



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP F 16 C / 311 700 5	(22)	30.12.87	(44)	24.05.89
(71)	VEB Werkzeugmaschinenkombinat „Fritz Heckert“ – Stammbetrieb, Jagdschänkenstraße 17, Karl-Marx-Stadt, 9030, DD				
(72)	Zenker, Rolf, Dr. sc. techn.; Furchheim, Bodo, Dr.-Ing.; Müller, Matthias, Dipl.-Phys.; Murawski, Martin, Dipl.-Ing.; Adner, Heinz, Dipl.-Ing.; Panzer, Siegfried, Dr. rer. nat., DD				
(54)	Verfahren zur Herstellung von Tragkörpern für Geradföhrungen, insbesondere Rollenumlaufschuhe				

(55) Tragkörper, H-förmig, Rollenumlaufschuh, vorbearbeitet, Härten, Steg, Innenfläche, Grundfläche, Härtetiefe, Reihenfolge

(57) Verfahren zur Herstellung von Tragkörpern für Geradföhrungen, insbesondere Rollenumlaufschuhe. Vorbearbeitete Bauteile mit H-förmigem Querschnitt werden vor dem Härten der belasteten Fläche des Querstegs bis in eine belastungsabhängige Tiefe an den zugehörigen Innenflächen bis zu einer Tiefe von etwa 50 % der Härtetiefe der belasteten Fläche und/oder an den zugehörigen Grundflächen bis zu einer Tiefe von etwa 25 % der Härtetiefe der belasteten Fläche elektronenstrahlgehärtet. Sowohl die abgestimmte Lage und Tiefe der Härtezonen als auch die Reihenfolge zu deren Erzeugung föhren zu geringem Verzug und zu einem für eine hohe Lebensdauer günstigen Eigenspannungszustand.

Fig. 2

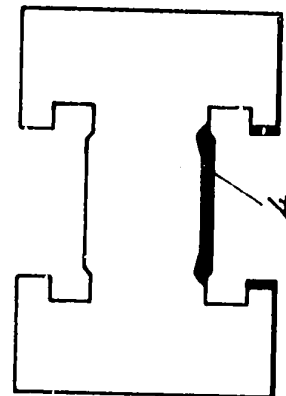


Fig. 2

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Herstellung von Tragkörpern für Geradföhrungen, insbesondere Rollenumlaufschuhe, unter Anwendung der Randschichthärtung auf mechanisch vorbearbeitete Bauteile mit H-förmigem Querschnitt, **gekennzeichnet dadurch**, daß vor dem Härten der belasteten Fläche (4) des Querstegs bis in eine belastungsabhängige Tiefe das Härten der senkrecht zur belasteten Fläche (4) verlaufenden Innenflächen (3) bis zu einer Tiefe von etwa 50 % der Härtetiefe der belasteten Fläche (4) und/oder der an die gehärteten Innenflächen (3) anschließenden und zum Quersteg parallel verlaufenden Grundflächen (2) bis zu einer Tiefe von etwa 25 % der Härtetiefe der belasteten Fläche (4) erfolgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß das Härten der Grundflächen (2) vor dem Härten der Innenflächen (3) erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß die belastete Fläche (4) des Querstegs so tief gehärtet wird, daß das belastungsabhängige Schubspannungsmaximum in der gehärteten Schicht liegt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche von 1 bis 3, **gekennzeichnet dadurch**, daß in der belasteten Fläche (4) des Querstegs eine im Querschnitt konkave Härteschicht erzeugt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche von 1 bis 4, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Anfangs- und Endbereiche (5), insbesondere die Bereiche der Einlaufschrägen der belasteten Fläche (4) des Querstegs tiefer, vorzugsweise etwa 1,5fach, als deren Mittenbereich gehärtet werden.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche von 1 bis 5, **gekennzeichnet dadurch**, daß das Härten durch Energieeintrag mittels Elektronenstrahl und nachfolgendes Selbstabschrecken erfolgt, indem der Tragkörper (1) in Längsrichtung der zu härtenden Fläche (2, 3, 4) eine Bewegung relativ zum Elektronenstrahl erfährt, der sowohl in Richtung Tragkörperbewegung als auch senkrecht zu ihr abgelenkt wird, wobei letzteres entsprechend der Breite der jeweils zu härtenden Fläche (2, 3, 4) geschieht.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **gekennzeichnet dadurch**, daß das Ablenken des Elektronenstrahls beim Härten der belasteten Fläche (4) des Querstegs in beiden Richtungen nichtlinear erfolgt.
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, **gekennzeichnet dadurch**, daß in den Anfangs- und Endbereichen (5) der belasteten Fläche (4) des Querstegs der Strahlstrom entsprechend dem Verhältnis aus den Härtetiefen des Mittenbereiches und der Anfangs- und Endbereiche (5) der belasteten Fläche (4) des Quersteges und die Tragkörpergeschwindigkeit relativ zum Elektronenstrahl proportional zum Quadrat dieses Verhältnisses reduziert werden.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Tragkörpern für Geradföhrungen, insbesondere Rollenumlaufschuhe, unter Anwendung der Randschichthärtung auf mechanisch vorbearbeitete Bauteile mit H-förmigem Querschnitt.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Tragkörper für Rollenumlaufschuhe werden durchgehärtet oder einsatzgehärtet. Anschließend erfolgt ein Nachschleifen der Laufbahnen, um den durch die Wärmebehandlung eingetretenen Verzug wieder auszugleichen. Sowohl das Durchhärten und Einsatzhärten als auch das Nachschleifen ist zeitaufwendig. Der Eigenspannungszustand und die Ungleichmäßigkeit des nach dem Nachschleifen verbleibenden Härteverlaufs wirken sich negativ auf die Lebensdauer aus.

Ziel der Erfindung

Es ist Ziel der Erfindung, den Fertigungszeitaufwand zu verringern und die Lebensdauer zu erhöhen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung von Tragkörpern für Geradföhrungen, insbesondere Rollenumlaufschuhe zu schaffen, das unter Anwendung der Randschichthärtung auf mechanisch vorbearbeitete Bauteile mit H-förmigem Querschnitt einen günstigen Eigenspannungszustand und geringen Verzug zur Folge hat. Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß vor dem Härten der belasteten Fläche des Querstegs bis in eine belastungsabhängige Tiefe das Härten der senkrecht zur belasteten Fläche verlaufenden Innenflächen bis zu einer Tiefe von etwa 50% der Härtetiefe der belasteten Fläche und/oder der an die gehärteten Innenflächen anschließenden und zum Quersteg parallel verlaufenden Grundflächen bis zu einer Tiefe von etwa 25% der Härtetiefe der belasteten Fläche erfolgt. Dabei resultiert der geringe Verzug und der günstige Eigenspannungszustand sowohl aus der abgestimmten Lage und Tiefe der Härtezonen als auch aus der Reihenfolge zu deren Erzeugung.

Diese Vorteile werden durch das Härten aller genannten Flächen in der Reihenfolge Grundflächen, Innenflächen und belastete Fläche des Querstegs weiter vertieft.

Die belastete Fläche des Querstegs wird so tief gehärtet, daß das belastungsabhängige Schubspannungsmaximum innerhalb der gehärteten Schicht liegt. Das beschränkt die Härtetiefen auf ein Mindestmaß.

In der belasteten Fläche des Querstegs wird eine im Querschnitt konkave Härteschicht erzeugt, was einer Riß- oder Pittingbildung an ihren Seiten entgegenwirkt.

Die Anfangs- und Endbereiche, insbesondere die Bereiche der Einlaufschrägen der belasteten Fläche werden tiefer gehärtet als deren Mittenbereich, vorzugsweise das etwa 1,5fache.

Das Härten erfolgt durch Energieeintrag mittels Elektronenstrahl und nachfolgendes Selbstabschrecken, indem der Tragkörper in Längsrichtung der zu härtenden Fläche eine Bewegung relativ zum Elektronenstrahl erfährt, der sowohl in Richtung Tragkörperbewegung als auch senkrecht zu ihr abgelenkt wird, wobei letzteres entsprechend der Breite der jeweils zu härtenden Fläche geschieht. Für das Härten der belasteten Fläche des Querstegs ist es zweckmäßig, den Elektronenstrahl in beiden Richtungen nichtlinear abzulenken sowie den Strahlstrom an den Anfangs- und Endbereichen entsprechend dem Verhältnis aus den Härtetiefen des Mittenbereichs und der Anfangs- und Endbereiche und die Tragkörpergeschwindigkeit relativ zum Elektronenstrahl proportional zum Quadrat dieses Verhältnisses zu reduzieren.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen

Fig. 1: den Querschnitt eines nach der Erfindung hergestellten Tragkörpers

Fig. 2: den Querschnitt eines nach einer Ausführungsvariante der Erfindung hergestellten Tragkörpers

Fig. 3: einen Längsschnitt durch den Quersteg gemäß Fig. 2.

Der mechanisch vorbearbeitete Tragkörper 1 wird zuerst an den Grundflächen 2 bis zu einer Tiefe von 0,25mm, dann an den Innenflächen 3 bis zu einer Tiefe von 0,5mm und schließlich an der belasteten Fläche 4 des Quersteges bis zu einer Tiefe von 1,0mm elektronenstrahlgehärtet.

Der Tragkörper 1 erfährt dazu in Längsrichtung der zu härtenden Fläche 2, 3 und 4 eine Bewegung relativ zum Elektronenstrahl, der senkrecht zur Tragkörperbewegung hochfrequent zeitlinear gescannt und in Richtung der Tragkörperbewegung entsprechend den Regeln der isothermen Energieübertragung programmiert abgelenkt wird (Härtereitechnische Mitteilungen, Stuttgart 42 [1987] 5, S. 293-300), wobei die Scannbreite entsprechend der Breite der jeweils zu härtenden Fläche 2, 3 und 4 ausgeführt ist.

Der in den Fig. 2 und 3 gezeigte Tragkörper 1 wird dadurch hergestellt, daß beim Härten der belasteten Fläche 4 des Querstegs der Elektronenstrahl sowohl in Richtung der Tragkörperbewegung als auch senkrecht zu ihr zeitlich nicht linear abgelenkt und der Strahlstrom in den Anfangs- und Endbereichen 5 der belasteten Fläche 4 des Querstegs entsprechend dem Verhältnis aus den Härtetiefen des Mittenbereichs und der Anfangs- und Endbereiche und die Tragkörpergeschwindigkeit relativ zum Elektronenstrahl proportional zum Quadrat dieses Verhältnisses reduziert wird.

Die so hergestellten Tragkörper 1 (Fig. 1-3) besitzen geringen Verzug und einen für eine hohe Lebensdauer günstigen Eigenspannungszustand.

Diese Vorteile bleiben im wesentlichen erhalten, wenn außer der belasteten Fläche 4 des Querstegs nur die Innenflächen 3 oder die Grundflächen 2 gehärtet werden.

Wird nur die belastete Fläche 4 gehärtet, wirken außer den bekannten Vorteilen der Elektronenstrahlhärtung diejenigen der konkreten Strahlföhrung und der gezielten Härteschichtgeometrie. Selbstverständlich liegt es auch im Rahmen der Erfindung, außer dem Elektronenstrahlhärten in seinen vielfältigen Varianten auch andere Randschichthärteverfahren wie das Laser- oder Plasmastrahlhärten oder das Härten mittels Reibimpulserwärmung anzuwenden.

