

(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
30. August 2012 (30.08.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/113542 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

E02F 3/08 (2006.01) *E02F 3/40* (2006.01)
E02F 3/18 (2006.01) *E21C 47/00* (2006.01)
E02F 3/24 (2006.01) *E02F 3/14* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/000759

(22) Internationales Anmeldedatum:
22. Februar 2012 (22.02.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 000 952.3
25. Februar 2011 (25.02.2011) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **THYSSENKRUPP FÖRDERTECHNIK GMBH** [DE/DE]; ThyssenKrupp Allee 1, 45143 Essen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **RAAZ, Viktor** [DE/DE]; Harenburg 33, 44869 Bochum (DE).

(74) Anwälte: **KIRCHNER, Sven** et al.; ThyssenKrupp AG, Patentabteilung (Q1, 5. Etage), ThyssenKrupp Allee 1, 45143 Essen (DE).

(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, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: BUCKET-LIKE DIGGING TOOL FOR EXCAVATORS OR RECLAIMING APPLIANCES

(54) Bezeichnung : SCHAUFELARTIGES GRABWERKZEUG FÜR BAGGER ODER RÜCKLADEEINRICHTUNGEN



(57) Abstract: The invention relates to a digging tool (2) for excavators or reclaiming appliances, with a closed, fixed bucket back (2.2), the internal contour of which is of concave design, as viewed in the vertical, central cross-sectional plane of the digging tool (2), and comprises a lower, rising back region (2.3) and an upper back end (2.4). In order, in particular when removing sticky material, to prevent or at least considerably reduce caking on the inside of the digging tool (2), the invention makes provision for the radius (R1, Rn) of the bucket back (2.2) to increase continuously or discontinuously from the beginning (2.21) of the lower, rising back region (2.3) in the direction of the upper back end (2.4) at least as far as a partial height of the bucket back (2.2).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Grabwerkzeug (2) für Bagger oder Rückladeeinrichtungen mit einem geschlossenen, festen Schaufelrücken (2.2), dessen Innenkontur in vertikaler, mittiger Querschnittsebene des Grabwerkzeuges (2) betrachtet konkav ausgebildet ist und einen unteren, ansteigenden Rückenbereich (2.3) und ein oberes Rückenende (2.4) umfasst. Um insbesondere beim Abtragen von klebrigem Material Anbackungen an der Innenseite des Grabwerkzeuges (2) zu verhindern oder zumindest erheblich zu vermindern, sieht die Erfindung vor, dass der Radius (R1, Rn) des Schaufelrückens (2.2) ab dem Beginn (2.21) des unteren, ansteigenden Rückenbereiches (2.3) in Richtung des oberen Rückenendes (2.4) zumindest bis zu einer Teilhöhe des Schaufelrückens (2.2) kontinuierlich oder diskontinuierlich zunimmt.

WO 2012/113542 A1

Schaufelartiges Grabwerkzeug für Bagger oder Rückladeeinrichtungen

Die Erfindung betrifft ein schaufelartiges Grabwerkzeug für Bagger oder Rückladeeinrichtungen mit einem geschlossenen, festen Schaufelrücken, dessen Innenkontur in vertikaler, 5 mittiger Querschnittebene des Grabwerkzeuges betrachtet konkav ausgebildet ist und einen unteren, ansteigenden Rückenbereich und ein oberes Rückenende umfasst. Ferner betrifft die Erfindung einen Bagger sowie eine 10 Rückladeeinrichtung, der/die mit mindestens einem derartigen Grabwerkzeug ausgerüstet ist.

Im Stand der Technik sind verschiedene Ausführungen von Baggern sowie Rückladeeinrichtungen bekannt, die mit 15 mechanisch angetriebenen Grabwerkzeugen ausgerüstet sind. Unter anderem sind Eimerketten- und Schaufelradbagger bekannt, die typischerweise eine an einem beweglichen Ausleger umlaufende Eimerkette bzw. ein Schaufelrad mit Eimern mit hartmetallbestückten Zähnen als Grabwerkzeugen 20 aufweisen und in verschiedenen Bereichen, insbesondere zum Hereingewinnen von gewachsenem Boden und Abraum in Tagebauen aber auch zum Umschlagen von Schüttgütern wie Erzen, festen Brennstoffen und Baustoffen eingesetzt werden. Je nach Beschaffenheit des aufzunehmenden Materials bzw. Schüttgutes 25 kommt es häufig zu Anbackungen (Anhaftungen) an der Innenseite der Schaufeln (Eimer), was eine Grabvolumen- bzw. Förderleistungsreduzierung und zudem eine Erhöhung der zu bewegendenden Betriebsmassen verursacht. Dieses Problem tritt

insbesondere beim Hereingewinnen bzw. Umschlagen von klebrigen Materialien (Schüttgütern) auf.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein
5 schaufelartiges Grabwerkzeug für Bagger, insbesondere für
Schaufelrad- und für Eimerkettenbagger, dahingehend zu
verbessern, dass Anbackungen an der Innenseite des
Grabwerkzeuges weitestgehend verhindert oder zumindest
erheblich vermindert werden.

10

Diese Aufgabe wird bei einem Grabwerkzeug der eingangs
genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Radius
des Schaufelrückens ab dem Beginn des unteren, ansteigenden
Rückenbereiches in Richtung des oberen Rückenendes zumindest
15 bis zu einer Teilhöhe des Schaufelrückens kontinuierlich oder
diskontinuierlich zunimmt.

Die Erfindung beruht auf der Beobachtung, dass die
Innenkontur von herkömmlichen Baggerschaufeln, insbesondere
20 solchen von Schaufelrad- oder Eimerkettenbaggern, aus ebenen
Oberflächen- und/oder konkav gekrümmten
Oberflächenabschnitten besteht, und dass das aufzunehmende
Material bei der Schaufelbefüllung üblicherweise in Form
eines Materialspanes entlang der Schaufelinnenseite zum
25 Schaufelrücken rutscht und dort gestaut wird. Dabei treten im
Umlenkbereich des Materialstromes erhöhte Anpresskräfte auf,
die zu einer Anhaftung und Staubildung des aufgenommenen
Materials im Rückenbereich der Schaufelinnenseite führen.

30 Der vorliegenden Erfindung liegt folgende Erkenntnis
zugrunde: Beim „Abschälen“ von plastischem Bodenmaterial
(Baggergut) durch ein konkav gekrümmtes Schälwerkzeug

(Grabwerkzeug) wird das Material im ersten Bereich der Umlenkung plastisch (d.h. nicht rückstellend) umgeformt und nimmt zunächst den Radius der konkaven Innenkontur des Schälwerkzeuges an. Der abgeschälte Materialspan behält diese Form so lange bei, wie ihm keine zusätzliche Verformung (z.B. durch enger werdenden Umlenkradius) aufgezwungen wird. Ändert sich der Werkzeugradius über den Verlauf der vertikalen Innenkontur nicht, so gleitet das abgeschälte Material lediglich unter Gleitreibung an der Werkzeuginnenkontur weiter, behält dabei flächendeckenden Kontakt zur Schaufelrücken-Innenkontur und füllt das Innere der Schaufel. Eine gegebenenfalls im Innenraum der Schaufel bereits angesammelte Materialmenge übt auf den neu ankommenden Materialspan eine zusätzliche Anpressung aus in Richtung des Schaufelrückens. Mit zunehmendem Füllstand der Schaufel ergibt sich eine Zunahme der Anpresskraft zwischen dem am Schaufelrücken entlang gleitenden Materialspan und dem Schaufelrücken. Die zunehmende Anpresskraft erhöht die Gleitreibungskraft, d.h. den Gleitwiderstand zwischen Materialspan und Schaufelrücken. Ab einem gewissen Grenzwert dieses Gleitwiderstandes - der unter anderem von den Materialeigenschaften des Baggergutes (insbesondere der Klebrigkeit), der Kontaktfläche zwischen Materialspan und Schaufelwand, sowie der Kontur des Schaufelinneren abhängt - gleitet der Materialspan nicht weiter entlang des Schaufelrückens, sondern staut. Dies umso stärker, je klebriger das Baggergut ist. Besonders bei klebrigen Materialien ist die Gleitreibungs- und Haftkraft umso stärker, je flächendeckender der Kontakt zwischen Material und Schaufelrücken besteht und je stärker die Anpresskraft ist. Verengt sich dagegen der Werkzeugradius im weiteren Verlauf der vertikalen Innenkontur, so wird im enger

werdenden Bereich zusätzliche Verformungsenergie in das plastische Material eingebracht, was zu erhöhter Anpresskraft und Reibung und damit weiteren unerwünschten Anbackungen führen kann.

5

Erweitert sich dagegen der Werkzeugradius im weiteren Verlauf der vertikalen Innenkontur ausreichend stark, so behält das plastische Material seine ihm bis dahin aufgeprägte Form, die einer „Lockenform“ ähnelt, bei und löst sich ab der
10 Radienzunahme der konkaven Werkzeuginnenkontur von dieser Innenkontur ab. Das abgeschälte Material bewegt sich als mehr oder weniger formstabile „Locke“ weiter, solange weiteres Material nachschiebt und nicht von bereits angesammeltem Material gegen den Schaufelrücken gedrückt wird. Bei
15 gleichbleibendem Werkzeugradius über den Verlauf der vertikalen Werkzeuginnenkontur wird in das (bereits plastisch umgeformte) Material im Wesentlichen keine weitere Umformungsenergie eingeleitet. Lediglich Haftkräfte können noch durch den flächendeckenden Kontakt von der Werkzeugwand
20 (d.h. der Innenseite des Werkzeugrückens) auf das Material verstärkt übertragen werden. Vergrößert sich der Werkzeugradius jedoch, so werden auch die Haftkräfte überwunden, da der Kontakt nicht mehr flächendeckend ist, und die „Locke“ löst sich vom Schaufelrücken ab und bewegt sich
25 im Wesentlichen frei weiter. Dieser Effekt wird bei der vorliegenden Erfindung ausgenutzt.

Bei dem erfindungsgemäßen schaufelartigen Grabwerkzeug wird das aufzunehmende Material (Baggergut) an der Innenseite des
30 Schaufelrückens nicht unnötig gestaut und verdichtet, so dass es dort bei der Entleerung kleben bliebe, sondern dank der kontinuierlichen oder diskontinuierlichen Zunahme des Radius

ab dem Beginn des unteren, ansteigenden Rückenbereiches der konkaven Innenkontur in Richtung des oberen Rückenendes ergibt sich eine Entlastung der inneren Spannungen im Materialstrom (Materialspan), wodurch eine Staubildung und Anhaftung von klebrigem Material in diesem Bereich des schaufelartigen Grabwerkzeuges weitgehend verhindert oder zumindest erheblich verringert wird. Durch die erfindungsgemäße Zunahme des Radius der konkaven Schaufelrücken-Innenkontur in Richtung des oberen Rückenendes verliert das Baggergut quasi seinen Halt am Schaufelrücken und gleitet als eingedrehter Materialspan an ihm entlang. Damit wird ein Anhaften (Anbacken) von Baggergut am Schaufelrücken verhindert oder zumindest vermindert. Gleichzeitig wird das Füllvolumen der Schaufel besser genutzt und damit die Grab- bzw. Förderleistung optimiert, da sich die erfindungsgemäße Schaufel vollständiger entleeren lässt. Ferner wird dadurch auch der Energieverbrauch reduziert. Denn der durch unproduktives Mitschleppen von anbackendem Material bedingte Energieverbrauch wird verringert. Ferner wird der für die Grabarbeit erforderliche Energieaufwand erheblich herabgesetzt, da mit dem erfindungsgemäßen Grabwerkzeug deutlich geringere Stau- und Haftkräfte zwischen Baggergut und Grabwerkzeug überwunden werden müssen.

Bei der vorliegenden Erfindung wurde insbesondere erkannt, dass die Teilhöhe, bis zu welcher der Radius des Schaufelrückens ab dem Beginn des unteren, ansteigenden Rückenbereiches in Richtung des oberen Rückenendes mindestens zunehmen sollte, von der spezifischen Art bzw. vom Einsatzzweck des Grabwerkzeuges und den Materialeigenschaften des Baggergutes abhängt.

Insbesondere hinsichtlich der Schaufeln von Schaufelradbaggern ist eine bevorzugte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Grabwerkzeuges dadurch gekennzeichnet, dass der Radius des Schaufelrückens mindestens bis zu einer Höhe des Schaufelrückens zunimmt, in welcher die dortige Tangente an der konkav ausgebildeten Innenkontur oder an einer fiktiven inneren Hüllkurve, welche Abschnitte der konkav ausgebildeten Innenkontur tangiert, mit der Tangente an dieser Innenkontur oder Hüllkurve am Beginn des unteren, ansteigenden Rückenbereiches einen Außenwinkel von mindestens 30° , vorzugsweise mindestens 45° , insbesondere vorzugsweise mindestens 60° einschließt.

Hinsichtlich der Grabwerkzeuge bzw. Schaufeln von Schaufel-, Löffel-, Eimerketten-, Schürfkübelbaggern sowie Becherwerken sieht eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung dagegen vor, dass der Radius des Schaufelrückens mindestens bis zu einer Höhe des Schaufelrückens zunimmt, in welcher die dortige Tangente an der konkav ausgebildeten Innenkontur oder an einer fiktiven inneren Hüllkurve, welche Abschnitte der konkav ausgebildeten Innenkontur tangiert, mit der Tangente an dieser Innenkontur oder Hüllkurve am Beginn des unteren, ansteigenden Rückenbereiches einen Außenwinkel von mindestens 90° , vorzugsweise mindestens 120° , besonders bevorzugt mindestens 135° einschließt.

Bei einem Schaufelrad, bei dem das mit den Schaufeln hereingewonnene bzw. abgetragene Material im Wesentlichen radial in Richtung Schaufelraddrehachse übergeben wird, können Anbackungen von klebrigem Baggergut am Schaufelrücken schon ausreichend verhindert werden, wenn der vorgenannte Außenwinkel mindestens 45° beträgt. Eine noch höhere Sicherheit

gegen Anbackungen von klebrigem Material an der Innenfläche des Schaufelrückens wird allerdings erzielt, wenn der besagte Außenwinkel mindestens 60° beträgt. Bei einem schaufelartigen Eimer eines Eimerkettenbaggers sollte der besagte Außenwinkel
5 vorzugsweise mindestens 90° betragen.

Die Schaufelkontur des erfindungsgemäßen Grabwerkzeuges lässt sich in verschiedenen Ausführungen realisieren. Eine in fertigungstechnischer Hinsicht bevorzugte Ausgestaltung ist
10 dadurch gekennzeichnet, dass die konkav ausgebildete Innenkontur zumindest teilweise durch einen aus geraden Innenkonturabschnitten aneinandergereihten Polygonzug gebildet ist. Vorzugsweise nimmt dabei in Richtung des Polygonzuges betrachtet die Länge der geraden Innenkontur-
15 abschnitte des Polygonzuges ab dem unteren, ansteigenden Rückenbereich in Richtung des oberen Rückenendes hin zu. Insbesondere vorzugsweise werden dabei die zwischen den aufeinanderfolgenden geraden Innenkonturabschnitten des Polygonzuges vorliegenden inneren Knickwinkel in gleicher
20 Größe ausgebildet. Ergänzend oder alternativ zu einer Längenzunahme der geraden Innenkonturabschnitte des Polygonzuges besteht eine weitere bevorzugte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Grabwerkzeuges darin, dass die inneren Knickwinkel, die von den aufeinanderfolgenden geraden
25 Innenkonturabschnitten des Polygonzuges definiert werden, ab dem unteren, ansteigenden Rückenbereich in Richtung des oberen Rückenendes hin zunehmen. Insbesondere vorzugsweise werden dabei die Längen der aufeinanderfolgenden geraden Innenkonturabschnitte des Polygonzuges in gleicher Größe
30 ausgebildet.

Ein Polygonzug aus aneinandergereihten geraden Innenkonturabschnitten kann auch durch eine fiktive innere Hüllkurve (H) charakterisiert werden, mit welcher er verglichen wird. Der Radius (r) dieser fiktiven inneren Hüllkurve soll, in Durchlaufrichtung (Z) des Polygonzuges betrachtet, kontinuierlich (also stufenlos) oder diskontinuierlich (d.h. schrittweise) zunehmen. Eine diskontinuierliche Radienzunahme der Hüllkurve (H) liegt vor, wenn der Krümmungsradius (r) der Hüllkurve in aufeinanderfolgenden Knickbereichen des Polygonzuges, also zwischen aufeinanderfolgenden geraden Innenkonturabschnitten (2.22', ..., 2.27'), in Schritten zunimmt. In jedem dieser Knickbereiche wird der Radius (r) der Hüllkurve (H) in Abhängigkeit des Knickwinkels (β) und der Längen (L) der diesem Knickwinkel (β) direkt benachbarten geraden Innenkonturabschnitte nach folgender Formel ermittelt:

$$r_i = L_i / (2 \tan (0,5 (\pi - \beta_i)))$$

Dabei sind

- β_i der innere Knickwinkel zwischen zwei aufeinanderfolgenden benachbarten geraden Innenkonturabschnitten,
- L_i und L_{i+1} die Geradenlängen der diesem Knickwinkel (β_i) direkt benachbarten geraden Innenkonturabschnitte,
- r_i der Radius der fiktiven Hüllkurve (H) im Knickbereich des Knickwinkels (β_i) zwischen den beiden aufeinanderfolgenden benachbarten geraden Innenkonturabschnitten mit deren Geradenlängen (L_i und L_{i+1}).

Für die Radien zweier aufeinanderfolgender Knickbereiche gilt dann die Bedingung: $r_{i+1} > r_i$.

Zur Vermeidung von Anbackungen von klebrigem Material an der Innenseite eines schaufelartigen Grabwerkzeuges ist es außerdem günstig, wenn nach einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Grabwerkzeuges der

kleinste der inneren Knickwinkel, die von den aufeinanderfolgenden geraden Innenkonturabschnitten des Polygonzuges definiert werden, mindestens 120° , vorzugsweise mindestens 150° beträgt.

5

Nach einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Grabwerkzeuges ist vorgesehen, dass der Radius des Schaufelrückens am oberen Ende der konkav ausgebildeten Innenkontur mindestens das 1,2-fache, vorzugsweise mindestens das 1,5-fache des Radius am Beginn des unteren, ansteigenden Rückenbereiches beträgt. Durch diese Ausgestaltung können Anbackungen von klebrigem Material an der Innenseite eines schaufelartigen Grabwerkzeuges sehr zuverlässig verhindert oder zumindest erheblich verringert werden.

15

Weitere bevorzugte und vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Grabwerkzeuges sind in den Unteransprüchen angegeben.

20

Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer mehrere Ausführungsbeispiele darstellenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen schematisch:

- 25 Fig. 1 einen Abschnitt einer Eimerleiter eines Eimerkettenbaggers oder dergleichen in Seitenansicht;
- Fig. 2 ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Grabwerkzeuges in vertikaler Schnittansicht;

30

- Fig. 3 ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Grabwerkzeuges in vertikaler Schnittansicht;
- 5 Fig. 4a ein drittes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Grabwerkzeuges in vertikaler Schnittansicht;
- Fig. 4b ein viertes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Grabwerkzeuges in vertikaler Schnittansicht;
- 10 Fig. 5 ein fünftes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Grabwerkzeuges in vertikaler Schnittansicht;
- 15 Fig. 6 ein sechstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Grabwerkzeuges in vertikaler Schnittansicht; und
- 20 Fig. 7 eine schematische Darstellung eines konkaven Polygonzuges mit fiktiver innerer Hüllkurve.
- In Fig. 1 ist schematisch ein Abschnitt des Ober- und
25 Untertrums einer Eimerleiter 1 eines Eimerkettenbaggers oder eines Rückladegerätes dargestellt. Eine Vielzahl schaufelartiger Grabwerkzeuge (Eimer) 2 ist an parallel zueinander verlaufenden, mit einem Antrieb versehenen Endlosketten 3 gelenkig angebunden. Die Laufrichtung der
30 Ketten 3 bzw. der Eimer 2 ist durch Pfeile P angezeigt. Die Ketten 3 sind mit einer Vielzahl von Laufrädern versehen, die entlang von schienenartigen, an der Eimerleiter 1

angebrachten Führungsbahnen laufen. Die Eimer 2 sind typischerweise aus Stahlblech gefertigt und weisen eine aus besonders verschleißfestem Stahl hergestellte Schneidlippe (Schneidkante) 2.1 auf. Sie besitzen beispielsweise ein Ladevolumen von ca. 1 l bzw. ca. 0,001 m³, das aber auch bis ca. 1.000 l bzw. 1 m³ reichen kann.

Die in der Zeichnung dargestellten schaufelartigen Grabwerkzeuge (Eimer) 2 haben einen geschlossenen, festen Schaufelrücken 2.2, dessen Innenkontur in vertikaler, mittiger Querschnittebene des Grabwerkzeuges 2 betrachtet konkav gekrümmt ausgebildet ist und einen unteren, ansteigenden Rückenbereich 2.3 und ein oberes Rückenende 2.4 umfasst (vgl. insbesondere Fig. 2). Die Seitenwände 2.5 des Grabwerkzeuges 2 sind im Wesentlichen eben ausgebildet und nähern sich von der Schaufelöffnung 2.6 in Richtung Schaufelrücken 2.2 einander an. Das Grabwerkzeug 2 ist vorzugsweise im Wesentlichen symmetrisch in Bezug auf seine in Arbeitsstellung vertikale Mittelebene ausgebildet.

Erfindungsgemäß nimmt der Radius R des Schaufelrückens 2.2 im Vertikalschnitt betrachtet ab dem Beginn 2.21 des unteren, ansteigenden Rückenbereiches 2.3 in Richtung des oberen Rückenendes 2.4 hin zumindest bis zu einer Teilhöhe des Schaufelrückens 2.2 kontinuierlich oder diskontinuierlich zu. Die Zunahme des Radius R des Schaufelrückens 2.2 kann auf verschiedene Weise realisiert sein.

Fig. 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem der Radius R des Schaufelrückens 2.2 ab dem Beginn 2.21 des unteren, ansteigenden Rückenbereiches 2.3 bis im Wesentlichen zum oberen Rückenende 2.4 hin - also im Wesentlichen oder nahezu

über die Gesamthöhe des Schaufelrückens 2.2 - kontinuierlich und stetig zunimmt. Dies ist durch einen ersten Radius R_1 am Beginn 2.21 der konkaven Krümmung und einen demgegenüber größeren Radius R_n am oberen Rückenende 2.4 dargestellt.

5

Die Schaufelrücken-Innenkontur des erfindungsgemäßen Grabwerkzeuges kann im Vertikalschnitt betrachtet insbesondere als Abschnitt einer Spirale, insbesondere einer archimedischen Spirale ausgebildet sein.

10

Bei dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel nimmt der Radius R des Schaufelrückens 2.2 ab dem Beginn 2.21 der konkaven Krümmung bzw. des unteren, ansteigenden Rückenbereiches 2.3 zum oberen Rückenende 2.4 hin

15

diskontinuierlich oder segmentweise zu. Der Schaufelrücken 2.2 ist beispielsweise aus fünf aufeinanderfolgenden konkaven Rückensegmenten (Hohlzylindersegmentstreifen) 2.22, 2.23, 2.24, 2.25, 2.26 gebildet, die an ihren Berührungskanten durch im Wesentlichen horizontal verlaufende Schweißnähte

20

fest miteinander verbunden sind. Das unterste konkave Rückensegment 2.22 weist einen Radius R_1 auf und erstreckt sich bis zu einer bestimmten Teilhöhe des Schaufelrückens 2.2. Daran schließt sich im Wesentlichen stufenlos ein

25

zweites konkaves Rückensegment 2.23 an, welches einen Radius R_2 aufweist, der größer als der Radius R_1 ist. Auf das zweite Rückensegment 2.23 folgt dann ein drittes konkaves Rückensegment 2.24, welches einen Radius R_3 aufweist, der wiederum größer als der Radius R_2 ist. Weiterhin geht das dritte Rückensegment 2.24 nach oben in ein viertes

30

Rückensegment 2.25 über, welches einen nicht bezeichneten Radius R_4 aufweist, der wiederum größer als der Radius R_3 ist. Schließlich geht das vierte Rückensegment 2.25 nach oben

in ein fünftes Rückensegment 2.26 über, welches seinerseits den Radius R5 aufweist, der wiederum größer ist als R4. Die durch die unterschiedlichen Radien R1 bis R5 definierten Schaufelrückensegmente beginnen bzw. enden somit in unterschiedlichen Teilhöhen des Schaufelrückens 2.2. Der Schaufelrücken 2.2 kann allerdings auch aus mehr oder weniger als fünf zylindersegmentförmigen Rückensegmenten zusammengesetzt sein.

10 Die in der Zeichnung dargestellten erfindungsgemäßen Grabwerkzeuge (Schaufeln) 2 weisen jeweils einen im Wesentlichen ebenen Bodenabschnitt 2.7 auf, an den sich der jeweilige Schaufelrücken 2.2 anschließt. Die an dem ebenen Bodenabschnitt 2.7 anliegende Tangente t_A definiert mit einem an
15 den Schaufelrücken 2.2 bzw. an dessen Innenkontur angelegte Tangente t einen Außenwinkel α , wie dies in Fig. 3 beispielhaft dargestellt ist.

Der Radius R des Schaufelrückens 2.2 nimmt mindestens bis zu
20 einer Höhe des Schaufelrückens kontinuierlich, d.h. stetig oder diskontinuierlich, insbesondere segmentweise zu, in welcher die dortige Tangente t an der konkav ausgebildeten Innenkontur mit der Tangente t_A an dieser Innenkontur am Beginn 2.21 des unteren, ansteigenden Rückenbereiches 2.3
25 einen Außenwinkel α von mindestens 45° , vorzugsweise mindestens 60° , besonders bevorzugt mindestens 90° einschließt.

Insbesondere in den in den Figuren 2 und 3 dargestellten
30 Ausführungsbeispielen nimmt der Radius R des Schaufelrückens 2.2 mindestens bis zu einer Höhe des Schaufelrückens 2.2 stetig (kontinuierlich) bzw. segmentweise zu, in welcher die

dortige Tangente t an der konkav ausgebildeten Innenkontur mit der Tangente t_A an dieser Innenkontur am Beginn 2.21 des unteren, ansteigenden Rückenbereiches 2.3 einen Außenwinkel α von mehr als 135° einschließt. Der Radius R_n bzw. R_5 des
5 Schaufelrückens 2.2 beträgt am oberen Ende 2.4 der konkaven Krümmung mindestens das 1,2-fache, vorzugsweise mindestens das 1,5-fache des Radius R_1 am Beginn 2.21 der konkaven Krümmung.

10 Die Figuren 4a und 4b zeigen Ausführungsbeispiele, bei denen die konkav ausgebildete Innenkontur des Schaufelrückens 2.2 jeweils durch einen aus geraden Innenkonturabschnitten 2.22', 2.23', 2.24', 2.25', 2.26' und ggf. 2.27' aneinandergereihten
15 Polygonzug gebildet ist. Der kleinste innere Knickwinkel β der konkav ausgebildeten Innenkontur beträgt mindestens 120° , vorzugsweise mindestens 150° . Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4a nimmt die Länge der geraden Innenkonturabschnitte 2.22', 2.23', 2.24', 2.25', 2.26' des Polygonzuges
20 ab dem unteren, ansteigenden Rückenbereich 2.3 in Richtung des oberen Rückenendes 2.4 hin zu, wohingegen bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4b die Länge der aufeinanderfolgenden geraden Innenkonturabschnitten 2.22', 2.23', 2.24', 2.25', 2.26', 2.27' des Polygonzuges im Wesentlichen konstant
25 bleibt, jedoch die inneren Knickwinkel β , die von den aufeinanderfolgenden geraden Innenkonturabschnitten 2.22', 2.23', 2.24', 2.25', 2.26', 2.27' des Polygonzuges definiert werden, ab dem unteren, ansteigenden Rückenbereich 2.3 in Richtung des oberen Rückenendes 2.4 hin zunehmen.

30 In den Figuren 4a und 4b ist jeweils durch eine gestrichelte Linie eine innere Hüllkurve H eingezeichnet, welche die zu einem Polygonzug aneinandergereihten geraden Innen-

konturabschnitte 2.22', 2.23', 2.24', 2.25', 2.26', 2.27' der konkav ausgebildeten Innenkontur tangiert. In den Figuren 4a und 4b sind wiederum die Tangenten t und t_A und der Außenwinkel α gemäß Fig. 3 eingezeichnet. Fig. 4a und Fig. 4b lässt sich entnehmen, dass der Radius der inneren Hüllkurve H bzw. des Schaufelrückens 2.2 mindestens bis zu einer Höhe des Schaufelrückens 2.2 zunimmt, in welcher die dortige Tangente t an der Hüllkurve H , welche die geraden Abschnitte der konkav ausgebildeten Innenkontur jeweils tangiert, mit der Tangente t_A an dieser Hüllkurve am Beginn 2.21 des unteren, ansteigenden Rückenbereiches 2.3 einen Außenwinkel α von mindestens 90° , vorzugsweise mindestens 120° einschließt.

Des Weiteren liegen Ausgestaltungen der in den Figuren 2 bis 4b dargestellten Schaufelkonturen im Rahmen der vorliegenden Erfindung, die sich durch Kombinationen von Teilbereichen dieser Konturen ergeben. So kann der Schaufelrücken 2.2 des Grabwerkzeuges 2 beispielsweise auch, wie in Fig. 5 gezeigt, ab dem unteren ansteigenden Rückenbereich 2.3, d.h. am innenliegenden unteren Anfang 2.21 der konkav ausgebildeten Innenkontur mit einem aus geraden Innenkonturabschnitten 2.22', 2.23', 2.24' aneinandergereihten Polygonzug beginnen, an den sich in Richtung des oberen Rückenendes 2.4 hin ein oder mehrere bogenförmige Innenkonturabschnitte 2.25 anschließen. Alternativ kann die konkav ausgebildete Innenkontur des erfindungsgemäßen Grabwerkzeuges 2 auch am innenliegenden unteren Anfang 2.21 der konkav ausgebildeten Innenkontur mit einem oder mehreren bogenförmigen Innenkonturabschnitten 2.22 bzw. 2.23 beginnen (vgl. Fig. 3), dessen bzw. deren Radius in Richtung des oberen Rückenendes hin zunimmt, worauf sich dann ein Polygonzug aus geraden,

aneinandergereihten Innenkonturabschnitten 2.24', 2.25',
2.26' in Richtung des oberen Rückenendes 2.4 hin anschließt.

Wie oben bereits ausgeführt, kann der Polygonzug dabei durch
5 eine fiktive innere Hüllkurve H charakterisiert werden (vgl.
Figuren 4b und 7). Der Polygonzug kann als Annäherung einer
solchen Hüllkurve H angesehen werden und mit dieser ver-
glichen werden. Der Radius r der fiktiven inneren Hüllkurve
H, welche aufeinanderfolgende gerade Innenkonturabschnitte
10 des Polygonzuges tangiert, nimmt in Durchlaufrichtung Z des
Polygonzuges betrachtet bzw. ab dem Beginn des unteren,
ansteigenden Schaufelrückenbereichs in Richtung des oberen
Rückenendes, kontinuierlich oder diskontinuierlich zu. Eine
diskontinuierliche Zunahme des Radius r der Hüllkurve H liegt
15 vor, wenn dieser in aufeinanderfolgenden Knickbereichen des
Polygonzuges, also zwischen aufeinanderfolgenden geraden
Innenkonturabschnitten 2.22', ..., 2.27', schrittweise zunimmt.
In jedem dieser Knickbereiche lässt sich der Radius r der
Hüllkurve H in Abhängigkeit des jeweiligen Knickwinkels β und
20 der Längen L der diesen Knickwinkel β definierenden geraden
Innenkonturabschnitte nach folgender Formel ermittelt:

$$r_i = L_i / (2 \tan (0,5 (\pi - \beta_i))).$$

Dabei sind

β_i der innere Knickwinkel zwischen zwei aufeinanderfolgenden
25 benachbarten geraden Innenkonturabschnitten,
 L_i und L_{i+1} die Längen der diesen Knickwinkel β_i definierenden
geraden Innenkonturabschnitte,
 r_i der Radius der fiktiven Hüllkurve H im Knickbereich des
Knickwinkels β_i zwischen den beiden aufeinanderfolgenden
30 benachbarten geraden Innenkonturabschnitten mit deren Längen
 L_i und L_{i+1} .

Für die Radien zweier aufeinanderfolgender Knickbereiche gilt dabei die Bedingung: $r_{i+1} > r_i$.

Ebenfalls von der vorliegenden Erfindung umfasst sind
5 Ausführungsformen, bei denen sich Rückensegmente aus bogenförmigen Teilstücken und geraden Teilstücken (l_1, l_2, l_3) abwechseln. Ein derartiges Ausführungsbeispiel ist in Fig. 6 skizziert. Bei dem in Fig. 6 dargestellten Grabwerkzeug 2 ist eine kontinuierliche oder segmentweise Zunahme des Radius R
10 der konkav ausgebildeten Innenkontur des Schaufelrückens 2.2 hinter einem ersten Bereich 2.21 bzw. 2.3 der Innenkontur und vor einem letzten Bereich 2.28 bzw. 2.4 der Innenkontur mindestens einmal durch einen geraden Innenkonturabschnitt l_2 unterbrochen. Alternativ ist es auch möglich, eine kontinuierliche oder segmentweise Zunahme des Radius R der konkav
15 ausgebildeten Innenkontur des Schaufelrückens 2.2 hinter einem ersten Bereich 2.21 bzw. 2.3 der Innenkontur und vor einem letzten Bereich 2.28 bzw. 2.4 der Innenkontur mindestens einmal durch einen konkav ausgebildeten Innenkonturabschnitt k_2 mit geringerem Radius als dem jeweiligen Radius der daran angrenzenden Innenkonturabschnitte zu unterbrechen (vgl. in Fig. 6 den strichpunktiert dargestellten Innenkonturabschnitt). In Fig. 6 ist die fiktive innere Hüllkurve der Übersichtlichkeit halber nicht eingezeichnet.

25

Die Ausführung des erfindungsgemäßen Grabwerkzeuges 2 ist nicht auf die vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt. Vielmehr sind weitere Varianten denkbar, die auch bei abweichender Gestaltung von der in den Ansprüchen
30 angegebenen Erfindung Gebrauch machen. Insbesondere ist die Anwendung des erfindungsgemäßen Grabwerkzeuges 2 nicht auf Eimerkettenbagger beschränkt. Erfindungsgemäß ausgeführte

Grabwerkzeuge 2 lassen sich vorteilhaft ebenso bei anderen Baggern sowie Rückladeeinrichtungen, wie zum Beispiel Becherwerken, Löffelbaggern, Schaufelladern, Schürfkübelbaggern (sogenannte „Draglines“) und Schaufelradbaggern
5 nutzen.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Schaufelartiges Grabwerkzeug (2) für Bagger oder Rückladeeinrichtungen mit einem geschlossenen, festen Schaufelrücken (2.2), dessen Innenkontur in vertikaler, 5 mittiger Querschnittebene des Grabwerkzeuges (2) betrachtet konkav ausgebildet ist und einen unteren, ansteigenden Rückenbereich (2.3) und ein oberes Rückenende (2.4) umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass der Radius (R) des Schaufelrückens (2.2) ab dem Beginn 10 (2.21) des unteren, ansteigenden Rückenbereiches (2.3) in Richtung des oberen Rückenendes (2.4) zumindest bis zu einer Teilhöhe des Schaufelrückens (2.2) zunimmt.

2. Grabwerkzeug (2) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, 15 dass der Radius (R) des Schaufelrückens (2.2) mindestens bis zu einer Höhe des Schaufelrückens (2.2) zunimmt, in welcher die dortige Tangente (t) an der konkav ausgebildeten Innenkontur oder an einer inneren Hüllkurve (H), welche Abschnitte der konkav ausgebildeten 20 Innenkontur tangiert, mit der Tangente (t_A) an dieser Innenkontur oder Hüllkurve (H) am Beginn (2.21) des unteren, ansteigenden Rückenbereiches (2.3) einen Außenwinkel (α) von mindestens 30° , vorzugsweise mindestens 45° , insbesondere vorzugsweise mindestens 60° 25 einschließt.

3. Grabwerkzeug (2) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Radius (R) des Schaufelrückens (2.2) mindestens bis zu einer Höhe des Schaufelrückens (2.2) zunimmt, in 30 welcher die dortige Tangente (t) an der konkav

ausgebildeten Innenkontur oder an einer inneren Hüllkurve (H), welche Abschnitte der konkav ausgebildeten Innenkontur tangiert, mit der Tangente (t_A) an dieser Innenkontur oder Hüllkurve (H) am Beginn (2.21) des unteren, ansteigenden Rückenbereiches (2.3) einen Außenwinkel (α) von mindestens 90° , vorzugsweise mindestens 120° einschließt.

- 5
4. Grabwerkzeug (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die konkav ausgebildete Innenkontur zumindest teilweise durch einen aus geraden Innenkonturabschnitten (2.22', 2.23', 2.24', 2.25', 2.26', 2.27') aneinandergereihten Polygonzug gebildet ist.
- 10
- 15
5. Grabwerkzeug (2) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge der geraden Innenkonturabschnitte (2.22', 2.23', 2.24', 2.25', 2.26') des Polygonzuges ab dem unteren, ansteigenden Rückenbereich (2.3) in Richtung des oberen Rückenendes (2.4) hin zunimmt.
- 20
6. Grabwerkzeug (2) nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die inneren Knickwinkel (β), die von den aufeinanderfolgenden geraden Innenkonturabschnitten (2.22', 2.23', 2.24', 2.25', 2.26', 2.27') des Polygonzuges definiert werden, ab dem unteren, ansteigenden Rückenbereich (2.3) in Richtung des oberen Rückenendes (2.4) hin zunehmen.
- 25
- 30
7. Grabwerkzeug (2) nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Polygonzug einer Annäherung einer fiktiven inneren Hüllkurve (H)

entspricht, welche die aufeinanderfolgenden geraden
Innenkonturabschnitte (2.22', 2.23', 2.24', 2.25', 2.26',
2.27') des Polygonzuges tangiert, wobei der Radius (r)
der fiktiven inneren Hüllkurve (H) in Richtung des oberen
5 Rückenendes (2.4) hin kontinuierlich oder
diskontinuierlich zunimmt.

8. Grabwerkzeug (2) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet,
dass bei diskontinuierlicher Zunahme des Radius der
10 fiktiven Hüllkurve (H) deren Radius (r_1, r_2, r_3) im
Knickbereich zwischen zwei aufeinanderfolgenden geraden
Innenkonturabschnitten (2.22', 2.23', 2.24', 2.25', 2.26',
2.27') des Polygonzuges in Abhängigkeit des inneren
Knickwinkels ($\beta_1, \beta_2, \beta_3$) und der Längen (L_1, L_2, L_3) der
15 den jeweiligen Knickwinkel ($\beta_1, \beta_2, \beta_3$) definierenden
geraden Innenkonturabschnitte nach der Formel
$$r_i = L_i / (2 \tan (0,5 (\pi - \beta_i)))$$

ermittelbar ist,
wobei β_i der innere Knickwinkel zwischen zwei
20 aufeinanderfolgenden benachbarten geraden
Innenkonturabschnitten ist,
 L_i und L_{i+1} die Längen der diesen Knickwinkel β_i
definierenden geraden Innenkonturabschnitte sind,
 r_i der Radius der fiktiven Hüllkurve (H) im Knickbereich
25 des inneren Knickwinkels β_i zwischen den beiden
aufeinanderfolgenden benachbarten geraden
Innenkonturabschnitten mit deren Längen L_i und L_{i+1} ist,
und wobei für die Radien zweier aufeinanderfolgender
Knickbereiche die Bedingung $r_{i+1} > r_i$ gilt.

9. Grabwerkzeug (2) nach einem der Ansprüche 4 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass der kleinste der inneren
Knickwinkel (β), die von den aufeinanderfolgenden geraden
Innenkonturabschnitten (2.22', 2.23', 2.24', 2.25',
5 2.26', 2.27') des Polygonzuges definiert werden,
mindestens 120° , vorzugsweise mindestens 150° beträgt.
10. Grabwerkzeug (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass der Radius (R) des
10 Schaufelrückens (2.2) am oberen Ende (2.4) der konkav
ausgebildeten Innenkontur mindestens das 1,2-fache,
vorzugsweise mindestens das 1,5-fache des Radius (R) am
Beginn (2.21) des unteren, ansteigenden Rückenbereiches
(2.3) beträgt.
- 15
11. Bagger, insbesondere Eimerketten- oder Schaufelradbagger,
gekennzeichnet durch mindestens ein Grabwerkzeug (2) nach
einem der Ansprüche 1 bis 10.
- 20 12. Rückladeeinrichtung gekennzeichnet durch mindestens ein
Grabwerkzeug (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 10.

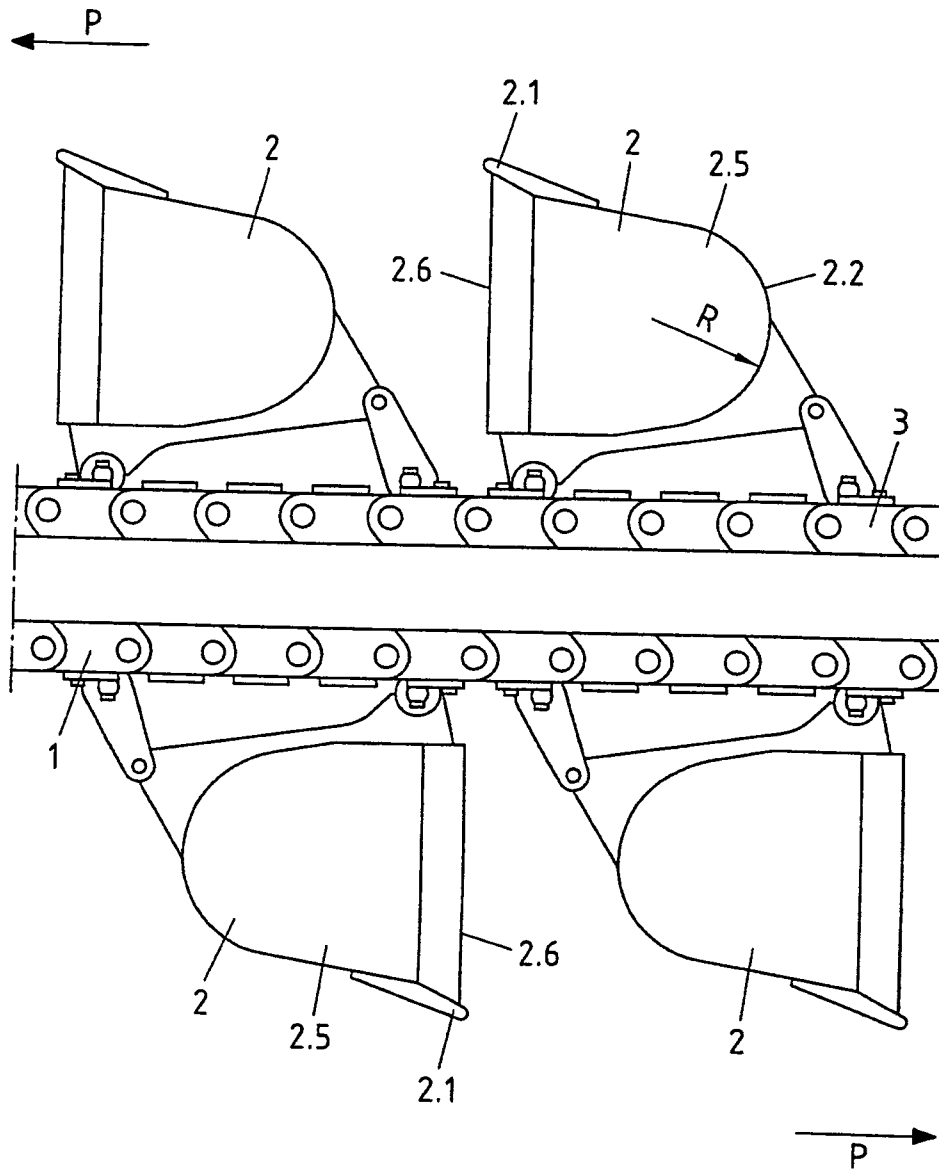
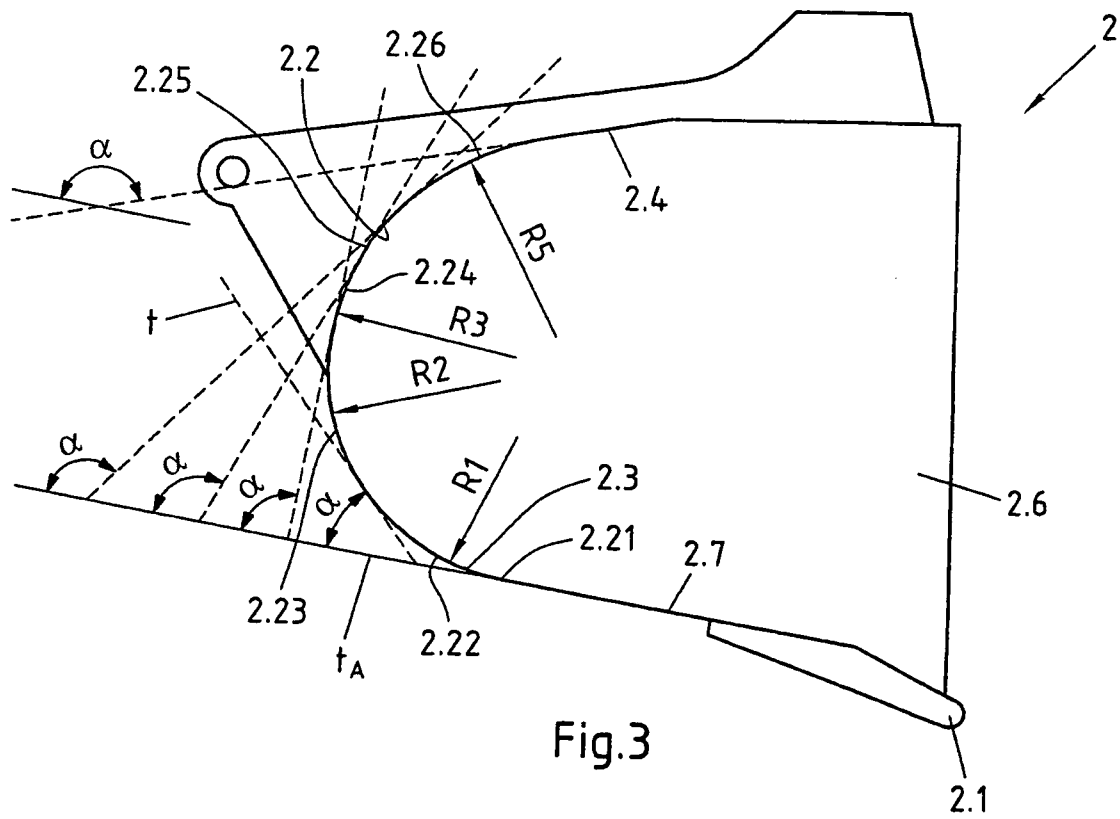
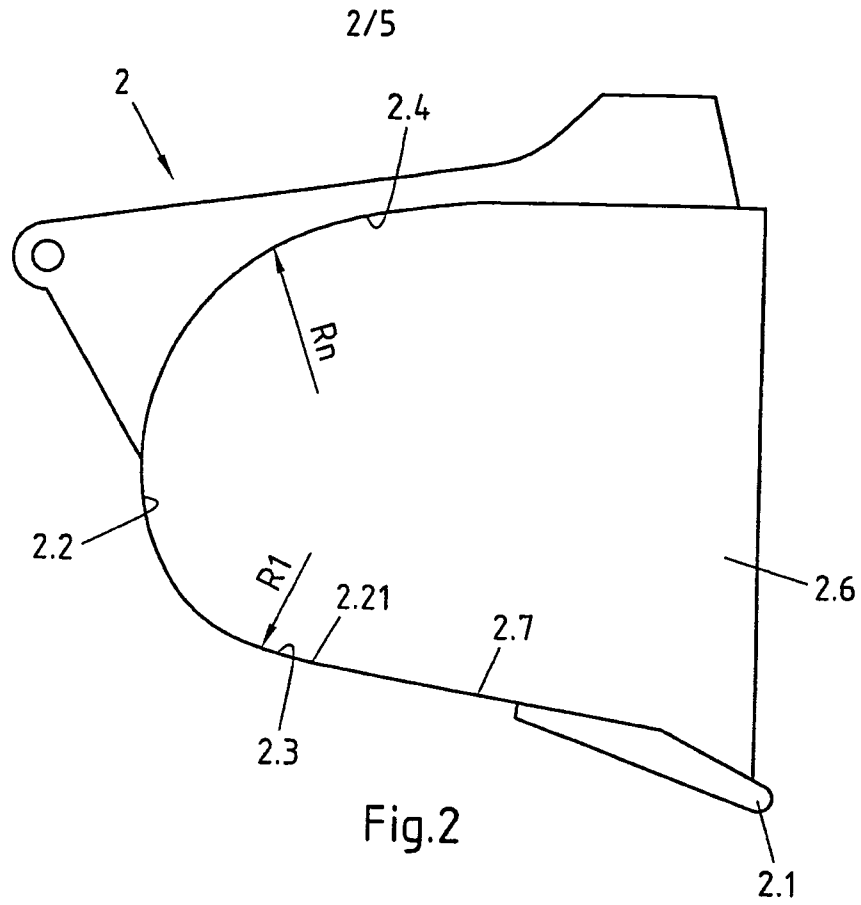


Fig.1



3/5

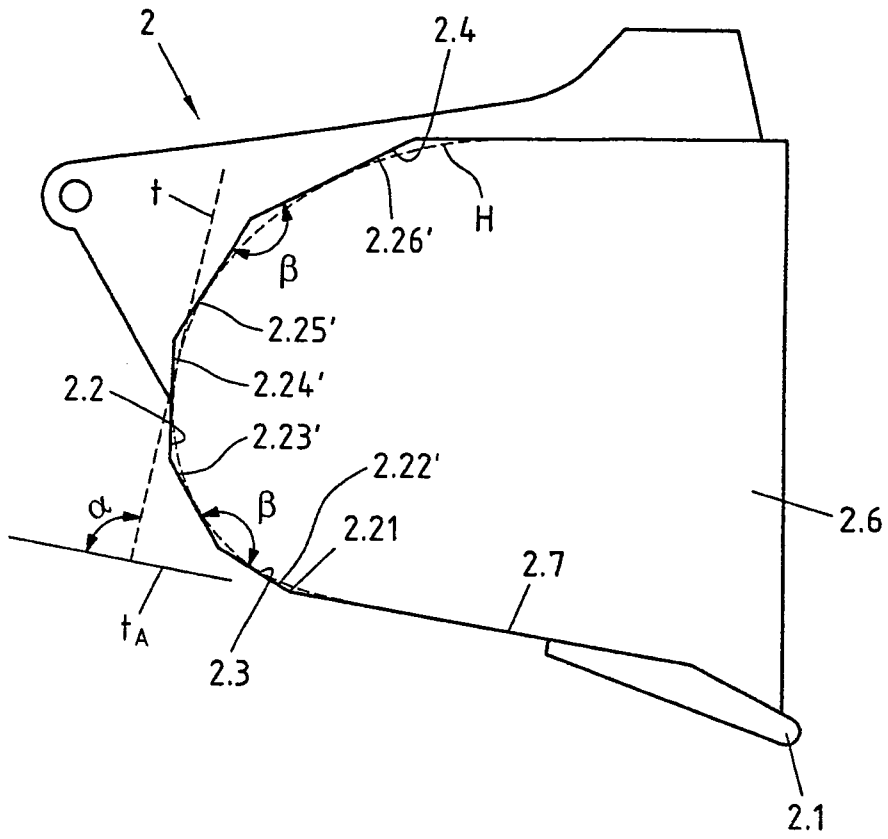


Fig.4a

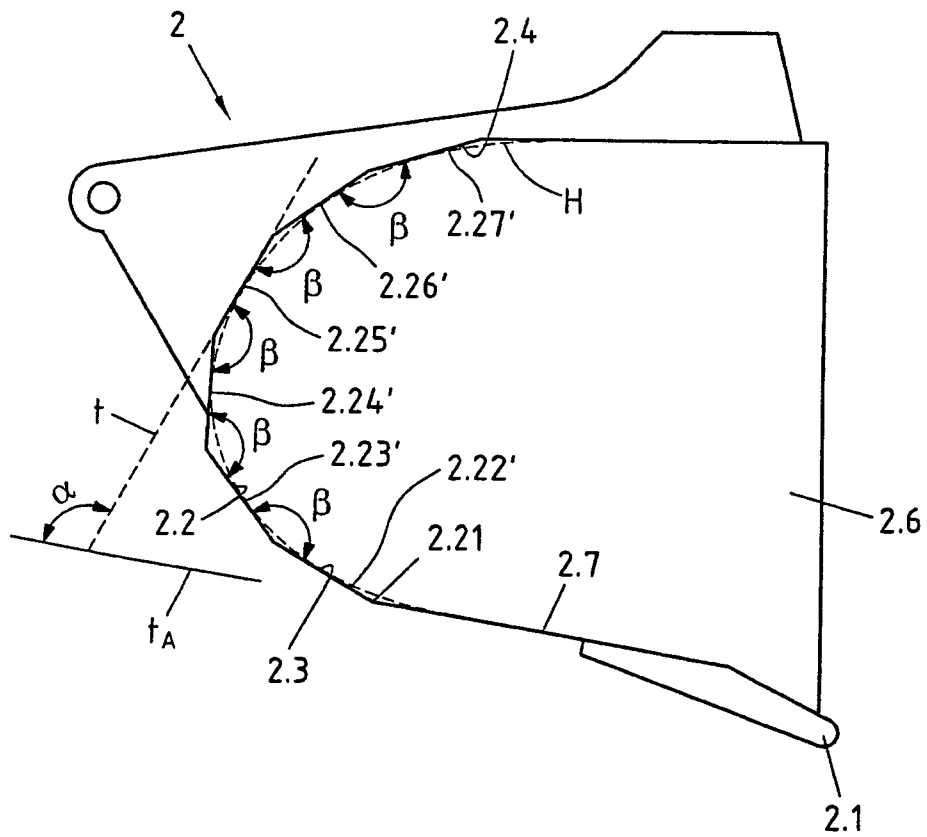


Fig.4b

4/5

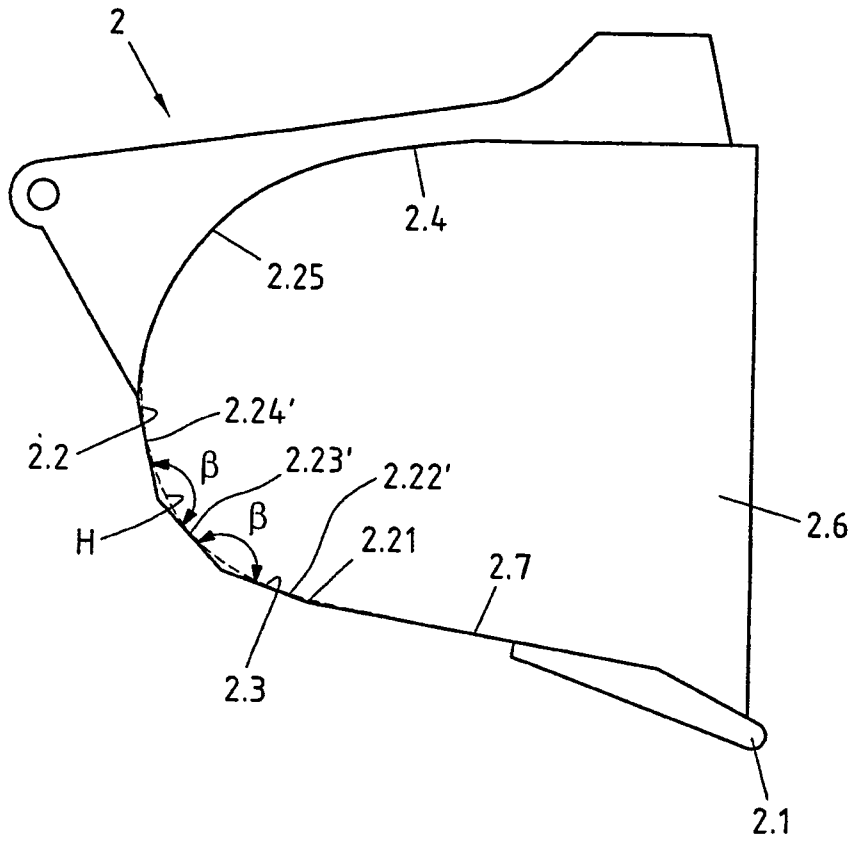


Fig.5

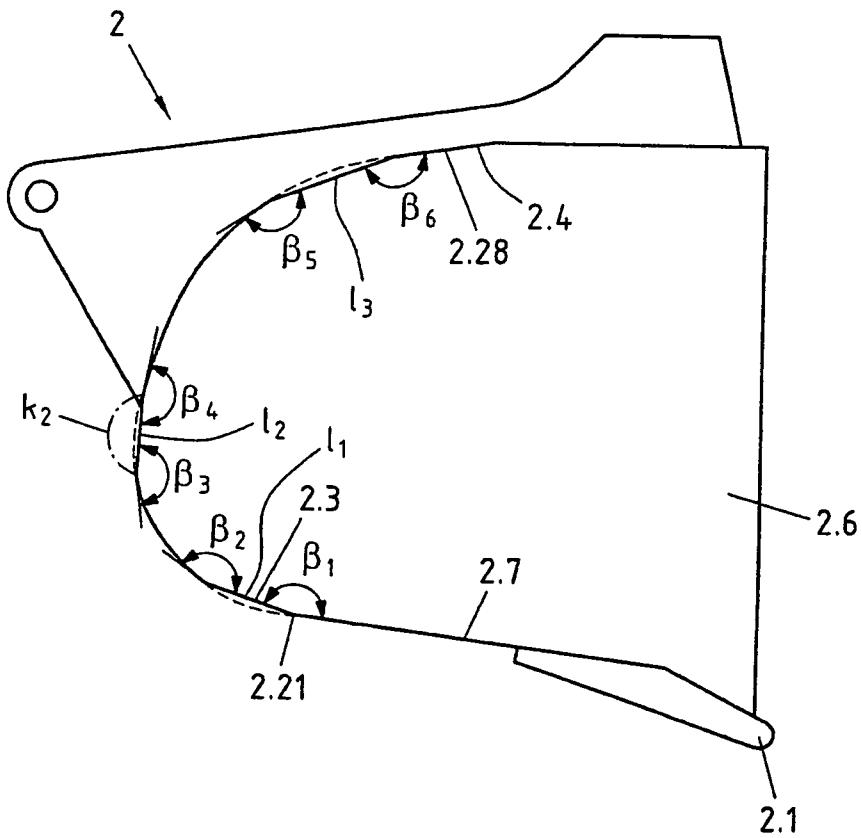


Fig.6

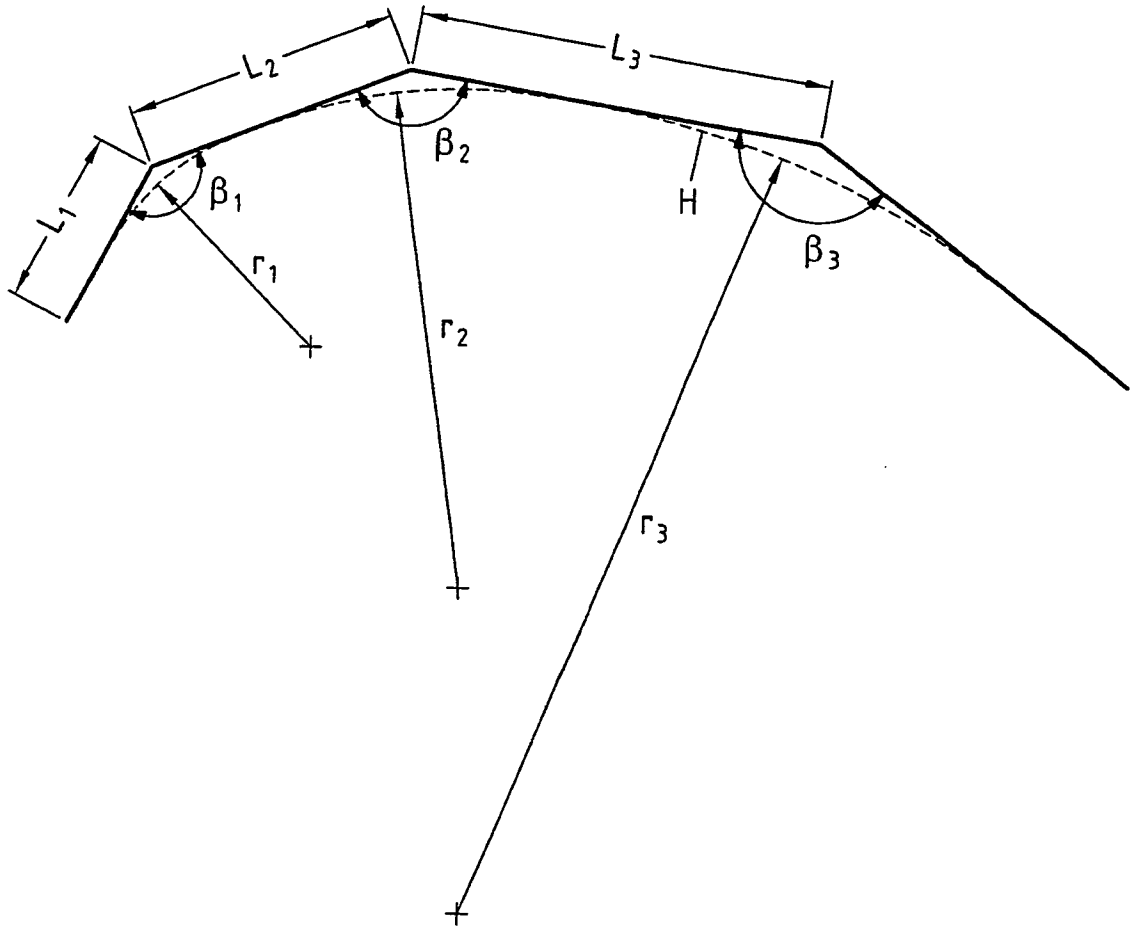


Fig.7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/000759

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. E02F3/08 E02F3/18 E02F3/24 E02F3/40 E21C47/00
 E02F3/14
 ADD.
 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)
 E02F E01F B65G E21C

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	US 5 020 249 A (MATTHEWS CARL S [US]) 4 June 1991 (1991-06-04)	1,11
Y	column 1, line 59 - line 61; figure 4 -----	4,12
X	US 3 070 246 A (JOHNSON JAMES N ET AL) 25 December 1962 (1962-12-25)	1
	column 2, line 56 - line 69; figure 4 -----	
X	JP 60 223534 A (KOBASHI KOGYO KK; ISEKI AGRICULT MACH) 8 November 1985 (1985-11-08)	1
	abstract; figures -----	
Y	US 3 130 843 A (KELLY ALEC J) 28 April 1964 (1964-04-28)	4
	column 1, line 68 - column 2, line 2; figure 2 -----	
	-/--	

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	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 4 May 2012	Date of mailing of the international search report 15/05/2012
---	--

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 Papadimitriou, S
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/000759

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 8 246487 A (NIPPON KOKAN KK) 24 September 1996 (1996-09-24) figure 4	12
A	----- US 3 702 509 A (ZOWASKI JOSEPH G) 14 November 1972 (1972-11-14) column 1, line 23 - line 27 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/000759

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5020249	A	04-06-1991	NONE

US 3070246	A	25-12-1962	NONE

JP 60223534	A	08-11-1985	JP 1713529 C 27-11-1992
			JP 3079495 B 19-12-1991
			JP 60223534 A 08-11-1985

US 3130843	A	28-04-1964	NONE

JP 8246487	A	24-09-1996	JP 2943648 B2 30-08-1999
			JP 8246487 A 24-09-1996

US 3702509	A	14-11-1972	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2012/000759

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. E02F3/08 E02F3/18 E02F3/24 E02F3/40 E21C47/00
 E02F3/14
 ADD.
 Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE
 Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 E02F E01F B65G E21C

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	US 5 020 249 A (MATTHEWS CARL S [US]) 4. Juni 1991 (1991-06-04)	1,11
Y	Spalte 1, Zeile 59 - Zeile 61; Abbildung 4 -----	4,12
X	US 3 070 246 A (JOHNSON JAMES N ET AL) 25. Dezember 1962 (1962-12-25) Spalte 2, Zeile 56 - Zeile 69; Abbildung 4 -----	1
X	JP 60 223534 A (KOBASHI KOGYO KK; ISEKI AGRICULT MACH) 8. November 1985 (1985-11-08) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1
Y	US 3 130 843 A (KELLY ALEC J) 28. April 1964 (1964-04-28) Spalte 1, Zeile 68 - Spalte 2, Zeile 2; Abbildung 2 ----- -/--	4

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	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
4. Mai 2012	15/05/2012

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 Papadimitriou, S
--	---

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	JP 8 246487 A (NIPPON KOKAN KK) 24. September 1996 (1996-09-24) Abbildung 4	12
A	----- US 3 702 509 A (ZOWASKI JOSEPH G) 14. November 1972 (1972-11-14) Spalte 1, Zeile 23 - Zeile 27 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/000759

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5020249	A	04-06-1991	KEINE

US 3070246	A	25-12-1962	KEINE

JP 60223534	A	08-11-1985	JP 1713529 C 27-11-1992
			JP 3079495 B 19-12-1991
			JP 60223534 A 08-11-1985

US 3130843	A	28-04-1964	KEINE

JP 8246487	A	24-09-1996	JP 2943648 B2 30-08-1999
			JP 8246487 A 24-09-1996

US 3702509	A	14-11-1972	KEINE
