



(12) Wirtschaftspatent

Teilweise bestätigt gemäß § 18 Absatz 1
Patentgesetz(19) **DD** (11) **242 427 B1**

4(51) C 21 D 1/09

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

(21) WP C 21 D / 282 445 7

(22) 05.11.85

(45) 04.01.89

(44) 28.01.87

(71) VEB Strömungsmaschinen, Sonnenstein, Pirna, 8300, DD

(72) Schurath, Helmut, Dipl.-Ing., DD

(54) Verfahren zur Oberflächenmodifikation in Bohrungen mittels Elektronenstrahlen

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Oberflächenmodifikation in Bohrungen mittels Elektronenstrahlen, insbesondere zum Oberflächenhärten von massereichen Werkstücken. Es ist das Ziel der Erfindung, den Aufwand zur Oberflächenmodifikation in Bohrungen zu verringern und gleichzeitig die Qualität zu erhöhen. Aufgabe der Erfindung ist die Entwicklung eines Verfahrens, das einen geringeren Vorrichtungsaufwand erfordert und bei hoher Bearbeitungsgeschwindigkeit eine gleichmäßigere Härtung gewährleistet. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß ein mit hoher Frequenz in Richtung der Bohrungsachse pendelnder Elektronenstrahl auf dem Weg zwischen der Strahlaustrittsöffnung der Elektronenstrahlkanone und dem Werkstück durch eine weitere Ablenkeinheit magnetisch in die Bohrung des um die Bohrungsachse rotierenden Werkstücks abgelenkt wird. Fig. 1

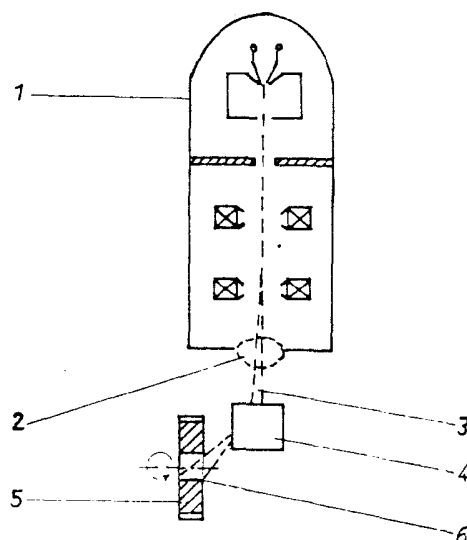


Fig. 1

Patentanspruch:

Verfahren zur Oberflächenmodifikation in Bohrungen mittels Elektronenstrahlen, insbesondere zum Oberflächenhärten, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein in an sich bekannter Weise mit hoher Frequenz in Richtung der Bohrungsachse pendelnder Elektronenstrahl auf dem Weg zwischen der Strahlaustrittsöffnung der Elektronenstrahlkanone und dem Werkstück durch eine weitere Ablenkeinheit magnetisch in die Bohrung des um die Bohrungsachse rotierenden Werkstückes abgelenkt wird.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Oberflächenmodifikation in Bohrungen mittels Elektronenstrahlen, insbesondere zum Oberflächenhärten von massereichen Werkstücken.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist bekannt, mittels eines Elektronenstrahls vorbestimmten zu härtenden Bereichen eines Werkstücks kurzzeitig und genau lokalisiert Wärme zuzuführen, so daß andere Bereiche des Werkstücks nicht beeinflußt werden, während sich in den kurzzeitig erwärmten Bereichen durch die sich anschließende Selbstabschreckung eine Gefügeumwandlung ergibt. Es ist auch bereits bekannt (Wiesner, P.: Thermische Oberflächenbehandlung mit Laser- und Elektronenstrahlen, ZIS-Mitteilungen, Halle 27 [1985] 3, S. 323 bis 333), in Bohrungen derartige Oberflächenmodifikationen durchzuführen. Das Werkstück ist zu diesem Zweck derart im Winkel zur Achse des Elektronenstrahls auf dem Werkstückträger angeordnet, daß der Elektronenstrahl die Oberfläche der Bohrung erreicht. Durch Rotation des Werkstücks um die Bohrungsachse und eine entsprechende Vorschubbewegung wird die Oberfläche der Bohrung in linienförmigen Bahnen umgeschmolzen. Unterschiedliche Werkstücke machen die Anfertigung von entsprechenden, relativ teuren Vorrichtungen zum Schrägstellen der Werkstücke erforderlich. Die Härtequalität ist nicht immer ausreichend, da durch die gegenseitige Beeinflussung der Härtespuren zwischen diesen weichere Anlaßspuren entstehen.

Ziel der Erfindung

Es ist das Ziel der Erfindung, den Aufwand zur Oberflächenmodifikation in Bohrungen zu verringern und gleichzeitig die Qualität zu erhöhen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist die Entwicklung eines Verfahrens, das einen geringeren Vorrichtungsaufwand erfordert und bei hoher Bearbeitungsgeschwindigkeit eine gleichmäßigere Härtung gewährleistet. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß ein mit hoher Frequenz in Richtung der Bohrungsachse pendelnder Elektronenstrahl auf dem Weg zwischen der Strahlaustrittsöffnung der Elektronenstrahlkanone und dem Werkstück durch eine weitere Ablenkeinheit magnetisch in die Bohrung des um die Bohrungsachse rotierenden Werkstücks abgelenkt wird. Das Verfahren ermöglicht die Lösung unterschiedlicher Aufgaben ohne zusätzlichen Vorrichtungsaufwand durch Veränderung des Ablenkstromes und die dadurch bewirkte Ablenkung des Elektronenstrahls in die zu bearbeitende Bohrung. Durch das Pendeln des Elektronenstrahls über die zu bearbeitende Bohrungsfläche wird eine hohe Bearbeitungsgeschwindigkeit bei gleichmäßiger Härtung über die gesamte Härtebreite erreicht.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen:

Fig. 1: eine Einrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens in schematischer Darstellung,

Fig. 2: ein mittels Elektronenstrahl partiell gehärtetes Zahnrad im Schnitt.

Fig. 1 zeigt schematisch eine Elektronenstrahlkanone 1 mit einer Strahlaustrittsöffnung 2, einen Elektronenstrahl 3, ein Ablenkssystem 4 und ein Werkstück 5 mit einer Bohrung 6. Der aus der Strahlaustrittsöffnung 2 austretende Elektronenstrahl 3 pendelt mit hoher Frequenz in der Richtung der Bohrungsachse. Das Ablenkssystem 4 ist im Abstand „a“ von dem Werkstück 5 und im Abstand „b“ von der Bohrungsachse angeordnet und lenkt den Elektronenstrahl 3 in die Bohrung des um die Bohrungsachse rotierenden Werkstücks 5. Der Elektronenstrahl 3 pendelt um die Härtebreite und bewirkt eine gleichmäßige Härtung während einer Werkstück-Umdrehung. Durch Veränderung des Ablenkstromes des Ablenksystems 4 können unterschiedliche Ablenkwinkel eingestellt und somit ohne weiteren Vorrichtungsaufwand unterschiedliche Werkstücke bearbeitet werden. In Fig. 2 ist das Werkstück 5 im größeren Maßstab dargestellt. Der gehärtete Bereich der Bohrung 6 ist mit 7 bezeichnet.

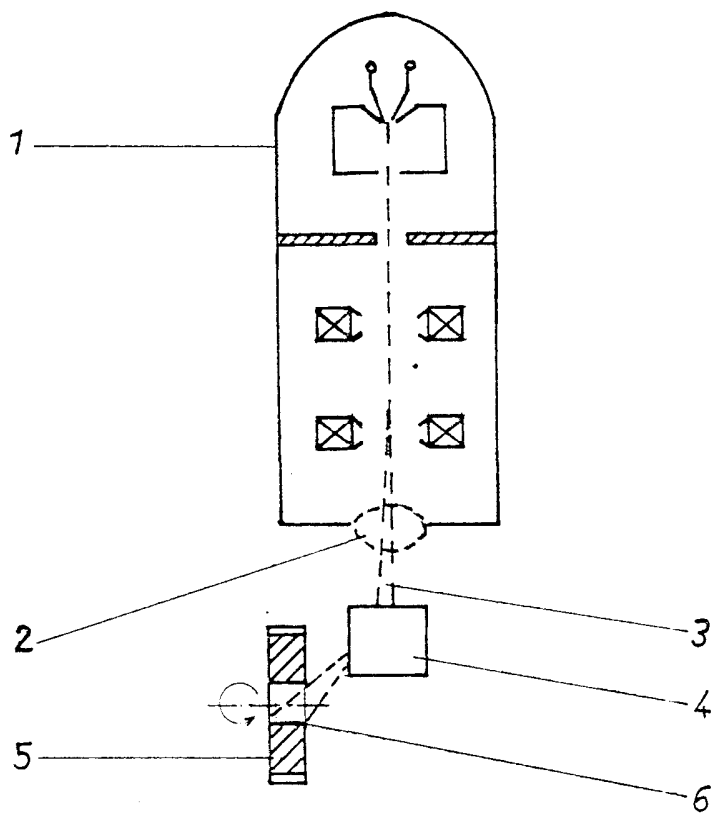


Fig. 1

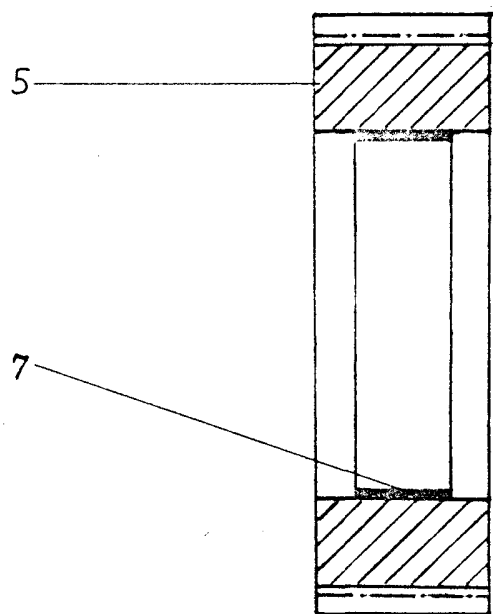


Fig. 2