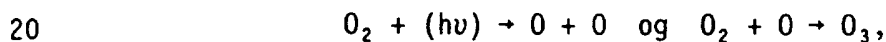


Den foreliggende opfindelse angår en fremgangsmåde til reduktion af det ved svejsning eller bearbejdning ved hjælp af en elektrisk lysbue dannede ozon, hvor svejsningen eller bearbejdningen udføres under beskyttelsesgas, og et tilsat stof i det væsentlige synkront med svejse- eller bearbejdningsprocessen indføres i umiddelbar nærhed af lysbuen og bringes til at reagere med det ozon, der som følge af ultraviolet bestråling er dannet af oxygenet i umiddelbar nærhed af lysbuen.

Ozon er som bekendt en meget giftig luftart. I de fleste lande ligger den højst tilladte ozonkoncentration på arbejdspladser mellem 0,000005 og 0,00001%. Ozon kan dannes af luftens oxygen ved forskellige reaktioner, først og fremmest ved fotokemisk reaktion med ultraviolet (UV) bestråling. Ved anvendelse af en åben elektrisk lysbue til svejsning, skæring eller lignende er den UV-bestråling, der dannes, tilstrækkelig stærk til at bevirke dannelse af målelige mængder ozon både i umiddelbar nærhed af lysbuen og i omgivelserne.

Normalt opstår ozon fotokemisk ved dissociationen af oxygenmolekyler i overensstemmelse med følgende reaktionsligning:



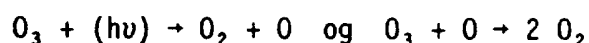
hvor h = er Plancks konstant og ν = UV-strålingens frekvens.

Oxygenmolekylers dissociationsenergi ligger ved 5 eV, og som følge heraf deltager kun stråling med en bølgelængde, der er mindre end ca. 220 nm, i den fotokemiske frembringelse af ozonen. Den maksimale dissociation af oxygen finder sted ved bølgelængder i området fra 130 til 180 nm. UV-strålingen med denne bølgelængde absorberes praktisk taget fuldstændigt af dissociationsprocessen i luften indenfor en strækning på få millimeter eller centimeter. På grund af disse forhold frembringes den største koncentration af ozon umiddelbart i nærheden af lysbuen og dermed i arbejderens åndingszone. Erfaringer har vist, at den frembragte ozonmængde afhænger af den anvendte svejsefremgangsmåde, svejseparametrene som f.eks. buelængde, svejsehastighed og arten af den anvendte beskyttelsesgas, samt af det materiale, hvoraf det bearbejdede emne består. Ikke sjældent dannes der fuldstændigt uantagelige koncentrationer af ozon, hvilket nødvendiggør bestemte modforanstaltninger. En sædvanlig løsning af dette problem består i at fortynde ozonen ved hjælp af ventilation enten ved udvalgte steder eller i hele

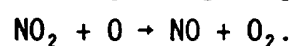
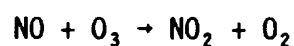
opholdsområdet. Sådanne løsninger har imidlertid vist sig at være utilstrækkelige og besværlige. Ved en ventilation ved enkelte steder er det for overhovedet at opnå en virkning nødvendigt at tilføre relativt store luftmængder, der strømmer med forholdsvis stor hastighed. En sådan løsning forstyrrer svejseprocessen, navnlig når denne udføres i en beskyttelsesgasatmosfære. En yderligere ulempe ved ventilationen består i, at den er vanskelig at tilpasse ved ændrede arbejdsbetingelser. Ofte forårsager svage ventilationer i forbindelse med træk en farlig koncentration i arbejderens åndingszone, der ikke ville fremkomme helt uden ventilation.

Fjernelsen af luft fra svejsezonen ved hjælp af udsugning til fjerntliggende steder er også forbundet med ulemper i visse henseender. Også i dette tilfælde bør svejseprocessen ikke forstyrres. Dette gælder navnlig ved svejsning med beskyttelsesatmosfære. Desuden virker udsugningen generende, hvad angår bevægelsen af brænderen, hvilket navnlig er uheldigt ved manuel svejsning. Udsugningen fører endvidere til yderligere tekniske problemer. En yderligere følge af anvendelsen af luftudsugningen til fjerntliggende steder viser sig ved svejsning med nedsmeltelige elektroder eller beklædte elektroder. Ved sådanne fremgangsmåder er ozonkoncentrationen noget ringere sammenlignet med de svejsefremgangsmåder, ved hvilke der anvendes ikke-nedsmeltelige elektroder. En grund til denne mindre ozonkoncentration er den beskyttelsesvirkning overfor ozondannelse, der optræder som følge af røgdannelsen. Røgen absorberer nemlig UV-stråling, der ellers ville frembringe ozon. Desuden forringes ozonkoncentrationen kemisk på grund af røgens smådele. Ved fjernelse af røgen går denne beskyttelsesvirkning, hvad angår ozon, tabt.

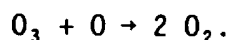
Foruden rekombinationen af ozon svarende til de følgende formler:



kan der finde en reaktion sted mellem ozon og nitrogenoxider svarende til de følgende formler:



Slutresultatet af disse reaktioner er rekombinationen af ozon til oxygen:



5

Denne reaktion vil kunne anvendes til formindskelse af uønsket dannet ozon. Heri består den foreliggende opfindelses genstand.

10 Fra det tyske fremlæggeskrift nr. 10 39 675 kendes en lysbuesvejsefremgangsmåde under beskyttelsesgas, hvor der som beskyttelsesgas tilføres carbondioxid i en indre ringstrøm, og en anden gas eller gasblanding tilføres i en koncentrisk ydre ringstrøm, og hvor den ydre ringstrøm til oxidation af restbestanddelen af carbonmonooxid på i og for sig kendt måde består af en oxiderende
15 gas eller gasblanding.

Fra skriftet Deutscher Verband für Schweisstechnik (DVS), bind 37, 1975, Düsseldorf, "Physik og Technologie des Plasmastrahls in der Schneid- und Spritztechnik", side 65-71 er det kendt, at der ved plasmaskæring dannes nitrogenoxider og ozon, hvor O_3 reagerer med NO og omsættes til NO_2 og O_2 , således at der fås en meget lille
20 ozonkoncentration.

Formålet med den foreliggende opfindelse er at forbedre den indledningsvis nævnte fremgangsmåde på en sådan måde, at risikoen for dannelse af det for personen, der udfører svejsningen eller
25 bearbejdningen, farlige ozon formindskes, uden at svejse- eller bearbejdningsprocessen forringes, eller at der opstår andre sundhedsfarer.

Denne opgave løses ifølge opfindelsen ved en fremgangsmåde af den indledningsvis nævnte art med de i krav 1's kendetegnende del
30 angivne ejendommeligheder.

På denne måde kan den ozon, der dannes ved arbejde med en åben lysbue, formindskes, uden at dette har nogen uheldig indflydelse på svejseoperationen eller lignende, og uden at arbejderen påvirkes på uheldig måde af nitrogenoxid, idet den ozon, der dannes
35 i den luft, der omgiver lysbuen, ved UV-stråling bringes til at reagere katalytisk med nitrogenoxid. Herunder kan nitrogenoxidet dannes ved kemisk reaktion eller termisk eller fotokemisk spaltning af dertil egnede stoffer eller forbindelser i en konverter der er forbundet med gastilførselsledningen.

Nitrogenoxidet medfører ikke nogen uheldige forhold, hvad angår selve svejseprocessen og dennes omgivelser, i den ifølge opfindelsen foreslåede koncentration og kan overhovedet kun konstateres i ubetydelig grad.

5 Fremgangsmåden til formindskelse eller fjernelse af ozondannelse ifølge opfindelsen kan gennemføres med forskellige indretninger i afhængighed af den valgte svejsemetode eller af andre omstændigheder i forbindelse med arbejdsprocessen. Typiske løsninger til udøvelse af fremgangsmåden ifølge opfindelsen vil blive beskrevet i forbindelse med nogle eksempler, og derved vil opfindelsen 10 også blive nærmere forklaret.

Allerede ud fra den ovenfor anførte korte karakteristik af opfindelsen er det klart, at fremgangsmåden til formindskelse eller fjernelse af ozondannelse ifølge opfindelsen ikke er behæftet med de 15 mangler, som findes ved de hidtil kendte fremgangsmåder.

Opfindelsen vil i det følgende blive nærmere forklaret under henvisning til tegning, der skematisk viser et til gennemførelse af fremgangsmåden ifølge opfindelsen egnet apparat.

Fremgangsmådens princip forklares først ved afpasning af 20 opfindelsen til lysbuesvejsning under beskyttelsesgas. Ved beskyttelsesgassvejsning med inert gas anvendes enten ikke-afsmeltende wolframelektroder (TIG) eller afsmeltende elektroder (MIG). I sidstnævnte tilfælde er det undertiden fordelagtigt også at anvende aktiv gas (MAG). Selvom opfindelsens tilpasning vil blive beskrevet i forbindelse med TIG-svejsning, er det indlysende for en fagmand, 25 at den også kan tilpasses MIG- og MAG-svejsning.

På tegningen indeholder en gasbeholder 1 inert gas eller en blanding af inerte gasser. En gasbeholder 2 indeholder nitrogenoxid (NO), som ifølge opfindelsen bringes til reaktion med ozon i lysbuenes nærhed. Nitrogenoxidet ledes til en reguleringsindretning 3, som kan anbringes f.eks. i strømkilden 4. Reguleringsindretningen 3 blander nitrogenoxidet med beskyttelsesgassen til en ønsket koncentration. Den færdige blanding ledes til en brænder 6, og gennem denne strømmer gassen mod et arbejdsstykke 5 og i retning af pile 8 30 i brænderens nærhed. Lysbuen, der brænder mellem brænderens elektrode og arbejdsstykket 5, frembringer ozon i brænderens nærhed ved UV-bestråling af luften. Det bestrålede område 10 ses med stiplede linier. Ud over bestråling sker der i reglen en vis opvarmning af luften i dette område, hvorved luften stiger opad ind i svejserens

åndingszone bagved en svejsekærm 7. Under sædvanlige forhold kan svejseren altså indånde luft med forholdsvis højt ozonindhold. Når beskyttelsesgassen nu ifølge opfindelsen blandes med nitrogenoxid, strømmer dette nitrogenoxid sammen med inert gas ud til brænderens omgivelser. Derved bringes nitrogenoxidet til reaktion med ozon ifølge de tidligere nævnte eller lignende reaktioner. Dette bevirker reduktion eller eventuelt fjernelse af ozonen i den luftstrøm, der stiger opad og ind i svejserens indåndingszone.

Praktiske forsøg er blevet udført med argon som beskyttelsesgas og med en strømningshastighed på 10 l pr. min. Tilsætninger på kun 0,0025-0,005% nitrogenoxid til argon førte i de fleste tilfælde til en væsentlig formindskelse af ozonens koncentration i brænderens nærhed. For at eliminere ozonen helt, også under meget ugunstige omstændigheder, såsom stor svejsestrøm, lang lysbue og aluminium som svejsegods, var det tilstrækkeligt med en nitrogenoxidtilsætningskoncentration på 0,025-0,075%.

Fremgangsmåden til reduktion af ozondannelsen ved nitrogenoxidtilsætning til beskyttelsesgas ifølge opfindelsen kan også anvendes ved brug af helium eller af kendte heliumblandinger, f.eks. med argon som beskyttelsesgas. Forsøg har vist, at det endog her i gunstige tilfælde er tilstrækkeligt med 0,0025-0,005% nitrogenoxidtilsætning for at opnå en væsentlig ozonformindskelse og i ugunstige tilfælde med 0,025-0,075% for at opnå fuldstændig ozonfjernelse. Hvad der blev anført om helium og heliumblandinger i forbindelse med opfindelsens anvendelse gælder også for kendte blandinger af argon, hydrogen og nitrogen, som anvendes ved TIG-svejsning.

I det på tegningen viste eksempel på opfindelsens anvendelse findes der to gasbeholdere, en til beskyttelsesgas og en til nitrogenoxid til beskyttelsesgassen. Begge gasserne blandes i reguleringsindretningen 4. Fra opfindelsens forklaring er det klart, at opfindelsens karakter ikke ændres, om der i stedet anvendes kun én gasbeholder, der indeholder en færdig blanding af beskyttelsesgas og nitrogenoxid.

Hidtil er opfindelsens princip og anvendelse kun forklaret i forbindelse med TIG-svejsning. For en fagmand er det imidlertid åbenbart let at anvende opfindelsen også til såkaldt plasmavejsning eller plasmaskæring.

P a t e n t k r a v .

1. Fremgangsmåde til reduktion af det ved svejsning eller
bearbejdning ved hjælp af en elektrisk lysbue dannede ozon, hvor
5 svejsningen eller bearbejdningen udføres under beskyttelsesgas, og
et tilsat stof i det væsentlige synkront med svejse- eller bear-
bejdningsprocessen indføres i umiddelbar nærhed af lysbuen og
bringes til at reagere med det ozon, der som følge af ultraviolet
bestråling er dannet af oxygenet i umiddelbar nærhed af lysbuen,
10 k e n d e t e g n e t ved, at tilsatsstoffet er nitrogenoxid (NO) i
en koncentration på 0,0025% - 0,075%, der blandes med beskyttelses-
gassen og sammen med denne indføres i umiddelbar nærhed af lysbuen
og den som MIG-, TIG-, plasma- eller lignende udformede brænder.

2. Fremgangsmåde ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved,
15 at det nævnte tilsatsstof er indeholdt i stoffer eller forbindelser,
der ved kemisk reaktion eller termisk eller fotokemisk spaltning i
en konverter, der er forbundet med gastilførselsledningen, bringes
til at danne nitrogenoxid (NO).

20

25

30

35