

(19) **DANMARK**



PATENTDIREKTORATET
KØBENHAVN

(12) **FREMLÆGGESESSKRIFT**

(11) **151385 B**



(21) Patentansøgning nr.: **2644/77**

(51) Int.Cl.⁴ **C 09 C 1/50**

(22) Indleveringsdag: **15 jun 1977**

(41) Alm. tilgængelig: **17 dec 1977**

(44) Fremlagt: **30 nov 1987**

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: **16 jun 1976 US 696771** **22 nov 1976 US 743963**

(71) Ansøger: ***CABOT CORPORATION; Concord Road; Billerica; Massachusetts 01821, US**

(72) Opfinder: **John H. *Horn; ES, William R. *Morehead; US, Clyde D. *Schaub; US, Ronald C. *Hurst; US, Dennis J. *Potter; US**

(74) Fuldmægtig: **Patentbureauet Hofman-Bang & Boutard A/S**

(54) **Tretrinsfremgangsmåde til fremstilling af ovnkøræg**

(56) Fremdragne publikationer

GB pat. nr. 1244879

US pat. nr. 3235334, 3563706, 3619140, 3761577, 3922335

Opfindelsen angår en tretrinsfremgangsmåde eller en moduler fremgangsmåde til fremstilling af ovnkønrøg, af den i indledningen til krav 1 angivne art. Ved en moduler fremgangsmåde i forbindelse med kønrøgsteknologien forstås en fremgangsmåde til fremstilling af kønrøg, som gennemføres i flere trin eller zoner. Sådanne kønrøg har mange vigtige anvendelser, f.eks. som fyldstoffer, pigmenter og lignende. Det er ofte ønsket, at fremgangsmåden ifølge opfindelsen frembringer halvforstærkende kvaliteter af kønrøg, der er meget anvendt som kønrøg til karkasser i bildæk. I almindelighed omfatter ovnprocessen til fremstilling af disse arter af kønrøg, at man krakker og/eller foretager en ufuldstændig forbrænding af et flydende carbonhydridmateriale, såsom et cyclusmateriale, i en indesluttet konverteringszone ved temperaturer over 982 °C til fremstilling af kønrøg. Den kønrøg, der er medrevet i de gasser, der udgår fra konverteringszonen, bliver derpå afkølet og opsamlet under anvendelse af ethvert passende middel, som sædvanligvis anvendes på dette område. Det har dog været vanskeligt at forøge produktionskapaciteten af den eksisterende kommercielle proces til fremstilling af kønrøg med lavere struktur, såsom de halvforstærkende kvaliteter af kønrøg, uden at ændre de essentielle egenskaber af den pågældende kønrøg. Desuden foreligger der ved den nu praktiserede kommercielle proces til fremstilling af halvforstærkende kønrøgarter undertiden det problem, at kønrøgen indeholder kokskugler.

Det er således opfindelsens formål at tilvejebringe en tretrinsfremgangsmåde til fremstilling af ovnkønrøg, af den i indledningen til krav 1 angivne art, hvorved den fremstillede ovnkønrøg skal udvise lave strukturegenskaber uden at forøge partikelstørrelsen af kønrøgen, og herved at tilvejebringe en fremgangsmåde til fremstilling af kønrøg til karkasser i bildæk, hvilken fremgangs-

gangsmåde skal adskille sig væsentligt fra de kendte fremgangsmåder af denne art.

5 Fremgangsmåden ifølge opfindelsen er ejendommelig ved det i den kendetegnende del af krav 1 angivne. Det har overraskende vist sig, at man under iagttagelse af de i den kendetegnende del af krav 1 angivne forholdsregler opnår en fremgangsmåde, ved hvis hjælp man sættes i stand til at fremstille kønrøg, som dels udviser de lave, ønskede strukturegenskaber, men som alligevel ikke udviser
10 nogen forøget partikelstørrelse.

Ved ækvivalensforholdet forstås forholdet mellem mængden af det tilførte brændstof og den mængde brændstof, der kræves til støkiometrisk forbrænding af det foreliggende oxidationsmiddel. Den procentiske forbrænding kan således
15 beregnes ved at multiplicere den reciprokke værdi af ækvivalensforholdet med 100.

Man kender ganske vist fra US patentskrifterne 3 563 706, 3 619 140 og 3 922 335 og fra britisk patentskrift nr. 1 245 879 lignende fremgangsmåder til fremstilling
20 af kønrøg, men alle disse kendte fremgangsmåder giver anledning til dannelsen af kønrøg med højt strukturniveau, og disse kendte fremgangsmåder er således af en anden art end fremgangsmåden ifølge opfindelsen.

Man kender også fra US patentskrift nr. 3 761 577 en
25 fremgangsmåde til fremstilling af en kønrøg, og denne kendte fremgangsmåde giver anledning til dannelsen af kønrøg med lavt strukturniveau, men også med større partikler. Dette kendte produkt adskiller sig således væsentligt fra den kønrøg, der fremstilles ved fremgangs-
30 måden ifølge opfindelsen.

Man kender endeligt fra US patentskrift nr. 3 235 334

en fremgangsmåde til fremstilling af kønrøg, og denne kendte fremgangsmåde giver anledning til dannelsen af kønrøg med lavt strukturniveau. Denne kendte proces adskiller sig dog væsentligt fra fremgangsmåden ifølge opfindelsen. Ved denne kendte proces blandes gasserne med de tilførte carbonhydrider ved en blandeproces, der er lidet effektiv. Der forekommer ved den kendte proces en meget ringe forstøvning, hvilket resulterer i en langsom og ufuldstændig reaktion. Ved opfindelsen er det tværtimod tilstræbt, at der skal forekomme en grundig blanding, ledsaget af hurtig forstøvning og som følge deraf store reaktionshastigheder. Endnu en afgørende forskel mellem denne kendte proces og fremgangsmåden ifølge opfindelsen relaterer til den position i processen, hvor der forekommer en yderligere indsprøjtning af oxiderende gasser. Ved den kendte proces er dette andet trin eller den anden tilsætning den første position i processen, hvor der indføres en oxiderende atmosfære i processen. Ved denne position har således mellem 20 og 80%, men på ingen måde næsten hele mængden af carbonhydridet, reageret til dannelse af kønrøg. I modsætning dertil har ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen næsten 100% af konverteringen til kønrøg fundet sted på den position, hvor den anden indsprøjtning af oxidationsmiddel finder sted. Det er overraskende, at man med netop den her omhandlede fremgangsmåde ifølge opfindelsen opnår de ønskede lave strukturegenskaber kombineret med en lille partikelstørrelse af den fremstillede kønrøg.

En særlig foretrukken udførelsesform for fremgangsmåden ifølge opfindelsen er ejendommelig ved det i den kendetegnende del af krav 2 angivne. Herved opnås en ovnkønrøg med særligt tilfredsstillende egenskaber.

En særlig foretrukken udførelsesform for fremgangsmåden

ifølge opfindelsen er ejendommelig ved det i den kendetegnende del af krav 3 angivne. Denne foretrukne udførelsesform for fremgangsmåden er særligt simpel og billig.

5 Andre udførelsesformer for fremgangsmåden ifølge opfindelsen omfatter,

at forbrændingen i den som første trin tjenende, primære forbrændingsgasstrøm svarer til et ækvivalensforhold mellem 0,83 og 0,46,

10 at den totale forbrænding for fremgangsmåden svarer til et ækvivalensforhold mellem 6,67 og 2,50, fortrinsvis mellem 5,00 og 3,33,

15 at ækvivalensforholdet i forbrændingsgasserne fra det første trin i det væsentlige er det samme som ækvivalensforholdet af de forbrændingsgasser, der indføres efter indsprøjtningen af udgangsmaterialet, regnet i strømmens retning, og

at det brændstof, som anvendes ved fremstillingen af forbrændingsgasserne fra det første trin, er et flydende carbonhydrid.

20 Som ovenfor anført har det således vist sig, at opfindelsens formål opfyldes, når man tilsætter en vis portion af det oxidationsmiddel, såsom luft og lignende, som normalt kræves til udøvelse af reaktionen til dannelsen af den ønskede kønrøg, nedstrøms den position,
25 hvor man indfører det som udgangsmateriale tjenende carbonhydrid. Indføringen i den foreliggende proces af en del af det krævede oxidationsmiddel efter at udgangsmaterialet er blevet indsprøjtet, bevirker, at strukturen af den resulterende kønrøg bliver sænket,
30 men den forøger ikke på betydende måde partikelstørrel-

sen af kønrøgen og kan - hvis der overhovedet sker nogen ændring - reducere partikelstørrelsen. Den mængde oxidationsmiddel, der indføres efter indsprøjtningen af udgangsmateriale, ligger mellem 5 og 45% af den totale mængde oxidationsmiddel, der kræves til konvertering af udgangsmaterialet til den ønskede kønrøg. Desuden er den måde, hvorpå man indsprøjter den del af oxidationsmidlet, der indføres i den nedstrøms del af processen i den resulterende kønrøgholdige strøm, ikke kritisk. F.eks. kan oxidationsmidlet indføres perifert, longitudinalt eller tangentialt. Ved en foretrukken udførelsesform for opfindelsen foretages tilsætningen af oxidationsmiddel på den senere position, regnet i strømmens retning, tangentialt. Som resultat af indsprøjtningen af oxidationsmiddel på den senere position, regnet i strømningens retning, har det vist sig, at man udover, at man reducerer strukturen af kønrøgen, har mildnet problemerne i forbindelse med den kontaminering af koks og kokskugler, der ledsager produktion af halvførstærkende kønrøg på konventionelle reaktorer, og at udbyttet og carboneffektiviteten af fremgangsmåden ligger mellem 6 og 10% højere end ved den konventionelle proces.

Betegnelsen "struktur", som her anvendt i forbindelse med kønrøg, definerer en primær egenskab af kønrøg, der ikke påvirkes væsentligt af nogen egenskab eller egenskabskombination. I almindelighed anvendes betegnelsen på dette område til at angive udstrækningen af aggregering af de primære partikler af en kønrøg. Da alle typer af kønrøg udmærker sig ved en vis grad af aggregering af de primære partikler, er en særlig kønrøg klassificeret som havende en lav, normal eller høj kønrøgsstruktur, i afhængighed af den relative aggregeringsgrad, som svarer dertil. Afgrænsningen mellem klassifikationerne lav, normal eller høj struktur er i almindelighed ikke

godt defineret. Konventionelt betragtes strukturen af
kønrøg som værende høj, når der foreligger en stærk
tendens til, at partiklerne danner kæder af partikler.
På den anden side betragtes strukturen af kønrøg som
5 værende lav, når der foreligger en ringe tendens til
dannelse af agglomerater af primære partikler. For at
bestemme strukturen af kønrøg anvender man her en olie-
absorptionsteknik, der gør brug af dibutylphthalat.
Denne teknik, der udøves i overensstemmelse med ASTM
10 D-2414, beskrives i det følgende mere detaljeret.

Selvom direkte måling af strukturegenskaberne af køn-
røg er mulig, er det blevet påvist, at der foreligger
en ligeså pålidelig og mere bekvem metode til bestem-
melse af strukturegenskaberne af kønrøg, som er accep-
15 teret på dette område, og som er betegnet ASTM test-
metode D-2414-72 med benævnelsen "Dibutyl Phthalate
Absorption Number of Carbon Black". Kort sagt invol-
verer testmetoden, at man tilsætter dibutyl-phthalat
(DBP) til en prøve af kønrøg, der foreligger i volumi-
20 nøs eller tabletteret form, i et Brabender-Cabot absorp-
tometer, fabrikeret og solgt af C.W. Brabender Instru-
ments, Inc., South Hackensack, New Jersey, og at man må-
ler voluminet af anvendt dibutyl-phthalat. Værdien ud-
trykkes i cm^3 eller ml dibutyl-phthalat (DBP) pr. 100 g
25 kønrøg. I dag har man erkendt et godt etableret afhængig-
hedsforhold mellem strukturegenskaberne af en kønrøg
og de resulterende egenskaber af gummiblandinger,
som indeholder denne særlige kønrøg. Afhængigheds-
forholdet er blevet beskrevet som et sådant, der om-
30 fatter strukturgraden af en kønrøg og modulegen-
skaben af en gummiblanding, der indeholder den sær-
lige kønrøg. I dette tilfælde er det alment accep-
teret, at anvendelsen af kønrøg med høj struktur re-
sulterer i fremstillingen af gummiblandinger med højt
35 modulniveau, medens anvendelsen af kønrøg med lav

struktur resulterer i fremstillingen af komponenterede gummiblandinger med lave modulværdier, alt andet stort set lige. I betragtning af det angivne formål med opfindelsen til tilvejebringelse af en forbedret fremgangsmåde til fremstilling af kønrøg med signifikant lavere strukturniveauer har det overensstemmende vist sig, at de ovenfor anførte afhængighedsforhold er korrekte. Efter at have fremstillet kønrøg med signifikant lavere strukturniveauer har det faktisk vist sig, at inkorporeringen af en sådan kønrøg i naturlige og syntetiske gummiblandinger frembringer gummimaterialer, der har lavere modulværdier.

Ved udøvelsen af den foreliggende opfindelse, der er særlig velegnet til fremstilling af halvtørstærkende kvaliteter af kønrøg, såsom dem, der har iodabsorptionstal (bestemt i henhold til ASTM D-1510-70) fra ca. 28 til ca. 75, går man frem på følgende måde. Et kønrøgsfrembringende, flydende udgangsmateriale indsprøjtes i det væsentlige transversalt i en forud tildannet strøm af varme forbrændingsgasser, der strømmer frem med en gennemsnitlig lineær hastighed på mindst 152 m/sekund. Udgangsmaterialet indsprøjtes transversalt i forbrændingsgasserne fra periferien af strømmen i en grad, der er tilstrækkelig til at frembringe penetration således, at man undgår koksdannelse på væggene af den carbondannende zone af reaktoren. Den resulterende strøm træder derpå ind i reaktionszonen, hvorpå man indsprøjter den resterende del af det oxidationsmiddel, som kræves til fremstilling af den ønskede kønrøg ved den foreliggende proces. Som anført i det foregående vil den mængde oxidationsmiddel, der indføres i reaktionszonen, variere fra en mængde på fra ca. 5 til ca. 45% af den totale mængde oxidationsmiddel, der kræves til fremstilling af den ønskede kønrøg. Blandt de mange oxidanter, der er velegnet til anvendelse i den foreliggende sammenhæng, skal

- anføres luft, oxygen og blandinger af luft og oxygen på forskellige koncentrationsniveauer. Som resultat af denne forbedrede proces bliver strukturen af den fremstillede kønrøg herved betydeligt reduceret uden nogen væsentlig forøgelse af partikelstørrelsen af kønrøgen. Når desuden den forbedrede kønrøg inkorporeres i gummiblandinger, opnår man forbedrede fysiske egenskaber af gummien. Fremgangsmåden til udøvelse af opfindelsen vil blive beskrevet mere detaljeret i det følgende.
- 10 Ved frembringelsen af de varme forbrændingsgasser, der anvendes ved fremstilling af kønrøgen fremstillet ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen, omsætter man i et passende forbrændingskammer et flydende eller gasformigt brændstof og en passende strøm af oxidationsmiddel, såsom luft, oxygen, blandinger af luft og oxygen og lignende. Blandt de brændstoffer, der er velegnet til 15 anvendelse til omsætning med strømmen af oxidationsmiddel i forbrændingskammeret til dannelse af de varme forbrændingsgasser, skal anføres enhver af de let brændbare, gasformige, dampformige eller flydende strømme, såsom 20 hydrogen, carbonmonoxid, methan, acetylen, alkoholer eller petroleum. Det foretrækkes imidlertid at udnytte brændstoffer, der har et højt indhold af carbonholdige komponenter, og især carbonhydrider. F.eks. er strømme, der er rige på methan, såsom naturgas og modificeret eller beriget naturgas, udmærkede brændstoffer, ligesom 25 andre strømme, der indeholder store mængder af carbonhydrider, såsom forskellige gasformige og flydende carbonhydrider og raffinaderi-biprodukter, herunder ethan-, propan-, butan- og pentanfraktioner, brændstofolier og lignende. I de første trin af tretrins-ovnprocessen 30 foretrækkes det imidlertid at anvende luft som oxidationsmidlet og naturgas som brændstoffet ved dannelsen af den primære forbrændingsild. Den primære forbrænding

repræsenterer i den her foreliggende sammenhæng den mængde oxidationsmiddel, som anvendes i det første trin af tretrinsprocessen, i forhold til den mængde oxidationsmiddel, som teoretisk kræves til den fuldstændige forbrænding af carbonhydridet i det første trin til dannelse af carbondioxid og vand. For nemheds skyld udtrykkes den primære forbrænding ved det tilsvarende ækvivalensforhold. Ækvivalensforholdet defineres som anført som forholdet mellem det brændstof, der leveres, og det, der kræves til støkiometrisk forbrænding af det tilgængelige oxidationsmiddel. Den procentiske forbrænding kan beregnes ud fra ækvivalensforholdet ved at multiplicere den reciproke værdi af ækvivalensforholdet med 100.

Medens den primære forbrænding i den foreliggende proces svarer til et ækvivalensforhold mellem 1,25 og 0,33, eller med andre ord til en forbrænding mellem 80 og 300%, svarer den foretrukne primære forbrænding eller forbrændingen i første trin til et ækvivalensforhold mellem 0,83 og 0,45 eller til en forbrænding mellem 120 og 220%.

På denne måde frembringes der en strøm af varme forbrændingsgasser, der strømmer med høj lineær hastighed. Det har yderligere vist sig, at et trykdifferential mellem forbrændingskammeret og reaktionskammeret på mindst 0,070 kg/cm² og fortrinsvis ca. 0,105 til 0,703 kg/cm² er ønskværdigt. Under disse betingelser produceres der en strøm af gasformige forbrændingsprodukter, der udviser tilstrækkelig energi til at konvertere et kønrøgsproducerende, flydende carbonhydridholdigt udgangsmateriale til den ønskede kønrøg. Den resulterende forbrændingsgasstrøm, der udgår fra den primære forbrændingszone, opnår en temperatur af mindst ca. 1316° C, idet den mest foretrukne temperatur er i det mindste over ca.

- 1649 °C. De varme forbrændingsgasser fremdrives i samme retning som strømmen med en høj lineær hastighed, der accelereres ved at indføre forbrændingsgasserne i det indsluttede overgangstrin af mindre diameter, der om ønsket
5 kan være tilspidset eller limiteret, såsom f.eks. ved hjælp af en konventionel venturiindsnævring. Det er på dette punkt af processen, der betragtes som det sekundære trin, hvor udgangsmaterialet under kraftpåvirkning injiceres i strømmen af varme forbrændingsgasser.
- 10 I det andet trin, hvor forbrændingsgasserne mere præcist udtrykt bevæger sig med høj hastighed og der foreligger et kinetisk gasovertryk på mindst over $0,070 \text{ kg/cm}^2$, indsprøjtes der et passende flydende kønrøgsproducerende, som udgangsmateriale tjenende carbonhydrid i forbrændings-
15 gasserne, under et tryk, der er tilstrækkeligt til at opnå den ønskede penetration, hvorved man sikrer en høj blande-hastighed og en stor forskydningskraft af de varme forbrændingsgasser og det flydende, som udgangsmateriale tjenende carbonhydrid. Som resultat af dette miljø de-
20 komponeres det flydende, som udgangsmateriale tjenende carbonhydrid hurtigt, og det konverteres til kønrøg i høje udbytter. Som udgangsmateriale tjenende carbonhydrid, der let kan bringes på gasform under reaktionsbetingelserne, som kan anvendes i den foreliggende sammen-
25 hæng, kan anføres umættede carbonhydrid, såsom acetylen; alken, såsom ethylen, propylen, butylen; aromater, såsom benzen, toluen og xylene; visse mættede carbonhydrid; og volatiliserede carbonhydrid, såsom petroleum-fraktioner, naphthalener, terpener, ethylentjærer, aromatiske cirkulerede materialer og lignende. Det flydende
30 udgangsmateriale indsprøjtes i det væsentlige transversalt fra den ydre eller indre periferi, eller begge, af strømmen af varme forbrændingsgasser i form af mange små, sammenhængende stråler, der penetrerer godt i de
35 indre regioner eller kernen af strømmen af forbrændings-

gasser, men ikke til en sådan dybde, at modstående stråler ville ramme hinanden. Ved udøvelsen af opfindelsen kan det som udgangsmateriale tjenende carbonhydrid let indføres som sammenhængende strømme af væske ved at tvinge det flydende udgangsmateriale gennem mange åbninger med en diameter i intervallet mellem 0,025 og 0,38 cm, fortrinsvis mellem 0,051 og 0,152 cm, under et indsprøjtningstryk, der er tilstrækkeligt til at opnå den ønskede penetration.

Den mængde udgangsmateriale, der anvendes her, vil afpasses efter mængden af anvendt brændstof og oxidationsmiddel således, at den foreliggende proces til fremstilling af kønrøg vil udvise et totalt ækvivalensforhold, der ligger mellem mindst 6,67 og 2,50, fortrinsvis mellem 5,00 og 3,33. Det totale ækvivalensforhold er defineret som forholdet mellem den totale mængde carbonhydrid, der leveres, og den mængde, der kræves til støkiometrisk forbrænding af det foreliggende oxidationsmiddel.

Det tredje trin af tretrinsfremgangsmåden involverer tilvejebringelsen af en reaktionszone, der vil muliggøre en tilstrækkelig opholdstid til, at den kønrøgsdannende reaktion forekommer før termineringen af reaktionen ved afkøling. Skønt opholdstiden i hvert tilfælde afhænger af de særlige tilstande og den særlige kønrøg, som ønskes, bør opholdstiderne ved den foreliggende proces i almindelighed være over 15 millisekunder. Når den kønrøgsdannende reaktion er skredet frem i det ønskede tidsrum, bliver reaktionen i overensstemmelse dermed termineret ved, at man i reaktionsblandingen indsprøjter en kølevæske, såsom vand, under anvendelse af i det mindste et sæt sprøjtedyser. De varme udgangsgasser, der indeholder kønrøgen i suspenderet tilstand, bliver derpå ført med i strømningens retning, hvor trinene omfattende afkøling, separation og opsamling af kønrøgen gennemføres

på konventionel måde. F.eks. gennemføres separationen af kønrøgen fra gasstrømmen let under anvendelse af konventionelle midler, såsom en precipitator, en cyclonseparator, et posefilter eller kombinationer deraf.

5

Det har nu vist sig, at strukturen af den kønrøg, der er fremstillet under anvendelse af den ovenfor angivne tretrinsfremgangsmåde, kan reduceres væsentligt således, at kønrøgen kan være anvendelig på de anvendelsesområder, der kræver kønrøg med lav struktur. Især reduceres strukturegenskaberne af kønrøg ved at indføre oxidationsmiddel i en mængde mellem ca. 5 og ca. 45% af det totale oxidationsmiddel, som kræves til fremstilling af den ønskede kønrøg på et stadium i processen, der følger indsprøjtningen af flydende udgangsmateriale i den primære forbrændingszone. Oxidationsmidlet indføres i reaktionsblandingen et godt stykke fremme i strømningsretningen, tangentielt, perifert eller longitudinalt, hvorved tangentiell indføring er den foretrukne udførelsesform. Det oxidationsmiddel, der indføres et godt stykke fremme i strømningsretningen, kan indføres som sådant, eller det kan omsættes med ethvert passende væskeformigt eller gasformigt brændstof og indføres i form af varme forbrændingsgasser. Det har vist sig, at den mængde carbonhydrid og oxidationsmiddel, der indføres fremme i strømningsretningen i forbindelse med fremgangsmåden ifølge opfindelsen, skal have et ækvivalensforhold, der ligger mellem 1,25 og 0, idet det foretrukne interval ligger mellem 0,46 og 0. Ethvert af de oxidationsmidler eller brændstoffer, der er velegnet til anvendelse ved fremstilling af de primære forbrændingsmaterialer i henhold til den foreliggende fremgangsmåde, er lige velegnet til anvendelse ved fremstilling af den sekundære forbrændingsgas eller den forbrændingsgas, der fremkommer et godt stykke fremme i strømnings-

10

15

20

25

30

35

retningen, når man gør brug af en sådan. Desuden er definitionen af ækvivalensforholdet af den sekundære forbrændingsstrøm den samme som den, der er fremsat for den primære forbrænding med den selvfølgelige forskel, at forholdet nu bestemmes på basis af det oxidationsmiddel, der anvendes og kræves fremme i strømningsretningen. Selv om det kan være foretrukket, har man også bemærket, at det ikke er nødvendigt, at det oxidationsmiddel og det brændstof, der anvendes her, er det samme ved dannelsen af begge forbrændingsgasstrømme. Yderligere kan ækvivalensforholdet af den primære forbrændingsgasstrøm være den samme som eller afvigende fra ækvivalensforholdet af den sekundære forbrændingsgasstrøm eller den forbrændingsgasstrøm, der foreligger fremme i strømningsretningen. Hvis f.eks. et flydende brændstof omsættes med et oxidationsmiddel, såsom luft, for at generere den primære forbrændingsgas, er det muligt at omsætte naturgas med et oxidationsmiddel for at generere de forbrændingsgasser, der indføres i reaktoren efter indsprøjtningen af udgangsmaterialet. I hvert tilfælde indføres de sekundære forbrændingsgasser fremme i strømningsretningen på en sådan position, at strukturen af den resulterende kønrøg er betydeligt reduceret uden nogen signifikant forøgelse af partikelstørrelsen af kønrøgen.

De følgende prøvemethoder anvendes til evaluering af de analytiske og fysiske egenskaber af den kønrøg, der fremstilles ved hjælp af fremgangsmåden ifølge opfindelsen.

Iodadsorptionstal - Dette bestemmes i henhold til ASTM D-1510-70.

Iodoverfladeareal - Overfladearealet af tabletteret kønrøg bestemmes i henhold til den følgende iodadsorptions-

teknik. Ved denne metode placeres en kønrøgsprøve i en porcelænsdigel, der er forsynet med et løst siddende dække, som muliggør, at gasser kan undslippe, og den volatiliseres i en 7 minutters periode ved en temperatur af 927 °C i en muffelovn, hvorpå man lader den afkøle. Det øvre lag af calcineret kønrøg kasseres til en dybde af 0,64 cm, og en del af det tilbageblivende kønrøg bliver vejjet. Til denne prøve bliver der tilsat en 100 ml andel af 0,01 N iodopløsning, og den resulterende blanding holdes under omrøring i 30 minutter. En 50 ml aliquot af blandingen bliver derpå centrifugeret, indtil opløsningen er klar, hvorefter 40 ml deraf titreres, under anvendelse af en 1% opløsning af opløselig stivelse som endepunkt-indikator, med 0,01 N natriumthiosulfat, indtil den frie iod er adsorberet. Den procentdel af iod, der er adsorberet, bestemmes kvantitativt ved at titrere en prøve af kønrøg. Slutteligt beregnes iodoverfladens areal udtrykt i m^2/g i henhold til formlen $[(\text{procent iod adsorberet} \times 0,937) - 4,5]/\text{prøvevægt} = \text{iodoverfladeareal}$.

Denne metode til bestemmelse af iodoverfladeareal af kønrøgstabletter betegnes for nemheds skyld Cabot prøvememåde nr. 23.1, da der stadig ikke foreligger nogen officiel ASTM-betegnelse. Som vist i en Cabot Corporation publikation TG-70-1 med benævnelsen "Industry Reference Black No. 3" af Messrs. Juengel og O'Brien, publiceret den 1. april 1970, er iodoverfladearealet af IRB nr. 3 (Industry Reference Black No. 3) $66,5 \text{ m}^2/\text{g}$ bestemt i henhold til Cabot prøvememåde 23.1, hvortil der er henvist i det foregående.

Hældetæthed af tabletteret kønrøg - Denne bestemmes i overensstemmelse med ASTM D-1513 og angives i lbs/ft^3 .

Dibutyl-phthalat absorptionstal for kønrøg - Dette bestem-

mes i henhold til ASTM prøvemethode D-2414-72, som beskrevet i det foregående. De rapporterede resultater angiver, hvorvidt kønrøgen foreligger i voluminøs eller tabletteret form.

- 5 Tonestyrke. Tonestyrken repræsenterer den relative dække-
evne af en tabletteret kønrøg, når den inkorporeres i
et 1 til 37,5 vægtforhold med et standardiseret zink-
oxid (Florence Green Seal No. 8 fremstillet og solgt af
New Jersey Zinc Co.), dispergeret i et blødgøringsmiddel
10 af den epoxyderede sojabønneolie (Paraplex G-62 fremstil-
let og solgt af Rohm og Haas Co.) og sammenlignet med en
serie af som standardreferencer tjenende kønrøg under-
søgt under de samme betingelser. Især omfatter prøven,
at man blander kønrøg, zinkoxid og blødgøringsmiddel, i
15 sådanne andele, at det resulterende forhold mellem kønrøg
og zinkoxid er 1 til 37,5. Derpå fremkommer der under an-
vendelse af et Welch Densichron apparat reflektansmålinger
fra en film, der er støbt på en glasplade, og man sammen-
ligner aflæsninger med kønrøgsstandarder, der har kendte
20 tonestyrker. Tonestyrkerne af kønrøgsstandarderne bestem-
mes under anvendelse af en arbitrært tildelt værdi af 100%
for tonestyrken af den kønrøg, der er Cabot standard SRF.
I dette tilfælde er den standardkønrøg af typen SRF, som
arbitrært er tildelt en værdi af 100% tonestyrke, sådan
25 som det sædvanligt er tilfældet, Sterling S (Sterling er
et af Cabot Corporation registreret varemærke) eller Ster-
ling R halvforstærkende ovnkønrøg fremstillet af Cabot
Corporation. Hver af disse referencekønrøg, Sterling R
eller Sterling S, er karakteristisk ved, at de blandt
30 andre egenskaber har et BET-nitrogenoverfladeareal på
ca. $23 \text{ m}^2/\text{g}$, en olieabsorption på ca. 65 til 70 kg olie/
100 kg kønrøg, og en gennemsnitlig partikeldiameter på
ca. 800 Ångstrøm, bestemt ved elektronmikroskopi. Den
eneste forskel er, at Sterling R kønrøgen foreligger i
35 voluminøs form, medens Sterling S kønrøgen foreligger i

5 tabletteret form. Som følge deraf er den kønrøg, der er udvalgt til referenceformål, bestemt af tilstanden af den kønrøg, hvis tonestyrke skal måles. Den Sterling R eller Sterling S halvforstærkende kønrøg anses således som den primære referencestandard til bestemmelse af tonestyrker af de andre typer af kønrøg.

Yderligere anvender man, som beskrevet i det foregående, yderligere typer af kønrøg som reference til etablering af tonestyrkeværdier, der dækker intervallet mellem ca. 10 30 og ca. 250%. Disse bestemmes i forhold til den primære standard med den arbitrært tildelte værdi af 100% for tonestyrke. På denne måde gøres en serie af typer af kønrøg, der udviser et bredt interval af tonestyrker, tilgængelige således, at man kan tilvejebringe reference- 15 kønrøg, der så nøjagtigt som muligt approximerer den kønrøg, der skal måles. Eksempler på kønrøg, der anvendes som hjælpestandarder for tonestyrke i forbindelse med den ovenfor angivne metode, omfatter de følgende typer af kønrøg fremstillet af Cabot Corporation. De 20 analytiske data er bestemt i overensstemmelse med de prøvemethoder, der er angivet i den foreliggende ansøgning.

Analytiske egenskaber	Sterling MT (medium termisk)	Sterling FT (fin termisk)	Vulcan 6H	Vulcan 9
Tonestyrke, %	31	56	220	252
Iodoverfladeareal, m ² /g	5,0	8,4	110	119
DBP absorption, cm ³ /100 g	33,6	35,9	131	117

Til referenceformål er tonestyrken af IRB nr. 3, bestemt i henhold til den ovenfor angivne metode, 208% af den

primære Sterling S halvforstærkende kønrøg. Dette er vist i en Cabot Corporation publikation, TG-70-1, med benævnelsen "Industry Reference Black No. 3" af Juengel og O'Brien, publiceret 1. april 1970.

5 Modul og brudstyrke. Disse fysiske egenskaber bestemmes
i overensstemmelse med de metoder, der er angivet i ASTM-
prøvemethode D-412. Kort sagt har modulmålingen relation
til det træk i pund pr. kvadrattomme, der iagttages, når
10 en prøve af vulkaniseret gummi strækkes til 300% af den
oprindelige længde. Brudstyrkemålingen er en bestemmelse
af det træk udtrykt som antal pund pr. kvadrattomme, som
kræves til at sønderbryde eller bryde en prøve af vulka-
niseret gummi ved en spændingsprøve.

15 Opfindelsen skal nu illustreres ved henvisning til de føl-
gende eksempler, der beskriver den detaljerede fremstil-
ling af repræsentative forbindelser. Der er naturligvis
mange andre udførelsesformer for opfindelsen, som vil være
nærliggende for sagkyndige. Eksemplerne er derfor kun af
illustrerende, og ikke begrænsende art.

20 EKSEMPEL 1

I dette eksempel anvender man et passende reaktionsappa-
rat, der er forsynet med midler til levering af forbræn-
dingsgasproducerende reaktanter, dvs. et brændstof og et
oxidationsmiddel, enten som separate strømme eller som
25 forud forbrændte, gasformige reaktionsprodukter, til den
primære forbrændingszone, og også midler til levering af
både det kønrøgsfrembringende, som udgangsmateriale tjen-
ende carbonhydrid og de forbrændingsgasser, der skal ind-
føres nedstrøms apparatet. Apparatet kan konstrueres af
30 ethvert passende materiale, såsom metal, og enten være
forsynet med ildfast isolation eller omgivet med køleor-
ganer, såsom recirkulerende væske, der fortrinsvis er

vand. Yderligere er reaktionsapparatet forsynet med temperatur- og trykregistrerende midler, midler til afkøling af den kønrøgdannende reaktion, såsom sprøjte-
dyser, midler til afkøling af kønrøgen og midler til
5 separation og udvinding af kønrøgen fra andre uønskede biprodukter. Som følge deraf anvender man følgende metode til udøvelse af opfindelsen.

For at opnå den ønskede forbrænding i første trin, i dette tilfælde 141%, eller med andre ord et ækvivalens-
10 forhold på 0,71, indfører man i en forbrændingszone af apparatet gennem en eller flere indgange luft, der er forvarmet til 371° C, med en hastighed på 2,1 m³/time og naturgas med en hastighed på 0,16 m³/time, hvorved der dannes en strøm af forbrændingsgasser, der strøm-
15 mer med høj lineær hastighed. Den hurtigt løbende strøm af forbrændingsgasser føres ind i en sekundær zone eller overgangszone, der har mindre tværsnitsdi-
ameter, for at forøge den lineære hastighed af strømmen af forbrændingsgasser. Der indføres derpå i det væsentlige
20 transversalt i den resulterende strøm af varme forbrændingsgasser flydende udgangsmateriale gennem fire indgange, som hver har en størrelse af 1,39 cm, og som er anordnet perifert i forhold til strømmen af forbrændingsgasser, med en hastighed af 651,5 liter/time og under et mano-
25 metertryk af 6,7 kg/cm². Det her anvendte udgangsmateriale (og også det, der anvendes i alle de andre eksempler) er Sunray DX, der er et brændstof, som har et carbonindhold på 90,1 vægt-%, et hydrogenindhold på 7,96 vægt-%, et svovlindhold på 1,4 vægt-%, et hydrogen til carbon for-
30 hold på 1,05, et B.M.C.I. korrelationsindex på 128, en specifik massefylde i henhold til ASTM D-287 på 1,08, en API-massefylde i henhold til ASTM D-287 på -0,7, en SSU viskositet (ASTM D-88) ved 54 °C på 179, en SSU viskosi-
tet (ASTM D-88) ved 99 °C på 46 og et asfaltindhold på
35 1,9%. Reaktionen gennemføres på en sådan måde, at den to-

tale forbrænding i processen er 23,2% eller et ækvivalensforhold på 4,29, og vandkølingen til terminering af reaktionen er lokaliseret ved et punkt, der er 10,7 m fremme i strømmingens retning i forhold til positionen for indsprøjtningen af udgangsmaterialet. De analytiske data og driftsegenskaberne af denne kønrøg er angivet i tabel I. Desuden anvendes denne kønrøg her som kontrol for eksempel nr. 2 og 3, da hele mængden af oxidationsmiddel blev tilsat ved dannelsen af den primære forbrændingsild.

EKSEMPEL 2

Idet man følger den i eksempel 1 angivne metode, tilfører man til den primære forbrændingszone forvarmet luft med en hastighed på $1,92 \text{ m}^3/\text{time}$ og naturgas med en hastighed på $0,14 \text{ m}^3/\text{time}$ til fremstilling af den ønskede forbrændingsild i første trin på 142%, eller et ækvivalensforhold på 0,70. Det flydende udgangsmateriale indføres derpå med en hastighed på 646,2 liter/time og under et manometertryk på $9,07 \text{ kg/cm}^2$ gennem 4 åbninger, der hver har en diameter på 0,13 cm. I dette eksempel indfører man imidlertid ved en position, der ligger lidt nedstrøms indsprøjtningen af udgangsmateriale, luft tangentielt i reaktionszonen med en hastighed af $0,20 \text{ m}^3/\text{time}$, hvilket er 9,4% af den totale mængde luft, der kræves til fremstilling af den ønskede kønrøg. Luften omsættes med naturgas, der indføres med en hastighed af $0,014 \text{ m}^3/\text{time}$ således, at den procentiske forbrænding af tilsætningen, der foregår fremme i strømningsretningen, er 141%, eller svarende til et ækvivalensforhold på 0,71, i det væsentlige det samme som den procentiske forbrænding af den primære ild. Reaktionen gennemføres med en total procentisk forbrænding på 23,5% og et ækvivalensforhold på 4,26, og reaktionen køles med vand på et punkt, der ligger 10,67 m nedstrøms det punkt, hvor udgangsmaterialet indsprøjtes. De analytiske data og

de fysiske egenskaber af kønrøgen er angivet i tabel I.

TABEL I

<u>Eksempel nr.</u>	<u>1</u>	<u>2</u>
Iodtal	42	38
Iodoverfladeareal, m^2/g	29	27
Tonestyrke, 5 SRF	109	104
DBP absorption, $\text{cm}^3/100 \text{ g}$ på tabletter	135	126

5 Velegnetheden af kønrøgen fremstillet ved fremgangsmåden
 ifølge opfindelsen som forstærkningsmidler til gummi-
 blandinger fremgår tydeligt af de følgende eksempler. Ved gen-
 nemførelsen af eksemplerne fremstilles gummiblandingerne
 10 let under anvendelse af konventionelle metoder. F.eks.
 sammenblander man gummi og den som forstærkningsmiddel
 fungerende kønrøg grundigt på en konventionel blandemaski-
 ne af den type, der normalt anvendes til at blande gummi
 15 eller formstof, såsom en Banbury-blander og/eller valse-
 mølle, for at sikre tilfredsstillende dispergering. Gum-
 miblandingerne komponeres i overensstemmelse med sæd-
 vanlig industriel praksis, både i forbindelse med blan-
 dinger med naturgummi og syntetisk gummi. De resulterende
 20 vulkanisater, som skal behandles, hærdes ved 145°C i 15
 og 30 minutter, når der anvendes syntetisk gummi, styren-
 butadien i dette tilfælde. Ved evaluering af egenskaberne
 af kønrøgen fremstillet ved fremgangsmåden ifølge opfin-
 delsen anvender man de følgende formuleringer, hvor mæng-
 derne er angivet i vægtdele.

<u>Bestanddele</u>	<u>Opskrift med naturgummi</u>	<u>Opskrift med syntetisk gummi</u>
Polymer	100 (naturgummi)	100 (styren-butadien)
Zinkoxid	5	3,0
Svovl	2,5	1,75
Stearinsyre	3	1,0
Altax (MBTS)	0,6	-
N-tert.-butyl-2-benzothiazol-sulphenamid	-	1,0
Kønrøg	50	50

Fysiske egenskaber

<u>Eksempel nr.</u>	<u>1</u>	<u>2</u>
I naturgummi		
300% modul, kg/cm ² 15 minutter	+150	+50
300% modul, kg/cm ² 30 minutter	+ 40	-40
Brudstyrke, kg/cm ² 30 minutter	-630	-500

Fysiske egenskaber (fortsat)

<u>Eksempel nr.</u>	<u>1</u>	<u>2</u>
I styren-butadien		
Extruderingskrum- ning, %	90,4	91,2
300% modul, 35 min.	-500	-510
300% modul, 50 min.	-400	-500
Forlængelse, 50 min.	- 20	+ 10
Brudstyrke, 50 min.	-1250	-1200

* Alle de ovenfor angivne data er udtrykt i forhold til
IRB nr. 4. (Industry Reference Black No. 4).

De resterende eksempler gennemføres i overensstemmelse
med eksempel 1 og 2 med de undtagelser, der er angivet i
den følgende tabel II.

TABEL II

<u>Eksempel nr.</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>
Primær luft, m ³ /h	2,12	1,49	2,12	1,70	1,49
Primær naturgas, m ³ /h	0,16	0,11	0,11	0,089	0,078
Primær forbrænding, ækvivalensforhold	0,71	0,71	0,80	0,50	0,50
Udgangsmateriale, l/h	575	564	583	560	561
Udgangsmateriale, kg/cm ²	10,2	11,6	10,2	8,3	7,0
Luft fremme i strømningen, m ³ /h	-	0,64	-	0,42	0,64
Naturgas fremme i strømningsret- ningen, m ³ /h	-	0,033	-	0,032	0,048
Forbrænding fremme i strømningsret- ningen, ækvivalens- forhold	-	0,71	-	0,71	0,71
Oxidationsmiddel fremme i strøm- ningshastigheden, %	-	30	-	20	30
Total forbrænding, ækvivalensfor- hold	3,89	3,85	3,73	3,83	3,63
Køling, m	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7

De analytiske data af de ovenfor angivne typer af kønrøg og evalueringen af de fysiske egenskaber i blandinger af naturgummi og syntetisk gummi er angivet i den følgende tabel III.

TABEL III

Eksempel nr.	3	4	5	6	7
Iodtal,	32	39	34	39	38
Iodoverfladeareal m ² /g	25,8	30	24,2	27,9	29,5
Tonestyrke, % SRF	96	115	98	122	119
DBP absorption, cm ³ /100 g på tabletter	144	86	114	90	86
<u>I naturgas</u>					
300% modul 15 min.	+85	-200	+40	-110	-150
300% modul 30 min.	-75	-390	-100	-170	-240
Brudstyrke, kg/cm ² 30 min.	-800	-600	-650	-310	-410
<u>I styren-butadien</u>					
Extruderings- skrumpning, %	88,6	97,4	92,0	96,6	97,1
300% modul 35 min.	-610	-1010	-750	-730	-840
300% modul 50 min.	-460	-950	-670	-730	-820
Forlængelse, 50 min.	-5	+140	+20	+80	+60
Brudstyrke, 50 min.	-1460	-1110	-1450	-920	-1310

* Alle de ovenfor anførte gummi-data er udtrykt i forhold til IRB nr. 4.

Ved bedømmelsen af de ovenfor angivne data er det tilstræbt, at eksempel 1 skal sammenlignes med eksempel 2, eksempel 3 med eksempel 4 og eksempel 5 med eksempel 6 og 7. Formålet med dette er at muliggøre, at man på den mest nøjagtige måde kan iagttage virkningerne af den foreliggende fremgangsmåde. Det mest slående træk ved opfindelsen er, at der nu er tilvejebragt en fremgangsmåde til sækning af strukturegenskaberne af en kønrøg uden at forøge partikelstørrelsen af kønrøgen. Hvis der foreligger nogen tendens i forbindelse med opfindelsen, synes denne at være, at partikelstørrelsen af

kønrøgen reduceres, hvis den overhovedet ændres. Dette reflekteres i en overordnet bedømmelse af de analytiske egenskaber af den her fremstillede kønrøg i sammenligning med den kønrøg, der fremstilles på lignende måde, men uden anvendelse af opfindelsen.

Det fremgår af de ovenfor angivne data, at anvendelsen af en tilsætning af en vis andel af det totale oxidationsmiddel, som kræves til fremstilling af en ønsket kønrøg, fremme i strømningsretningen, på en sådan måde som den, der anvendes ifølge opfindelsen, alt andet lige vil resultere i fremstillingen af en kønrøg, der har tendens til at udvise den samme partikelstørrelse eller en mindre partikelstørrelse. Dette repræsenteres ved en kombination af en forøgelse af egenskaberne iodoverfladeareal, tone og iodtal. Reduktionen af strukturegenskaber vises ikke blot ved den betydelige reduktion af DBP-niveauer, men også ved de forøgede værdier af ekstruderingskrumpning af formuleringer af gummiblandinger på basis af styren-butadien, hvori kønrøgen er inkorporeret. I almindelighed fremkommer der i henhold til opfindelsen kønrøg, der frembringer reduceret modul og forøget brudstyrke, både i naturgummi og i syntetisk gummi. Yderligere minimerer den foreliggende fremgangsmåde i høj grad det problem, der undertiden opstår i forbindelse med den kommercielle produktion af halvforstærkende kønrøg, nemlig tilstedeværelsen af koks-kugler. Et andet træk ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen er forøget udbytte og carboneffektiviteter på mellem 6 og 12%, i sammenligning med den for tiden foreliggende konventionelle proces til fremstilling af de halvforstærkende kvaliteter af kønrøg.

EKSEMPEL 8

I dette eksempel er der vist en mere foretrukken udførelsesform for opfindelsen. I dette tilfælde indfører man oxidationsmidlet, der er luft, fremme i strømningsretningen, i sin oprindelige form i stedet for, at der først foregår en omsætning med et brændstof til dannelse af forbrændingsgasser. Mens man bibeholder de fordele, der er knyttet til anvendelsen af oxidationsmiddel i form af forbrændingsgasser, som vist i de her anførte, tidligere eksempler, er anvendelsen af oxidationsmiddel kun i denne proces ikke blot en simplere teknik, men også en mere økonomisk teknik. Ved gennemførelsen af dette eksempel anvender man et andet, som udgangsmateriale tjenende carbonhydrid, nemlig en tjære fremstillet ved en ethylenproces kaldet "Imperial steam cracker bottoms". Ethylentjæren er et brændstof, der udviser et carbonindhold på 91,2 vægt-%, et hydrogenindhold på 7,28 vægt-%, et svovlindhold på 1,2 vægt-%, et hydrogen til carbon forhold på 0,95, et B.M.C.I. korrelationsindex på 134, en API massefylde i henhold til ASTM D-287 på 1,11, en SSU viskositet (ASTM D-88) ved 54 °C på over 1000, en SSU viskositet (ASTM D-88) ved 98 °C på 106 og et asfaltenindhold på 19,5 procent.

Man fulgte den i eksempel 1 angivne metode, og i overensstemmelse dermed tilføres der til den primære forbrændingszone luft, der er forvarmet til 288 °C, med en hastighed på 14,4 m³/time, til fremstilling af den ønskede første-trins forbrændingsild med et ækvivalensforhold på 0,52 (eller 191% primær forbrænding). Ethylenprocessens tjære-udgangsmateriale indføres derpå med en hastighed på 3130 liter/time og under et manometertryk på 1,23 kg/cm² gennem seks åbninger, hvoraf fire har en diameter på 0,26 cm. Ved en position, der ligger noget nedstrøms indsprøjtningen af udgangsmaterialet, indfører man luft, der er forvarmet til 288° C, tangentielt i reaktionszonen med en

hastighed af $1,64 \text{ m}^3/\text{time}$, hvilket er 18,1% af den totale mængde luft, der kræves til fremstillingen af den ønskede kønrøg. Der tilføres kaliumchlorid med en total forbrænding svarende til et ækvivalensforhold på 4,44 (eller 22,5% forbrænding) og køles med vand på et punkt 13,1 m nedstrøms den position, hvor udgangsmaterialet indsprøjtes. Kønrøgen fremstilles i gode udbytter og har et iodtal på 35; et iodoverfladeareal på $28 \text{ m}^3/\text{g}$; en toning på 121%; og en DBP (på tabletter) på $91 \text{ cm}^3/100 \text{ g}$.

Hvis fremgangsmåden ifølge opfindelsen var blevet gennemført uden tilsætning af luft fremme i strømningsretningen, ville man have kunnet fremstille en kønrøg, der generelt har samme partikelstørrelse, men som også har en meget højere struktur (DBP). Hvis man i tilfælde af, at man havde opnået en kønrøg med højere struktur, ville forsøge at reducere strukturen til et acceptabelt niveau ved tilsætning af kaliumchlorid, ville der desuden kræves en sådan stor mængde kaliumchlorid, at man ville forøge tonestyrken til et uacceptabelt niveau.

På lignende måde kan man med godt resultat anvende andre oxidationsmidler, herunder oxygen eller oxygenberiget luft og lignende, ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen.

P a t e n t k r a v :

1. Tretrinsfremgangsmåde til fremstilling af oven-
kønrøg med lave strukturegenskaber, repræsenteret
ved lave DBP-værdier af kønrøgen og ved høje extru-
deringsskrumpningsværdier af gummiblandinger, der
5 indeholder denne kønrøg, hvorved man omsætter et
brændstof og et oxidationsmiddel i et første trin,
så der tilvejebringes en strøm af forbrændingsgasser,
som har tilstrækkelig energi til at konvertere et
kønrøgsproducerende, flydende carbonhydrid til køn-
10 røg, og hvorved man fremdriver strømmen af forbræn-
dingsgas med en høj lineær hastighed ind i et sekun-
dært trin, hvor det flydende, som udgangsmateriale
tjenende carbonhydrid indsprøjtes i form af et større
antal sammenhængende stråler i den gasformige strøm,
15 i det væsentlige transversalt og under et tryk, der
er tilstrækkeligt stort til at opnå den penetrations-
grad, der kræves til passende forskydningspåvirkning
og blanding, og hvor udgangsmaterialet i et tredje
trin dekomponeres og omdannes til kønrøg, der afkøles
20 og udvindes, k e n d e t e g n e t ved, at strømmen
af forbrændingsgasser i det første trin har et for-
brændingsforhold, der svarer til et ækvivalensforhold
mellem 1,25 og 0,33, og at man i det tredje trin ind-
sprøjter oxidationsmiddel i en mængde på mellem 5 og
25 45% af den totale mængde af oxidationsmiddel, der
kræves til fremstilling af den ønskede kønrøg, sammen
med en mængde carbonhydrid, der er tilstrækkelig til
opnåelse af et ækvivalensforhold, der ligger mellem
1,25 og 0, idet den totale forbrænding i processen
30 svarer til et ækvivalensforhold mellem mindst 6,67
og 2,50.

2. Fremgangsmåde ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t
ved, at de mængder af oxidationsmiddel og carbonhydrid,

der indføres nedstrøms indsprøjtningen af udgangsmateriale, er af en sådan art, at ækvivalensforholdet ligger mellem 0,46 og 0.

- 5 3. Fremgangsmåde ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at oxidationsmidlet er luft.