



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 199 62 126 B4 2008.08.28**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **199 62 126.8**
 (22) Anmeldetag: **21.12.1999**
 (43) Offenlegungstag: **28.06.2001**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **28.08.2008**

(51) Int Cl.⁸: **B23K 26/00 (2006.01)**
B24D 7/18 (2006.01)
B23C 9/00 (2006.01)
B23P 25/00 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

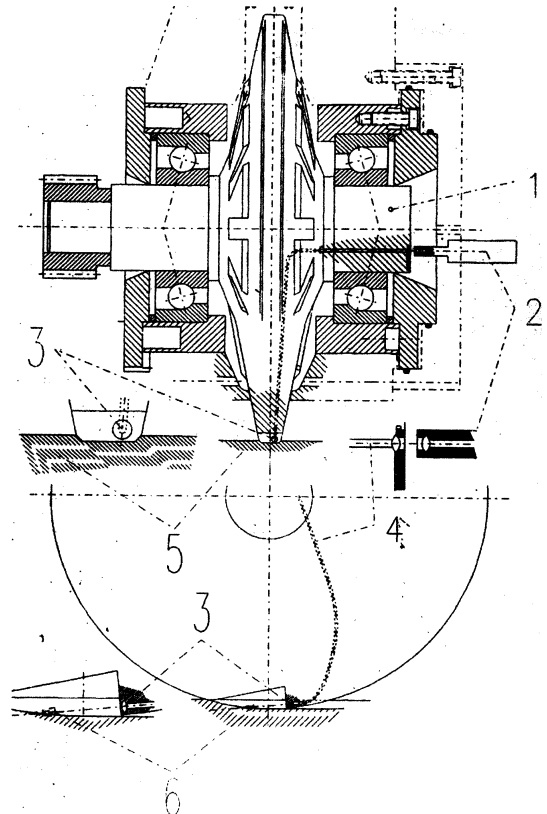
(73) Patentinhaber:
König, Wilhelm, 40699 Erkrath, DE

(72) Erfinder:
gleich Patentinhaber

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:
DE 196 13 183 C1
DE 199 47 985 A1
US 59 06 459 A
WECK, M., HERMANN, C.: Laserintegration in
Werk-
zeugmaschinen. In: VDI-Z., 1993, Fig. 3, Vol. 135,
Nr. 5, S.38-41;
KLOCKE, F., [u.a]: Neue Perspektiven in der
Produktionstechnik: Laserunterstützte Prozesse.
In: GEIGER, M. [HRSG]: Schlüsseltechnologie, La-
ser. Kap. 3, Bamberg: Meisenbach, 1995,
S.265-273;

(54) Bezeichnung: **Laserunterstützter Hoch-Geschwindigkeits-Abtrag**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zum Bearbeiten eines Werkstücks durch Abtragen mittels eines laserstrahlunterstützten Rotationswerkzeugs, bei dem
 – ein mittels einer Laserdiode (2) erzeugter Laserstrahl in die Achse (1) des Rotationswerkzeuges an wenigstens einer Stelle exzentrisch der Rotationsachse in zumindest eine in dem Rotationswerkzeug untergebrachte Glasfaser (4) eingeleitet wird,
 – der Laserstrahl über die Glasfaser (4) zu einer Austrittslinse (3) geführt wird, und
 – der aus der Austrittslinse (3) austretende Laserstrahl an einer abzutragenden Stelle annähernd tangential oder senkrecht zum Wirkumfang des Rotationswerkzeuges auf das Werkstück (5) auftrifft, wodurch die Duktilität der Abtragsschicht erhöht wird.



Beschreibung

[0001] Hoch-Geschwindigkeits-Abtrag ist aus der Druckschrift DE 199 47 985 A1 bekannt, in der ein HGA-Werkzeug beschrieben wird, welches durch reine Reibungswärme einen Duktilabtrag realisieren soll.

[0002] In der Druckschrift DE 196 13 183 C1 ist ein laserunterstütztes Werkzeug zum Nachbehandeln der Oberfläche gleich hinter der Spanabhebung beim Feindreihen beschrieben, die das Ziel hat, die durch die Spanabnahme entstandene Wärme weiter zu erhöhen bis auf Umwandlungstemperatur den Werkstoffs erwärmt, der anschließend selbst abschreckt und dadurch oberflächennah gehärtet wird.

[0003] In der Druckschrift DE 199 47 985 A1 ist ein Werkzeug beschrieben bei dem in Bohrungen zum Wirkumfang Kühlmittel zur Nachkühlung der Oberfläche auch gleich hinter dem Spanabtrag geleitet werden jedoch lediglich zur Kühlung.

[0004] In der Druckschrift US 59 06 459 A ist zwar ein Laserunterstütztes Fräsen beschrieben, aber die entscheidende Lösung der Laserstrahlleitung an den Zerspanungort bleibt offen.

[0005] Aus Veröffentlichungen von Manfred Weck ist Lasergestütztes Fräsen an sich schon 1993 mit außerhalb des Werkzeugs geführtem Laser bekannt (WECK, M. und HERMANN, C.: Laserintegration in Werkzeugmaschinen. VDI-Z, 1993, Vol. 135, Nr. 5, S. 38–41). Demnach können durch die Integration eines Lasers in ein Drehzentrum typische Laserbearbeitungsverfahren die Produktivität und die Flexibilität einer Werkzeugmaschine erheblich steigern. Der Kenntnisstand über den Einsatz eines Lasers in der spanabhebenden Werkzeugmaschine sei jedoch noch gering. Dieses gelte für die mechanische, die steuerungstechnische und die sicherheitstechnische Integration.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, das Werkzeug von seiner Reibungswärmeerzeugung zu entlasten.

[0007] Die Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren mit Merkmalen des Patentanspruchs.

[0008] Damit werden die auf das Werkzeug zu übertragenden Leistungen geringer, die Lager entlastet, die Kontaktkräfte zwischen Werkzeug und Werkstück weiter abgesenkt, der Werkzeugverschleiß minimiert und insgesamt die Strukturierungsmöglichkeit verbessert.

[0009] Im Folgenden wird die Erfindung anhand des Ausführungsbeispiels der [Fig. 1](#) näher beschrieben.

[0010] Die [Fig. 1](#) zeigt ein zur Durchführung eines Laserstrahlunterstützten Hoch-Geschwindigkeits-Abtrags geeignetes Rotationswerkzeug.

[0011] Bei diesem Rotationswerkzeug wird in die Achse **1** an wenigstens einer Stelle exzentrisch der Rotationsachse durch eine Laserdiode **2** ein Laserstrahl eingeleitet. Der Laserstrahl wird über eine Glasfaser **4** zu einer Austrittslinse **3** geleitet, von wo aus er annähernd tangential bis senkrecht auf das Werkstück **5** auftrifft. Hierdurch wird eine Duktilität der Abtragschicht unterstützt.

[0012] Der Laserstrahl-Eintritt **2** und -Austritt **3** kann auch radial aus mehreren Glasfasern erfolgen, so dass der Laserstrahl rechtwinklig auf das Werkstück **5** trifft. Durch den unmittelbaren Austritt aus dem Werkzeug könnte die Austrittslinse entfallen, da ein diffuses Austreten des Laserstrahls innerhalb des Wirkbereichs des Werkzeuges immer im Material endet und damit seine Wirkung tut.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Bearbeiten eines Werkstücks durch Abtragen mittels eines laserstrahlunterstützten Rotationswerkzeugs, bei dem

- ein mittels einer Laserdiode (**2**) erzeugter Laserstrahl in die Achse (**1**) des Rotationswerkzeuges an wenigstens einer Stelle exzentrisch der Rotationsachse in zumindest eine in dem Rotationswerkzeug untergebrachte Glasfaser (**4**) eingeleitet wird,
- der Laserstrahl über die Glasfaser (**4**) zu einer Austrittslinse (**3**) geführt wird, und
- der aus der Austrittslinse (**3**) austretende Laserstrahl an einer abzutragenden Stelle annähernd tangential oder senkrecht zum Wirkumfang des Rotationswerkzeuges auf das Werkstück (**5**) auftrifft, wodurch die Duktilität der Abtragschicht erhöht wird.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

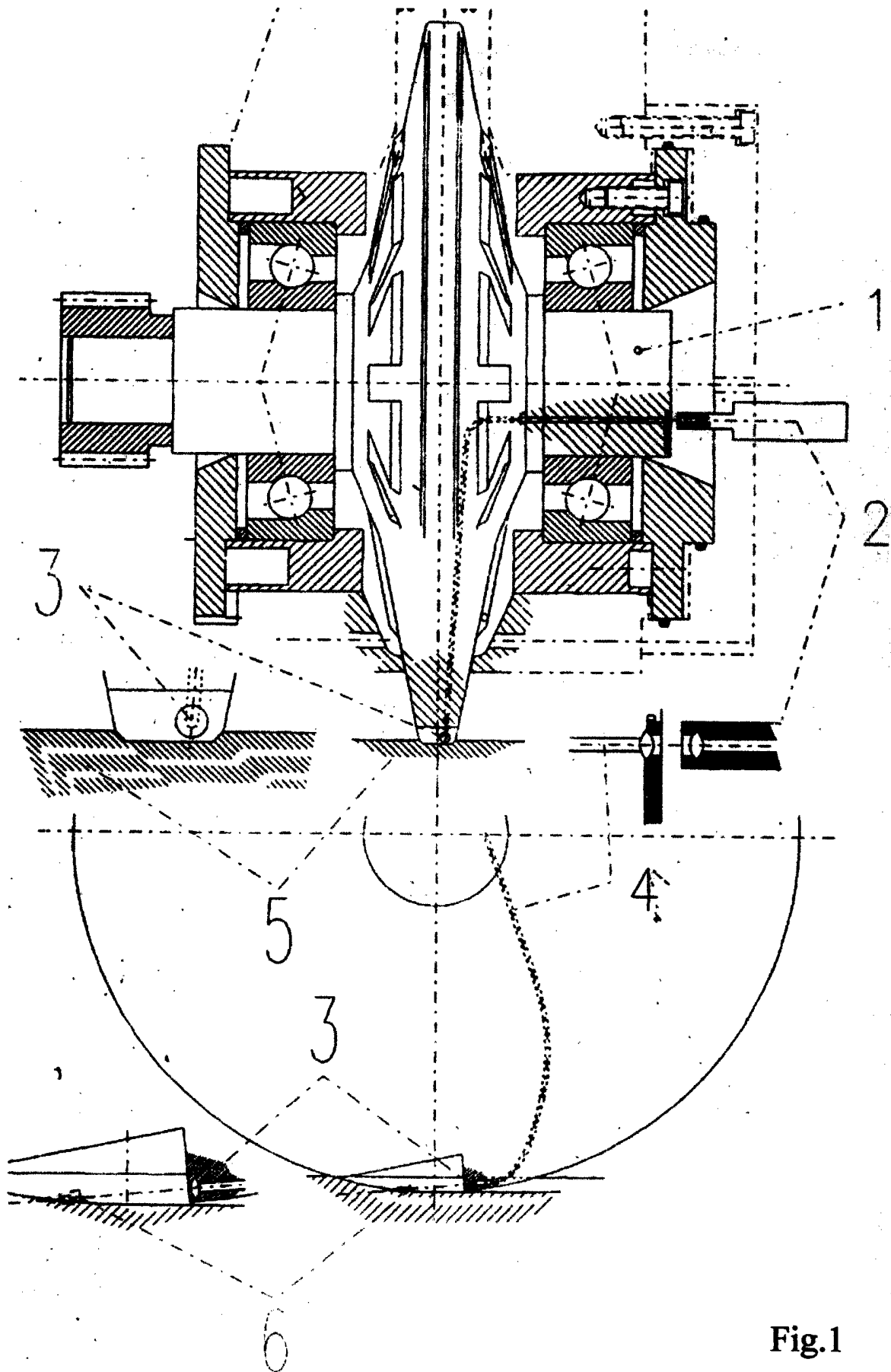


Fig.1