

Sammandrag

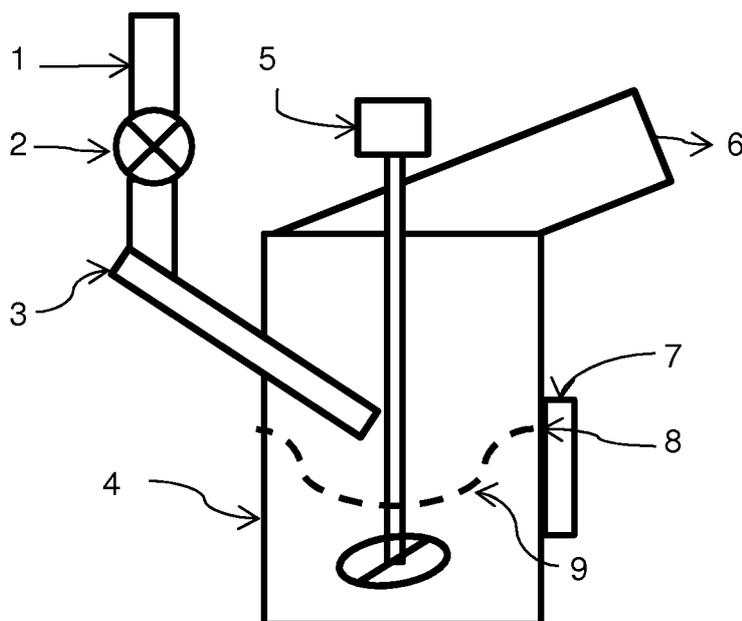
Pyrolyys reaktor.

Uppfinningen avser att framställa pyrolyys gas genom en icke trycksatt pyrolyys reaktor med upphettad vätska.

Biomassa massa matas in vid (1) via slussmatare (2) för att utestänga luft samt vidare genom skruv (3) till pyrolyys reaktor (4).

I Pyrolyys reaktor (4) som värms till önskad temperatur av 350-600 grader på utsida reaktorkärl finns en vätska av smält salt som med en omrörare (5) får en vågform där vätskenivå i centrum av vätska ligger under vätskenivå i periferi (8).

Skruv (3) vars utlopp mynnar under periferi vätskenivå (8) men ovan vätskenivå i centrum matar in biomassa i centrum varvid biomassa kommer att sugas ner i vätska centralt, delvis förgasas och restprodukter från biomassa kommer successivt matas ut vid periferi nivå (8) till behållare (7) för vidare hantering.



Syfte

Föreliggande uppfinning syftar till att producera brännbar och kondenserbar gas genom en termisk nedbrytning av bio massa, normalt kallad pyrolysis.

Bakgrund.

Det ökande behovet av att använda växthusgas neutral energi för att motverka uppvärmning av jorden styrs av CO₂ handel på global nivå samt skatter och ekonomiska incitament på länder nivå.

Detta har tillsammans givit att förnyelsebar energi har ekonomi att konkurrera med fossil baserad energi.

En av de förnyelsebara energikällorna är biomassa som kan användas på olika sätt.

Vid produktion av elektrisk energi från biomassa ökar elverkningsgraden betydligt om man kan använda en gas eller diesel motor jämfört med panna och ångturbin.

Därvid måste biomassan konverteras till gas eller bio olja genom t.ex. fermentering (biogas, etanol), förvätskning, kemisk nedbrytning (tallolja) samt pyrolysis.

Det finns ett flertal tekniker för pyrolysis av biomassa. I generella termer är pyrolysis en nedbrytningsprocess i vilken stora molekyler bryts ned eller krackas till mindre molekyler.

Processen kan användas till att omvandla solida material till fasta, flytande eller gasformiga produkter och har så gjorts i århundraden för t.ex. tillverkning av tjära och träkol.

Beskrivning känd teknik

Från den teknik som använts i träkolstillverkning med långa uppehållstider 30-300 timmar och en vätskeavkastning på maximalt 30 viktprocent (trätjära) har tekniken förfinats och i dag kan man erhålla 65-75 viktprocent vätskeavkastning med snabb pyrolysis.

Snabb pyrolys sker vid temperaturer mellan 350-1100 grader Celsius och med en temperatur stegring i materialet som kan uppgå till över 1000 grader Celsius per sekund.

För att uppnå detta är biomassan normalt malad till under 2 mm i storlek samt torkad till ett vatteninnehåll på mindre än 10 viktprocent.

För vårt syfte att maximera gas för vätskeproduktion använder man normalt temperaturer mellan 350-600 grader Celsius och uppehållstider i pyrolys reaktor på 0,5-5 sekunder.

Man kan då erhålla 65-75 viktprocent kondenserbar gas,
10-15 viktprocent icke kondenserbar gas samt 10-15 viktprocent kol.

Några av de tekniker som används i dag är pyrolys genom,

Kontrollerad förbränning i flamma (Siemens, Meva Innovations AB, Cortus AB)

Fluidiserande bädd (Carbona, KWB GmbH)

Värmning med vattenånga (Ficher Troph processen, Boson Energy)

Dessa kända tekniker syftar delvis till att:

Erhålla en kontrollerad syrenivå i processen för att minimera syre i gasfasen vilket ger ett ökat energiinnehåll i gasen samt möjlighet att erhålla en bättre lagringsbeständighet om gasen kondenseras till olja.

Erhålla en snabb uppvärmning av materialet vilket ökar produktionen av brännbara kondenserbara gaser samt att ha en låg temperatur vilket motverkar tjärbildning.

Minimera partikelhalten i pyrolys gasen.

Kända problem med dagen teknik

Syrefri miljö: Problem med att minimera/styra luftsyre i processerna.

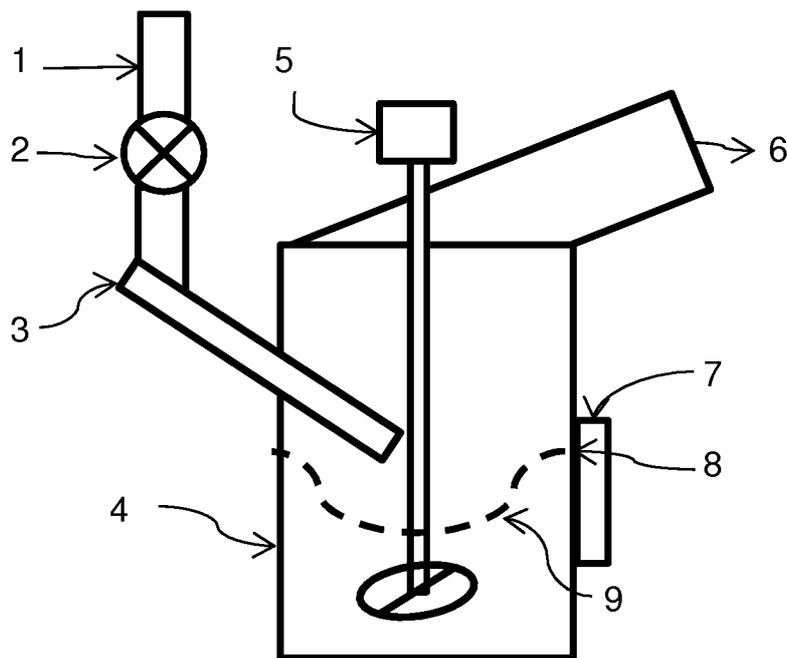
Värmeöverföring: Eftersom en önskvärd temperaturstegring av 1000 grader Celsius per sekund önskas finns det problem med att överföra tillräckligt med energi inom angiven tidsrymd.

Det gör att en höjning av rektor temperaturen ibland är nödvändig vilket kan ge högre bildning av tjära, som minskar vätskeutbytet samt stör processen.

Partikel avskiljning. I ovan beskrivna tekniker med kort uppehållstid i reaktor samt små partiklar i biomassa kommer en del av biomassan att följa med gasströmmen som kolpartiklar. Vid dessa kolpartiklar kan alkalimetaller fästa på ytorna och detta gör att reaktionsprocesserna mot tjärproduktion ökar.

Uppfinningens teknik

Genom att använda ett smält salt eller en smält metall för pyrolys processen kan överföring av energi till biomassan göras i en kontrollerad syrefri miljö, med hög energiöverföring, kort processtid och minimalt med partiklar i gasfas. Den största koncentrationen av partiklar stannar i vätskefasen och avgår som uttaget kol. Genom den höga värmeöverföringskapaciteten kan reaktor hållas liten och temperatur i reaktor kan styras med stor säkerhet. Reaktorn är inte trycksatt vilket underlättar införande av bio massa. En av flera möjlig processutförande beskrivs i följande.



Bio massa matas in vid (1) via sluss (2) för att utestänga luft samt vidare genom skruv (3) till pyrolysis reaktor (4).

I Pyrolysis reaktor (4) som värms till önskad temperatur av 350-600 grader på utsida reaktorkärl finns en vätska av smält salt som med en omrörare (5) får en vågform där vätskenivå i centrum av vätska ligger under vätskenivå i periferi (8).

Skruv (3) vars utlopp mynnar under periferi vätskenivå (8) men ovan vätskenivå i centrum matar in biomassa i centrum varvid biomassa kommer att sugas ner i vätska centralt, omgående förgasas och restprodukter från biomassa kommer successivt matas ut vid periferi nivå (8) till behållare (7) för vidare hantering.

Den producerade gasen i pyrolysis reaktor (4) avleds via gashals (6).

Patentkrav

1. Förfarande att framställa pyrolysis gas vid vilken biomassa inmatas och upphettas i ett reaktorkärl (4) med flytande vätska vid temperatur av 350-600 grader Celsius vid normalt tryck ca 1 bar.
Kännetecknat av att vätskan är ett inert medium som inte tillför syre vid uppvärmning och av att vätskan övergår i fast form vid lägre temperaturer än 100 grader Celsius och normalt tryck
2. Förfarande i enlighet med patentkrav 1 kännetecknat av att vätskan har en kokpunkt över 600 grader Celsius.
3. Process enligt patentkrav 1 och 2 varvid process vätska är ett smält salt exempelvis KOH.
4. Process enligt patentkrav 1 och 2 varvid process vätska är en smält metall exempelvis Tenn eller Zink.
5. Förfarande i enlighet med patentkrav 1 kännetecknat av att biomassan deponeras på vätskeytan via inmatare (3) för att omedelbart sugas ner i vätskan med omrörare (5).
6. Process enligt patentkrav 1 varvid gasuppehållstiden i processen är 0,1-4 sekunder.
7. Process enligt patentkrav 5 varvid restprodukter från process avsätts till periferi vätskeyta (8) och därifrån på grund av periferikrafter gjorda av omrörare (5) transporteras ut till behållare (7)
8. Process enligt patentkrav 1 varvid biomassa matas in medels en sluss (2) som säkerställer minimering av syre från luft.
9. Process enligt patentkrav 1 kännetecknat av att periferi vätskenivå (8) styrs med omrörare (5).
10. Process enligt patentkrav 1 kännetecknat av att inmatning av bio massa med skruv (3) vars utlopp mynnar under periferi vätskenivå (8) och omedelbart ovan vätskenivå i centrum för att minimera meddragnings av biomassa partiklar i den gasström som bildas vid pyrolysis process.

