



Title	Merkmale Des Elektronenstrahlsschweissverfahrens MIT Wechselstromsablenkung
Author(s)	Arata, Yoshiaki; Terai, Kiyohide; Matsuda, Shozo
Citation	Transactions of JWRI. 1974, 3(2), p. 233-235
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/7204
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

Merkmale Des Elektronenstrahlsschweißverfahrens MIT Wechselstromsablenkung[†]

Yoshiaki ARATA*, Kiyoshi TERAI** und Shozo MATSUDA**

1. Einführung

Elektronenstrahlsschweißverfahren mit Wechselstromsablenkung, dem stationären Strahl eine Wechselstromsablenkung zu geben, wird hauptsächlich zum Zusammenschweißen von verschiedenartigen Metallen sowie zum Erreichen einer Schweißzone mit einer breiteren Schweißraupe als einer beim stationären Strahl angewandt. Wechselstromsablenkungsstrahl wird gebraucht, um einige beim Schweißen mit den stationären Strahl vorkommende Mängel zu vermeiden oder abzumindern. Bisher wurde jedoch keine Untersuchung über die Verhinderung der beim Schweißen auftretenden Mängel durch Wechselstromsablenkungsstrahl durchgeführt.

Wir haben deshalb Untersuchungen über den Einfluß auf die Schweißmängel, d. h. A-, R- und AR-Porosität, Hakenstift und Kaltschweiße, den der Wechselstromsablenkungsstrahl ausübt, durchgeführt. Die gebrauchten Schweißbedingungen und Bezeichnungen sind wie folgt:

Die Schweißbedingungen:

Beschleunigungsspannung: 150 KV

visueller Fokalfunkt: 28 cm

Strahlsstrom: 30 mA

Druck im Arbeitsraum: 5×10^{-4} Torr.

Schweißgeschwindigkeit: 60 cm/min. (SUS 304),
30 cm/min. (I200)

Schweißraupenversuch auf Platte beim Schweißen der
Aufwärtsschlagfläche mit Winkel 30°

Die Bezeichnungen:

Ax: Amplitude der X-Ablenkung (Schweißrichtung)
mm

Ay: Amplitude der Y-Ablenkung (im rechten Winkel
zur Schweißrichtung) mm

Af: Ablenkungsfrequenz Hz.

$$A_b = \frac{D_o}{D_F} \quad \begin{array}{l} A_b = \text{visuell aktiver Parameter} \\ D_o = \text{objektive Distanz} \\ D_F = \text{visueller Fokalfunkt} \end{array}$$

2. Einfluß des Wechselstromsablenkungsstrahls

(1) X-Ablenkung

Wenn die Amplitude der X-Ablenkung beim Strahlsschweißen vergrößert wird, verringert sich der Entstehungsbereich von A- und R-Porosität bei Eisenlegierungen bemerkenswert. Dabei verringert sich die Einbrandtiefe nicht so bemerkenswert wie bei Y-Ablenkung. Als ein Beispiel davon stellt das Bild 1 (a) den Einfluß dar, den die Amplitude der X-Ablenkung bei austenitischem rostfreiem Stahl SUS 304 auf den Entstehungsbereich der Porosität und Einbrandtiefe des Schweißens ausübt.

Bei Aluminiumlegierungen vergrößert sich beträchtlich der Entstehungsbereich von AR-Porosität, und das Hakenstiftphänomen, das sich auf die Entstehung von R-Porosität bezieht, zeigt Tendenz, sich immer nadelförmiger auszubilden.

Im Bild 1 (b) wird ein Beispiel von Schweißen gezeigt, wobei Frequenz der X-Ablenkung sich verändert. Nach dem Bild 1 (b) ergibt sich, daß der Entstehungsbereich der Porosität ein Minimum zeigt, wenn die Ablenkungsfrequenz in einem bestimmten Gebiet einen gewissen Wert hat, und daß der Bereich später immer zunimmt.

Der Einfluß der X-Ablenkung auf die Entstehung von Hakenstift wird im Bild 2 an SUS 304 gezeigt. Es zeigt sich, daß beim Zunehmen der X-Ablenkungsfrequenz die Hakenstiftentstehung eine Tendenz hat, abzunehmen. Das Ergebnis ist dem Entstehungsbereich der Porosität im Bild 1 (a) entsprechend.

(2) Y-Ablenkung

Wenn beim Schweißen die Frequenz der Y-Ablenkung sich verändert, nimmt zwar der Entstehungsbereich der Porosität, A- und R-Porosität, dem Anschein nach ab, aber die Einbrandtiefe nimmt ebenfalls beträchtlich ab.

Wenn bei Aluminiumlegierungen Amplitude und Frequenz von Y-Ablenkung erhöht werden, tritt der Bereich von AR-Porosität wegen des multiplizierenden Effekts beträchtlich wenig auf und das Hakenstiftphänomen, das sich auf die R-Porositätsentstehung

[†] Angenommen am 31. Juli, 1974

* vom Professor des Institut für Schweißuntersuchungen der Universität Osaka

** Kawasaki Schwerindustrie Ltd.

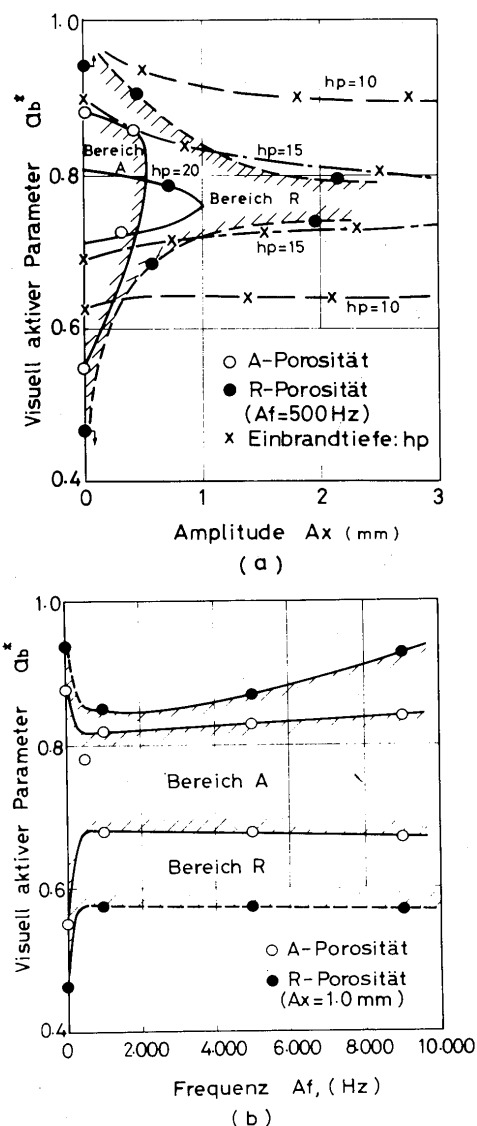


Bild 1. Einfluß der X-Ablenkung auf den Entstehungsbereich der Porosität (SUS 304).
(a) Einfluß der Amplitude. (b) Einfluß der Frequenz.

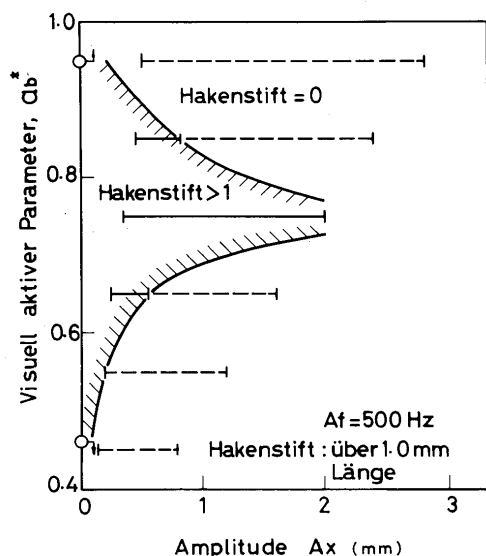


Bild 2. Einfluß der X-Ablenkung auf die Entstehung des Hakenstifts (SUS 304).

bezieht, wird schwach.

Als ein Beispiel stellt das Bild 3 die Beziehung von Amplitude der Y-Ablenkung und dem Entstehungsbereich der Porosität bei reinem Aluminium 1200 dar.

Das Bild 4 zeigt den Einfluß der Y-Ablenkung auf die Entstehung von Kaltschweiße bei reinem Aluminium 1200. Daraus ergibt sich, daß Kaltschweißentstehung bemerkenswert abnimmt, wie Abnahme des Porositätsentstehungsbereiches, wenn die Amplitude und Frequenz der Y-Ablenkung dem Strahl gesteigert werden.

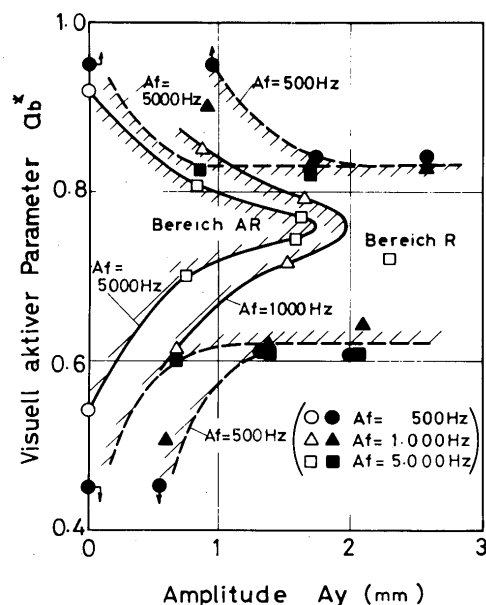


Bild 3. Einfluß der Y-Ablenkung auf den Entstehungsbereich der Porosität (1200).

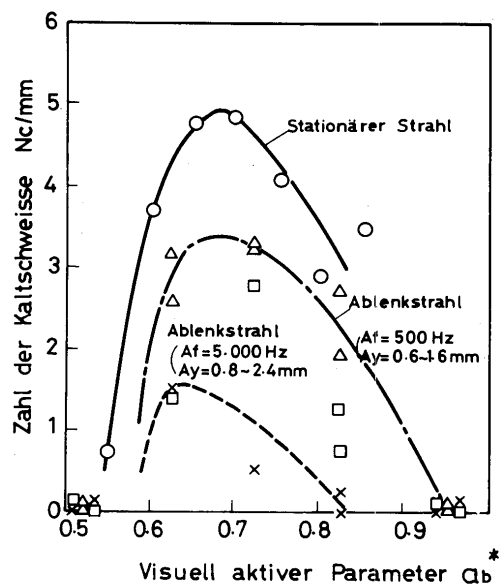


Bild 4. Einfluß der Y-Ablenkung auf die Entstehung der Kaltschweiße.

(3) XY-Ablenkung

Wir haben den Einfluß auf die Schweißmängel untersucht, indem wir Frequenz der X- und Y-Ablenkung unverändert gehalten und jede Amplitude verändert haben. Dabei haben wir jedes Amplitudenverhältnis der X- und Y-Ablenkung verändert.

Es zeigt sich, daß bei Eisenlegierungen die Amplitude der X-Ablenkung und bei Aluminiumlegierungen die Amplitude der Y-Ablenkung beträchtlich einwirkt.

Das bedeutet, daß bei XY-Ablenkung das gleiche Effekt wie oben auftritt.

3. Abschluß

Es zeigt sich also, daß Elektronenstrahlschweißverfahren mit Wechselstromsablenkung unter den entsprechenden Ablenkungsbedingungen für die Vermeidung der auftretenden verschiedenen Schweißmängel wirksam ist.

Referenzen

- 1) Meleka: "Electron-beam Welding", Published by McGraw-Hill (1971).
- 2) Y. Arata, K. Terai, S. Matsuda: "Study on Characteristics of Weld Defect and Its Prevention in Electron Beam welding (Report I)", Trans. JWRI, 2 (1973), 1, Seite 103-112.