



Title	Untersuchung zum Metallschmelzprozeß im Elektronenstrahlschweißen
Author(s)	Arata, Yoshiaki; Inagaki, Michio; Hashimoto, Tatsuya et al.
Citation	Transactions of JWRI. 1978, 7(1), p. 143-145
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/8833
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

Untersuchung zum Metallschmelzprozeß im Elektronenstrahlschweißen†

Yoshiaki ARATA*, Michio INAGAKI**, Tatsuya HASHIMOTO** und Hirosada IRIE**

Ein Grund daß die Elektronenstrahlschweißen ist nicht noch weiter benutzt in der Industrie, trotz der ganz ausgezeichneten Eigenschaften, ist die Schwierigkeit, die Schweißfehler abzuwehren. Da das Nagelphänomen und der Mangel des geschmolzenen Metalles auf der Rückseite sind die typischen Schweißfehler, die sich ereignen während der Elektronenstrahl schmelzt den Metall ab, es ist unerläßlich daß der Mechanismus dieses Schmelzprozesses wird klar gemacht.

Die Autoren haben vielen Versuchen ausgeführt und im Aufsatz die Frequenz der Rippellinien (Erstarlinien) und der Nagel werden beschrieben.

Die Rippellinie, die kann im Längsschnitt des Elektronenstrahlschweißgut bemerkt werden, ist eine von den typischen Schweißergebnisse.

Im allgemeinen, am zentralen Teil des Schweißguts, ist die Kühlgeschwindigkeit klein und die Rippellinie unklar wird, während am Grund das geschmolzen Metall doch sehr schnell gekühlt wird um daß die Linien sind klar und entsprechen jeden konvexen Teil als gezeigt auf **Foto. 1**, auf dem jeder konvexe Teil genumeriert wird. Der konvexe Teil als Nr. 14 oft von dem folgenden größeren konvexen Teil ver-

schwunden. Als gezeigt auf Foto. 1, der konvexe Teil oder die Rippellinie immer periodisch entsteht.

Die Frequenz f_r deren Entstehung wird in Betreff der Schweißgeschwindigkeit v_b gemessen als gezeigt auf **Bild 1**. Das Bild zeigt daß

$$\begin{aligned} f_r &= K v_b \quad (v_b < 25 \text{ mm/sec}) \\ f_r &= 100 \quad (v_b > 25 \text{ mm/sec}) \end{aligned} \quad (1)$$

K ; Konstante

Die sekunde Frequenz 100 Hz entspringt der Veränderung der Elektronenstrahlleistung infolge der Welligkeit der Stromquelle oder der Gitterspannung. Wenn die Leistung der Elektronenstrahl ist vollkommen Gleichstrom, der Erste der Gl. (1) immer besteht.

Um die Tatsache festzustellen, wir häufen der sägezahnspannung von verschiedenen Frequenzen f_b auf gleich Gitterspannung auf als gezeigt im **Bild 2**. Die Schweißergebnisse bei diesem Strahlstrom liegen auf **Foto. 2**. Bei niedriger Frequenz, die Veränderungsfrequenz f_{hp} der Einbrandtiefe entspricht f_b . Die Ergebnisse werden zusammengefaßt auf **Bild 3**. Das Bild zeigt daz bei $v_b = 12.7 \text{ mm/sec}$

$$\begin{aligned} f_{hp} &= f_b & (f_b \leq 40 \text{ Hz}) \\ f_{hp} (= f_r) &= 40 \sim 50 & (f_b > 40 \text{ Hz}) \end{aligned} \quad (2)$$

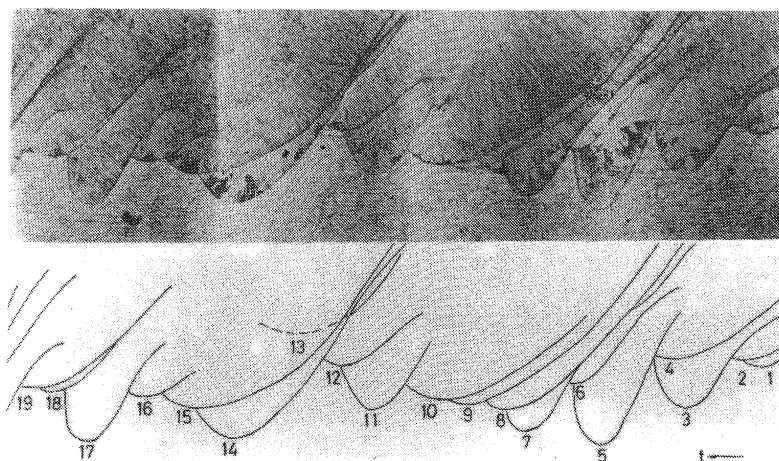


Foto. 1 Typische Fotobeispiele des Schweißlängsschnitts von SUS304 Stahl

† Received on March 31, 1978

* Direktor und Professor

** National Research Institute for Metals

Die sekunde Frequenz ist gleich mit Rippelfrequenz f_r auf Bild 1. Bei $v_b = 17.1$ mm/sec, der Erste der Gl. (2) besteht bei noch größere f_b .

Nach diesen Ergebnisse, die Frequenz f_r ist eine Grund-, oder Charakteristischerfrequenz, die vertretet dem intermittierenden und periodischen Abschmelz-prozeß des Metalls von dem Elektronenstrahl.

Der spitze Nagel ist der Größere von den konvexen Teile und der Periodität wird nicht bemerkt, so daß der Nagel unregelmäßig entsteht.

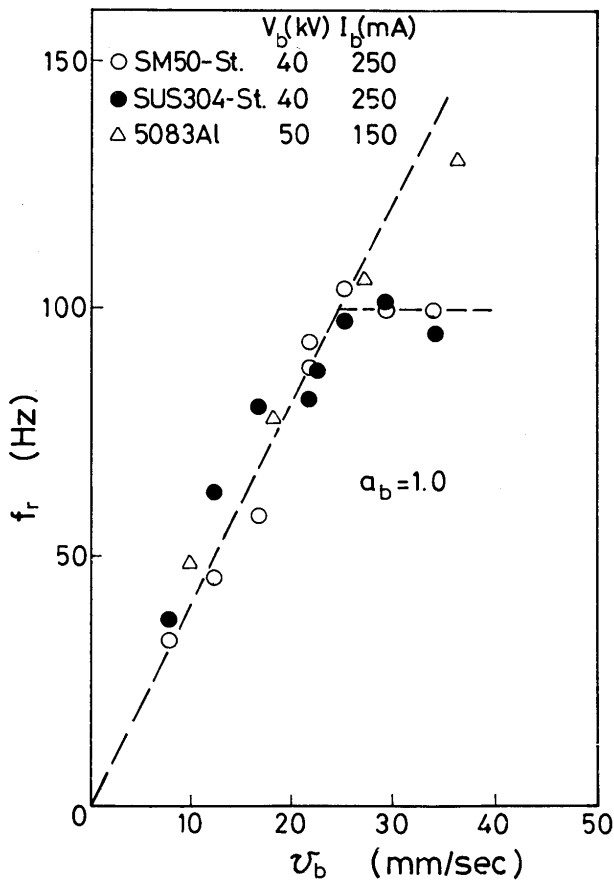


Bild 1 Einfluß der Schweißgeschwindigkeit v_b auf Frequenz der Rippellinie f_r

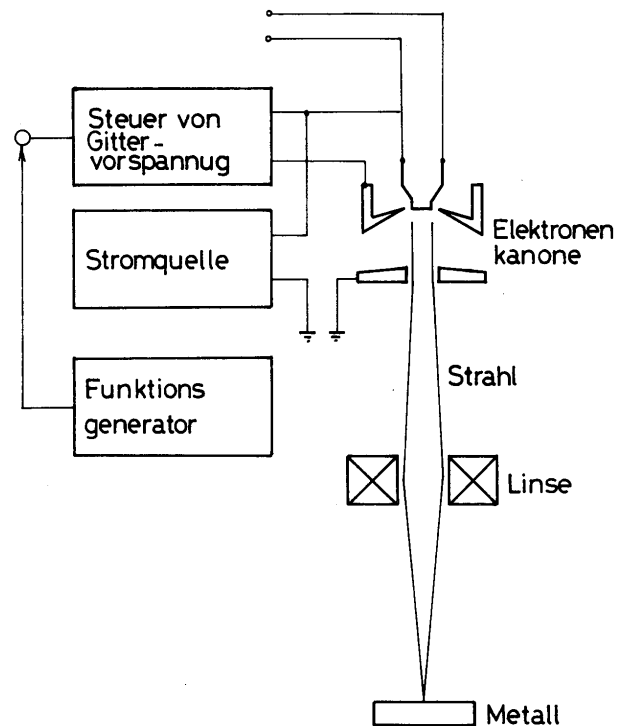


Bild 2 Apparat für Veränderung des Strahlstroms

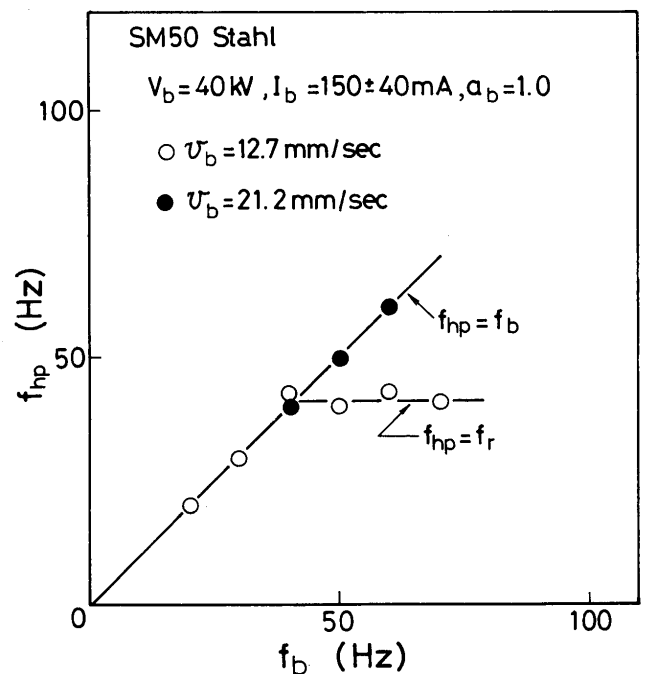


Bild 3 Abhängigkeit der Veränderung der Einbrandtiefe f_{hp} von Frequenz des Strahlstroms

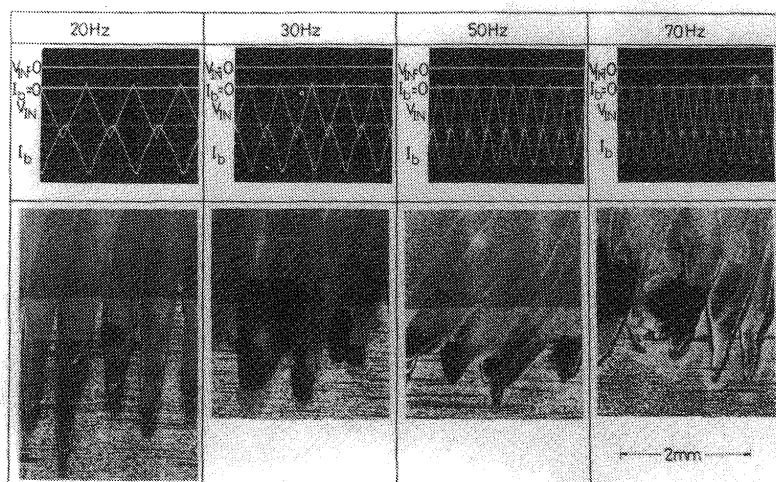


Foto. 2 Einfluß der Veränderung des Strahlstroms auf der Einbrandtiefe