

Plasmaschweißen als sinnvolle Ergänzung zum WIG-Schweißen

DAS WERKZEUG FÜR FEINE VERBINDUNGEN

von W. Kippes und H. Frauenfelder In der klassischen Schweißtechnik setzen die metallurgischen Eigenschaften der Werkstoffe noch immer Grenzen hinsichtlich maximaler Wirtschaftlichkeit und Qualität. Auch die physikalischen Eigenschaften der offenen Lichtbogen als freie Leiter sind begrenzt. Ebenso führen notwendige geometrische Formen, der Temperatureinfluss sowie die menschliche Bedienung und Steuerung der Prozesse zu Einschränkungen bei diesen Faktoren. Schweißverfahren mit höherer Energiedichte und einfacherer Mechanisierung sind zur Minimierung dieser Problemstellungen nötig. Der Plasmalichtbogen stellt diesbezüglich interessante Lösungen dar, bietet er doch größere Effizienz und verbesserte Automatisierungsmöglichkeiten als das WIG-Schweißen.

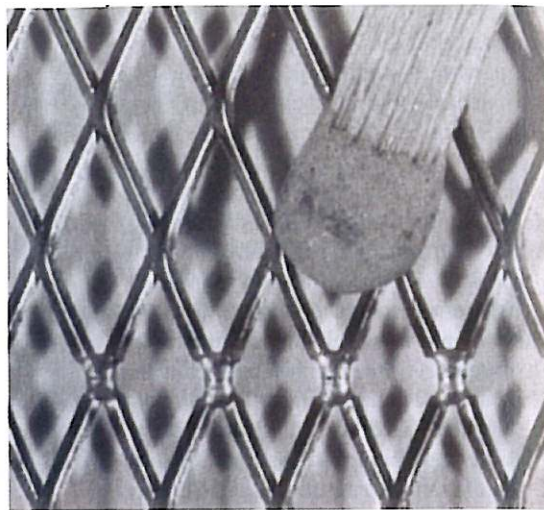
Als Weiterentwicklung des WIG-Schweißverfahrens wird das Plasmaschweißen seit etwa 30 Jahren industriell genutzt. Das Einschnüren des Lichtbogens führt zu einer vielfach heißeren Lichtbogentemperatur. Im Bereich der Düse geschieht dies mechanisch im wassergekühlten Kupfer-Mundstück, in der Lichtbogenstrecke durch die Wahl der Gase und deren chemisch/thermischen Reaktionen. Zusätzlich führt der Einsatz eines pulsierenden Stromes mit hoher Frequenz zur Stabilisierung des Lichtbogens.

Die Vorteile des WIG-Verfahrens treffen auch für das Plasmaschweißen zu: Es zeichnet sich durch eine reine Lichtbogenatmosphäre, gute Übersicht über den Schweißbereich (keine Schlacke etc.) und eine präzise Handhabung aus.

In einigen Punkten wird das WIG-Verfahren durch das Plasmaschweißen sogar deutlich übertroffen. So erreicht das Plas-

maschweißen eine höhere Energiedichte und damit größere Leistung und Reinheit. Dazu kommen ein sicheres Zünden des Lichtbogens ohne Hochfrequenz, ein richtungsstabiler, auslenkbarer Lichtbogen, kleinste Schweißströme ab 0,06 A und eine wiederholbare Genauigkeit.

Die Einsatzkriterien des Mikroplasmawweißens entsprechen grundsätzlich denen des WIG-Verfahrens. Häufig wird bemängelt, das Mikroplasmawweißens verlange eine höhere Präzision der Werkstückvorbereitung. Dies ist jedoch begründet in den stark unterschiedlichen Dimensionen von Werkstücken, für welche die beiden Verfahren zum Einsatz kommen. Sinnvoll ist eine Toleranzangabe in Bezug auf die zu schweißende Werkstückdicke, üblicherweise wird das Einhalten von maximal acht bis zehn Prozent Abweichung empfohlen. Bei einem Blech von 2 mm Wandstärke sind somit etwa 0,2 mm zulässig. Interessante Anwendungen des Mi-

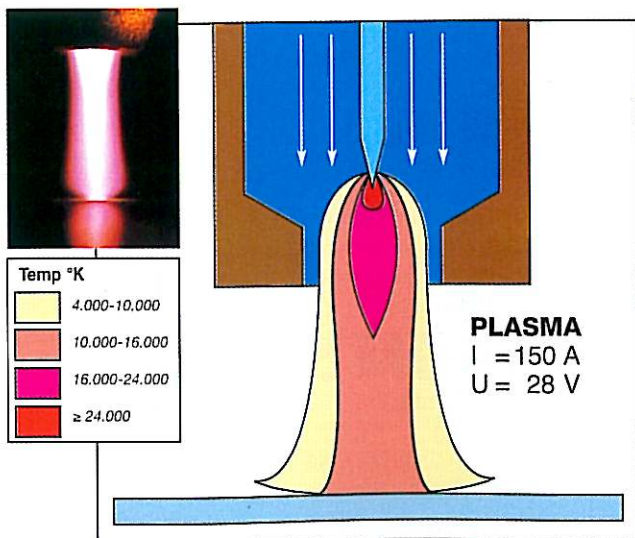


Eine Anwendung des Mikroplasmawweißens ist die Filterherstellung. Hier zu sehen ist die Verbindung unterschiedlicher, kleinster Werkstücke mit Mikroplasma und Kaltdraht.

kroplasmaverfahrens finden sich aber bei Dicken von beispielsweise 0,2 mm.

Bei diesen Blechdicken liegen die Toleranzen damit im Bereich von hundertstel Millimetern. Um die erforderliche Präzision der Werkstückpositionierung zu erreichen, kommen häufig spezielle Vorrichtungen zum Einsatz. Die Teile werden geklemmt, um Verzug zu verhindern. Ferner ist es sinnvoll, die Teile während des Schweißens zu bewegen, da die Wärmeabfuhr in die Klemmvorrichtung ein Überhitzen des Nahtbereiches verhindert.

Das notwendige Zusammenarbeiten von verschiedenen Komponenten beim Mikroplasmawweißens stellt höhere Anforderungen an die Stromquelle. Etwa 80 Prozent der Oerlikon-Stromquellen Plasmaflox P+T für das Mikroplasmawweißens werden in mechanisierten und automatisierten Schweißanwendungen eingesetzt, die restlichen Anlagen werden manuell verwendet.



Das Einschnüren des Lichtbogens beim Plasmaschweißen führt zu einer vielfach heißeren Lichtbogentemperatur als beim WIG-Schweißen.



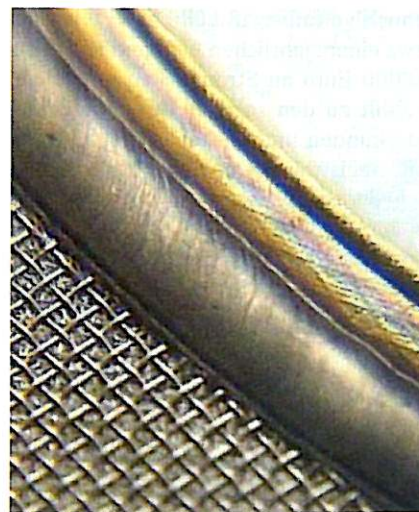
Diese Plasma-Bandschweißanlage mit Schneideinrichtung, induktiver Glüheinrichtung, Walzeinrichtung und Längsnaht-Vorrichtung wird zum Plasmaschweißen von Rohren in der Klimatechnik eingesetzt.

Die Stromquelle muss einen Pilotlichtbogen erzeugen und sollte über einen Pulsgenerator für Pulsfrequenzen über 8.000 Hz verfügen. Da Plasmaanwendungen stets anspruchsvoll sind, erhöhen sich ebenso die Ansprüche an die Stromquellen für diese Schweißverfahren: Wichtig sind ein Regelbereich bis zu tiefsten Schweißströmen, stabil ab 0,06 A und exakt wiederholbare Parameter. Zudem sollten die Stromquellen die Vorgabe von Abweichungstoleranzen mit Schutzfunktionen erlauben, zum Beispiel ‚Stopp‘ oder ‚Alarm‘ bei Über- oder Unterschreiten vorgegebener Limits.

Weitere wichtige Eigenschaften der Steuerungen sind die Speichermöglichkeit von Programmen, möglichst mit Zuordnung zu Werkstücken, die Eignung für 24-h-Betrieb, 7 Tage/Woche und programmierbare Diagnoseprogramme und Servicepunkte. Zudem sollten sich die Steuerung als Slave oder Master einsetzen lassen und über eine Drucker- und/oder PC-Verbindung zur Qualitätsüberwachung verfügen.

Bei der Auslegung des Gesamtsystems muss auch die Kühlung des Brenners sowie die Regelung der Gasdrücke beachtet werden. Das Zentrungsgas fließt zwar nur mit 0,2 l/min, dieser Fluss muss jedoch zwischen dem Zustand einer vollen und einer nahezu entleerten Gasflasche exakt gleich bleiben. Zur Mechanisierung stehen heute Baukastensysteme zur Verfügung, sowohl für das Längsnahtschweißen als auch für das Schweißen von zylindrischen Bauteilen in Rundschweißvorrichtungen.

Durch seine höhere Stabilität und Präzision ist der Mikroplasma-Lichtbogen vergleichbar mit einem Werkzeug. Bei mechanisierten Anwendungen sind daher



Der richtungsstabile Lichtbogen des Mikroplasmabrenners ermöglicht auch das Verbinden von Drahtgeflechten.

STENOGRAMM: OERLIKON

Oerlikon ist eine der beiden Industriemarken der Air Liquide Welding Gruppe. Der Produktschwerpunkt liegt bei innovativen Lösungen für die Schweiß- und Schneidetechnik, in Form von Zusatzwerkstoffen, Schweiß- und Schneidgeräten und Automationslösungen. Die Oerlikon Schweißtechnik GmbH ist das deutsche Vertriebs- und Produktionsunternehmen der Air Liquide Welding Gruppe mit ca. 200 Mitarbeitern an sechs Standorten in Deutschland und einem Umsatz von rund 73 Mio. Euro (2007). Ein Großteil der Schweißpulver-Produktion für den europäischen Markt erfolgt am Standort Eisenberg/Pfalz.

www.oerlikon.de

vom Bedienungspersonal weitere besondere Fähigkeiten gefordert: das Erkennen von Zusammenhängen, wie Maßgenauigkeit, den Parametern Geschwindigkeiten, Zeiten und Toleranzen sowie Kenntnisse in Pneumatik und Steuerungstechnik. Das Profil des Einrichters entspricht dem eines Mechanikers, wobei der Bediener aber keine spezielle Fachausbildung benötigt.

Die Ergebnisse der Vorversuche für Kunden aus der ganzen Welt aus den Laboren der Oerlikon Schweißtechnik dienen häufig als Grundlage der Arbeitsvorbereitung für das Personal, sei es zur Konstruktion, der Wahl der Werkstoffe und Parameter oder zur Gestaltung des Arbeitsplatzes. ✓

www.oerlikon.de

www.oerlikon.com/de

www.airliquide.de

STENOGRAMM: AIR LIQUIDE WELDING

Die Air Liquide Welding Gruppe zählt mit rund 3.000 Mitarbeitern und einem Jahresumsatz von über 614 Mio. Euro (2007) zu den Marktführern in der Schweißtechnik. Die Gruppe verfügt über das umfassendste Programm an Geräten, Zusatzwerkstoffen und Serviceleistungen des Marktes. Die Marken der Air Liquide Welding Gruppe verfügen über große internationale Bekanntheit. Die Gruppe unterhält mit dem CTAS in Paris das größte private Forschungs- und Entwicklungszentrum für Schweißtechnik. Die Produkte der Air Liquide Welding sind gekennzeichnet durch eine kontinuierliche Produktentwicklung und verfolgen das Ziel, die Produktivität bei den Kunden zu steigern und die Arbeitssicherheit und Arbeitszufriedenheit der Anwender zu fördern.

www.airliquide.de