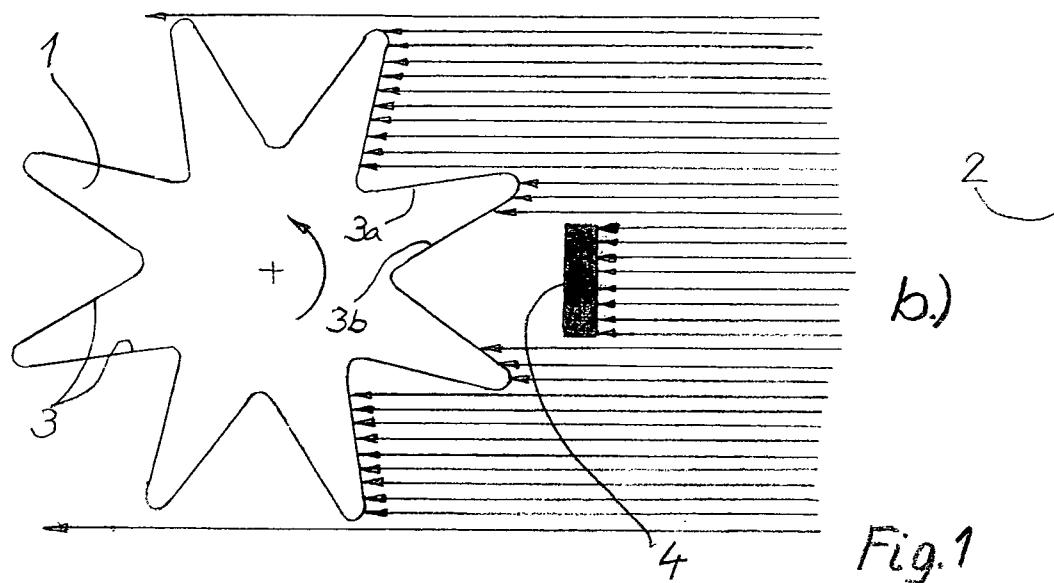
1. Verfahren zur Beschichtung der Funktionsflächen von symmetrisch gezackten Bauteilen, insbesondere der Zahnflanken von Zahnrädern, mittels einer das Beschichtungsmaterial in Form von elektrisch geladenen Partikeln in Richtung des Bauteils emittierenden, relativ zu diesem umlaufenden Beschichtungsquelle, dadurch gekennzeichnet, dass
das Bauteil während des Beschichtungsprozesses in einem Umlaubbereich mit flach zur Bestrahlungsrichtung geneigter Funktionsflächenausrichtung durch eine zwischen Bauteil und Beschichtungsquelle quer zur Bestrahlungsrichtung angeordnete Blende vom Beschichtungsstrahl abgeschirmt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
das Bauteil und die Beschichtungsquelle relativ zueinander um die Bauteilachse ungleichförmig mit längeren Verweilzeiten in der steil zur Bestrahlungsrichtung angestellten Drehposition der Funktionsflächen gedreht werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass
für eine einseitige Funktionsflächenbeschichtung des Bauteils dieses halbseitig über die eine Grenze des Umlaubbereichs hinaus durch die Blende vollständig abgeschattet wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
die Beschichtung mit einem Ionen- oder Plasmastrahl durchgeführt wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Beschichtungsstrahl zusätzlich mit einem magnetischen und/oder elektrischen Feld abgelenkt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Beschichtungsstrahl mit dem magnetischen und/oder elektrischen Feld gebündelt wird.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche zur Zahnflankenbeschichtung von Kegelrädern, dadurch gekennzeichnet, dass das Kegelrad beim Beschichtungsprozess um die Kegelradachse gedreht und diese in Richtung der Beschichtungsquelle schräg angestellt wird.
8. Vorrichtung zur Beschichtung der Funktionsflächen von symmetrisch geackten Bauteilen, insbesondere der Zahnflanken von Zahnrädern, mit einer das Beschichtungsmaterial in Form von elektrisch geladenen Partikeln in Richtung des Bauteils emittierenden, relativ zu diesem umlaufenden Beschichtungsquelle, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen Bauteil (1; 6) und Beschichtungsquelle (2) quer zur Bestrahlungsrichtung eine das Bauteil in einem Umlaubbereich mit flach zur Bestrahlungsrichtung geneigter Funktionsflächenausrichtung vom Beschichtungsstrahl abschirmende Blende (4) angeordnet ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Bauteil (1; 6) und die Beschichtungsquelle (2) in Umlaufrichtung zueinander ungleichförmig mit längeren Verweilzeiten in der steil zur Bestrahlungsrichtung angestellten Drehposition der Funktionsflächen (3) angetrieben sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Blende (4) für eine einseitigen Funktionsflächenbeschichtung des Bauteils (1; 6) über die eine Grenze des Umlaubbereichs hinaus verlängert und dadurch das Bauteil halbseitig vollständig abgeschattet ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich zur Blende (4) eine magnetische und/oder elektrische Feldführung (5) im Strahlengang des Beschichtungsstrahls angeordnet ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Feldführung (5) als den Beschichtungsstrahl bündelnde Ionenoptik ausgebildet ist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass zur Zahnflankenbeschichtung eines Kegelrads (6) dieses um die Kegelradachse rotierend und mit dieser in Richtung der Beschichtungsquelle schräg angestellt ist.



a.)



b.)

Fig. 1

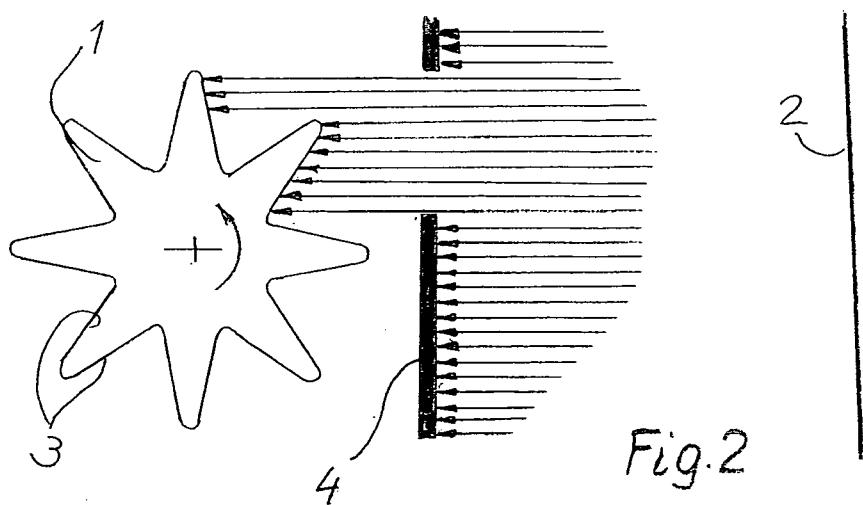


Fig. 2

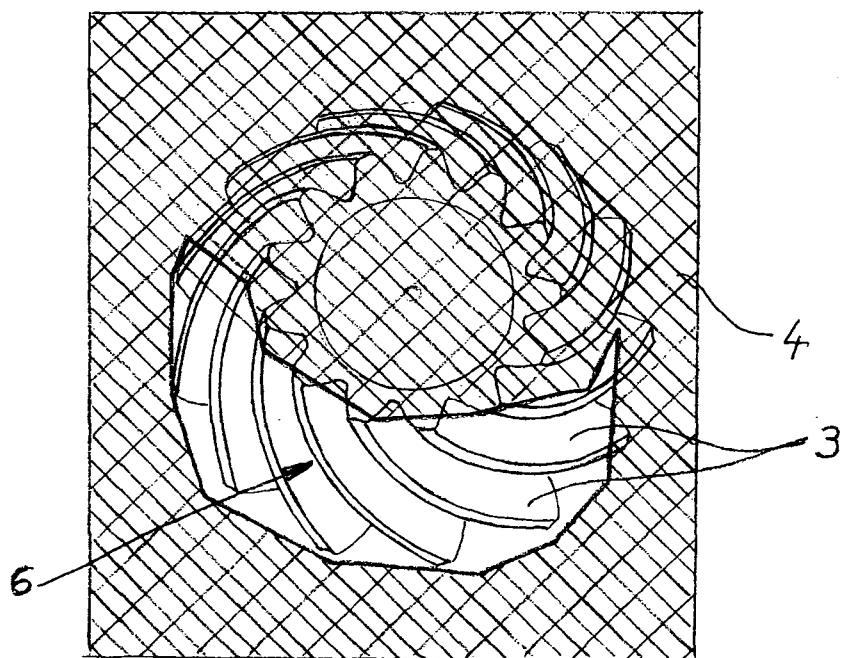
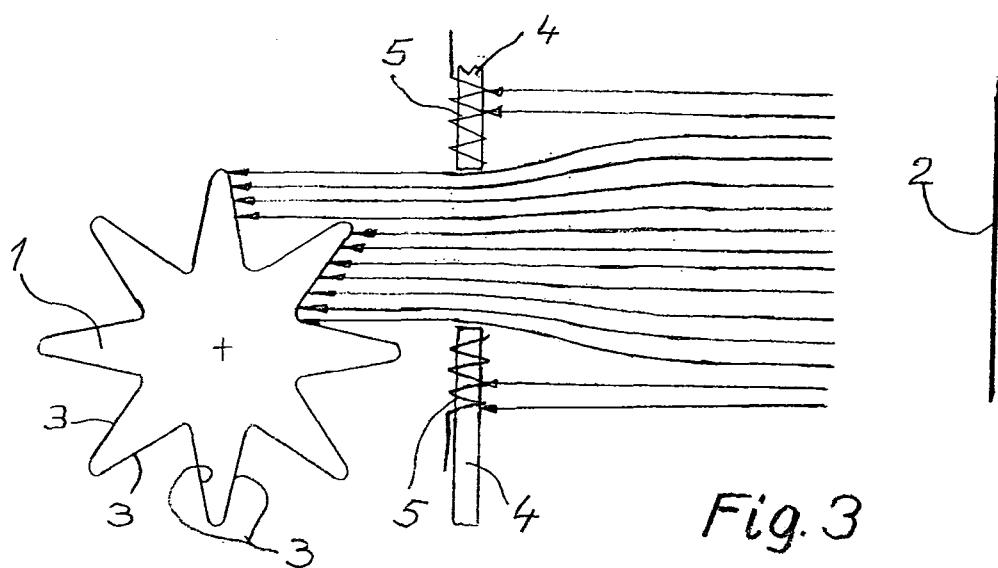


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/008914

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. C23C14/04 C23C14/50

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)
C23C

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 practical, 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	JP 59 139930 A (KONISHIROKU PHOTO IND) 11 August 1984 (1984-08-11)	8,10-12
Y	abstract -----	9,13
A	WO 95/12693 A2 (UNITED TECHNOLOGIES CORP [US]) 11 May 1995 (1995-05-11) page 6, line 27 - page 8, line 27 -----	1-7
A	JP 56 111804 A (DAINIPPON PRINTING CO LTD) 3 September 1981 (1981-09-03) abstract -----	1-7
Y	JP 63 137161 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 9 June 1988 (1988-06-09) abstract ----- -/-	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 document 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

10 February 2010

18/02/2010

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Ekhult, Hans

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2009/008914

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 05 051740 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 2 March 1993 (1993-03-02) the whole document -----	13
A	JP 56 020162 A (FUJITSU LTD) 25 February 1981 (1981-02-25) abstract -----	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2009/008914

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
JP 59139930	A 11-08-1984	NONE		
WO 9512693	A2 11-05-1995	AU 8086094 A 23-05-1995	US 5482602 A 09-01-1996	
JP 56111804	A 03-09-1981	NONE		
JP 63137161	A 09-06-1988	NONE		
JP 5051740	A 02-03-1993	NONE		
JP 56020162	A 25-02-1981	NONE		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/008914

A. Klassifizierung des Anmeldungsgegenstandes
INV. C23C14/04 C23C14/50

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
C23C

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	JP 59 139930 A (KONISHIROKU PHOTO IND) 11. August 1984 (1984-08-11)	8,10-12
Y	Zusammenfassung -----	9,13
A	WO 95/12693 A2 (UNITED TECHNOLOGIES CORP [US]) 11. Mai 1995 (1995-05-11) Seite 6, Zeile 27 – Seite 8, Zeile 27 -----	1-7
A	JP 56 111804 A (DAINIPPON PRINTING CO LTD) 3. September 1981 (1981-09-03) Zusammenfassung -----	1-7
Y	JP 63 137161 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 9. Juni 1988 (1988-06-09) Zusammenfassung ----- -/-	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" älteres Dokument, 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 erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen 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

10. Februar 2010

18/02/2010

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

Ekhult, Hans

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/008914

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	JP 05 051740 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 2. März 1993 (1993-03-02) das ganze Dokument -----	13
A	JP 56 020162 A (FUJITSU LTD) 25. Februar 1981 (1981-02-25) Zusammenfassung -----	1-13

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/008914

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 59139930	A 11-08-1984	KEINE	
WO 9512693	A2 11-05-1995	AU 8086094 A US 5482602 A	23-05-1995 09-01-1996
JP 56111804	A 03-09-1981	KEINE	
JP 63137161	A 09-06-1988	KEINE	
JP 5051740	A 02-03-1993	KEINE	
JP 56020162	A 25-02-1981	KEINE	