



(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **326890**

(13) **B1**

NORGE

(51) Int Cl.

B02C 23/08 (2006.01)

B02C 23/16 (2006.01)

B02C 23/00 (2006.01)

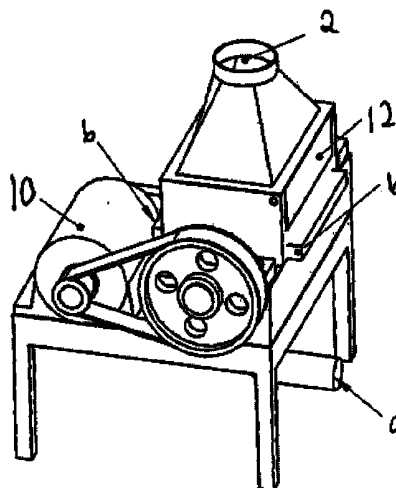
Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20061940	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr
(22)	Inng.dag	2006.05.02	(85)	Videreføringsdag
(24)	Løpedag	2006.05.02	(30)	Prioritet
(41)	Alm.tilgj	2007.11.05		
(45)	Meddelt	2009.03.16		
(73)	Innehaver	Norsk Biogass AS, Vakåsveien 9, 1395 HVALSTAD		
(72)	Oppfinner	Bjørn M Bu, Langt 48, 3080 HOLMESTRAND		
(74)	Fullmektig	Onsagers AS, Postboks 6963 St Olavs Plass, 0130 OSLO		

(54)	Benevnelse	Sorteringsmaskin
(56)	Anførte publikasjoner	DE 10137008 DE 4400297 JP 2002035629 JP 2002177888 JP 2003093910

(57) Sammendrag

Maskin (1) for å tilveiebringe organiske partikler fortrinnsvis substrat til bruk for fremstilling av biogass. Maskinen (1) omfatter; -et inntak (2) for innføring av fuktig og tørt organisk avfall til maskinens indre kammer (3), i det det organiske avfallet kan inneholde fremmedlegemer slik som myk emballasje fortrinnsvis plastmaterialer, nett og surretau, samt metall og glass osv, -en roterende aksel (4) er plassert i kammeret og er anordnet med minst et verktøy (5) som er posisjonert ved akselens (4) omkrets, idet verktøyet/verktøyene (5) har en butt utforming, -en stasjonær del (6) er anordnet i kammeret, der den stasjonære delen har funksjon som verktøyet motverktøy, - et uttak (9) for oppkværmede partikler, - et utkast (12) for fremmedlegemer, idet avstanden mellom verktøyet (5) og den stasjonære delen (6) er av en slik størrelse at det oppnås en kvernende effekt på avfallens faste deler for oppmaling til mindre biter, mens avstandens størrelse forhindrer at det utøves oppmalende effekt på avfallens mykere deler slik som plastmaterialet. Videre omfatter søknaden fremgangsmåte for å tilveiebringe organiske partikler fortrinnsvis substrat til bruk for fremstilling av biogass.



Oppfinnelsen vedrører en maskin for å tilveiebringe organiske partikler fortrinnsvis substrat til bruk for fremstilling av biogass. Nærmere bestemt er maskinen tilrettelagt for å sortere, vaske og kverne opp avfallet for å få frem organisk avfall som har en bestemt partikkelstørrelse. Oppfinnelsen vedrører også en

5 fremgangsmåte for å tilveiebringe organiske partikler fortrinnsvis substrat til bruk for fremstilling av biogass.

Bakgrunnen for oppfinnelsen er et ønske om at organisk avfall skal kunne utnyttes som råstoff i biogassanlegg. De organiske partiklene som fremstilles ved hjelp av maskinen benyttes ofte som biogasssubstrat. Det stilles krav til størrelsen på

10 partikkelen og i tillegg vil det i enkelte tilfeller også være et krav til at substratet skal hygieniseres (fortrinnsvis steriliseres), før det benyttes som substrat for fremstilling av biogass.

Det finnes i dag flere type prosesser for å fremstille biogasssubstrat fra avfallet. Det

15 skal her nevnes to prinsipper: Pulperteknikk og kverneprosess.

Pulperteknikken kan benyttes i forskjellige skala og den kan også håndtere sterkt forurensset avfall. Den ligner en miksmaster i virkemåte. Avfallet blir blandet med væske og mikset i en tank. Avfall som har lav vekt feks plast, vil flyte opp og vil

20 deretter fjernes. Tyngre avfall som metall etc. vil synke til bunns. Det organiske avfallet vil holde seg midt i tanken hvor det blir kuttet opp av knivene. Denne teknikken er kostbar og har lav tørrstoffverdi fordi man tilsetter mye væske under prosessen. Med tørrstoffverdi menes det hvor stor del av substratet som har energiinnhold. Den lave tørrstoffverdien gjør at pulperanlegg bør stå nær

25 biogassanlegget, for å unngå store fraktkostnader.

En konvensjonell kvernemaskin har en mateskrue som mater fram råstoffet, gjennom et knivsett og et soll. Råstoffet blir presset gjennom et roterende knivsett som kutter råstoffet i fin masse og presses deretter ut gjennom et soll. Ved å ha

30 riktig diameter på hullene i sollet sikrer man at det ikke kommer ut for store partikler i det ferdige produktet. Kverneprosessen krever finsortert råmateriale. Tilførsel av store partikler og ikke-organisk materiale som metall, glass i en kverneprosess vil føre til driftsstans eller maskinhavari.

Fra patentlitteraturen er det kjent flere publikasjoner som viser eksempler på

35 anvendelse av pulper- og kverneteknikken i industriprosesser for å produsere biogasssubstrat.

I WO 2005061114 beskrives et anlegg for å behandle fuktig organisk avfall.

40 Anlegget er bygd opp av flere stasjoner der det organiske avfallet først behandles i en kvern som grovkutter både det organiske avfallet og plastmaterialet til en viss partikkelstørrelse. Det benyttes et fjærende motstål for å unngå at kvernen blir

ødelagt dersom avfallet skulle inneholde metall. Etter kvernen overføres det oppkvernede materialet til en enhet som løser opp partiklene til mindre partikler. Denne oppløsningsprosessen foregår ved at det tilsettes væske til partiklene i en konisk beholder som ved sin bunn har et verktøy med høy omdreiningshastighet og sagbladformede tenner. I denne prosessen (pulpingprosess) males blandingsorganiske avfall til mindre partikler og plastmaterialet males til noe større partikler, mens tunge gjenstander faller ned på bunnen av beholderen. Blandingen, med unntak av de tunge gjenstandene, føres over til neste stasjon der plastmaterialet sorteres ut ved hjelp av en skrueseparator.

Videre beskrives det et anlegg i WO 03092922 der det er nødvendig å tilsette væske for å få til en tilfredsstillende prosess. I anlegget forgår også prosessen stegvis ved flere stasjoner. I et første trinn tilsettes fuktighet og blandes med avfallet. I neste steg varmes det fuktige avfallet opp til fukten omdannes til varm damp slik at avfallet kokes og det oppnås pulp med lavt innhold av fuktighet. Prosessen som beskrives i WO 03092922 er altså en pulpprosess.

JP 2002177888 viser en innretning som kutter opp kjøkkenavfall. Innretningen kutter opp alt avfallet og vil ikke kunne la plastmateriale, nett, surretau og lignende gå gjennom maskinen uten å bli kuttet opp.

Det er en hensikt ved foreliggende oppfinnelse å tilveiebringe en maskin som fremstiller biogassubstrat med et høyt tørrstoffinnhold. Videre at maskinen er i stand til på en enkel måte å sortere fra fremmedlegemer som befinner seg i avfallsblandingen som føres inn i maskinen. Det er en spesiell fordel ved maskinen at det ikke er nødvendig å fjerne emballasjen fra matvarene før matvarene deponeres i maskinen. Maskinen er tilpasset til å håndtere så ulike emballasjekategorier som plastmateriale, nett og surretau som ofte benyttes rundt kjøtt, metall og glassemballasje osv.

Ved denne type avfallshåndtering er spesielt utsorteringen av det plastmaterialet som er blandet sammen med avfallet et problem. Det er således ytterligere en hensikt ved foreliggende oppfinnelse å få til en enkel utskillelse av plastmaterialet. Det har vist seg at maskinen ifølge oppfinnelsen også er i stand til å håndtere ulike typer myk emballasje slik som nett og surretau på samme måte som den håndterer plastmateriale. For enkelthets skyld vil maskinen i det etterfølgende beskrives ved håndtering av plastmateriale, men det skal forstås at beskyttelsesomfanget også inkluderer alle typer myk emballasje.

I maskiner ifølge kjent teknikk, kvernes plastmaterialet opp i mindre biter sammen med resten av avfallet. Utskillelsen av plasten foregår deretter ofte i en separat prosess.

Maskinen i følge oppfinnelsen er en såkalt alt i ett maskin. Med dette menes at maskinen utfører flere av funksjonene som ifølge kjent teknikk ivaretas av ulike stasjoner eller av flere maskiner som inngår i et større anlegg slik det er forklart tidligere. Den flerfunksjonelle maskinen er i stand til å frembringe organiske partikler med en størrelse som passer til bruk som biogassubstrat. Maskinen er også tilrettelagt for å sortere ut fremmedlegemer fra det organiske avfallet og vaske fremmedlegemene rene før disse sendes til videre behandling. Med fremmedlegemer menes her innslag av plast, glass og metall som ofte er blandet sammen med det organiske avfallet som føres inn i maskinen.

Ved bruk av maskinen i følge oppfinnelsen er det ikke nødvendig å foreta en grovsortering tilsvarende den som er beskrevet eksempelvis i WO 2005061114. Avfallet som skal behandles fylles i maskinen og det organiske avfallet bearbeides her til partikler med liten størrelse, mens fremmedlegemer skilles fra det organiske avfallet og plastmaterialet sorteres fra andre fremmedlegemer slik som metall og glass.

Ved bruk av maskinen i følge oppfinnelsen er det ikke nødvendig å tilsette væske slik som for eksempel vann for å få til oppdelingen av det organiske avfallet til passende partikkelstørrelse. Avfallet blir heller ikke varmet opp i maskinen. I prosessene som er beskrevet i de nevnte publikasjonene tilføres væske for å til en oppløsning av det organiske avfallet og avfallet oppvarmes i noen tilfeller. Det ligger relativt store økonomiske besparelser ved at det ved benyttelse av maskinen ifølge oppfinnelsen, ikke er nødvendig å tilføre væske eller å tilføre energi for oppvarming.

I maskinen ifølge oppfinnelsen er utgangspunktet at det tørre organiske avfallet mikses med fuktig avfall, som f. eks. kan være matoljer, blod eller annet avfall med høyt fuktighetsinnhold. Det fuktige organiske avfallet vil være med på å løse opp det tørre organiske avfallet i maskinen.

Maskinen er utformet med et inntak, der fuktig og tørt organisk avfall som vanligvis også vil inneholde fremmedlegemer slik som plastmaterialer, metall og glass, føres inn til kammerets indre. I kammerets indre er det anordnet en roterende aksel. Akselen er utformet med minst et verktøy, men fortrinnsvis flere verktøy som er posisjonert ved akselens omkrets. Verktøyet/verktøyene har en butt utforming. Videre er det anordnet en stasjonær del i kammeret. Den stasjonære delen fungerer som verktøyets motverktøy. Maskinen har også et uttak for substrat, samt et utkast for fremmedlegemer. Avstanden mellom kverneverktøyet og den stasjonære delen er tilpasset slik at det oppnås en kvernende effekt på avfallets faste deler for oppmaling til mindre biter, når disse passerer mellom verktøyet og motverktøyet.

Imidlertid er avstanden tilpasset slik at den forhindrer at det utøves oppmalende effekt på mykere deler slik som myk emballasje fortrinnsvis plastmateriale og nett/surretau til innpakning av kjøtt.

I maskinen foregår da følgende prosess: Det fuktige og tørre organiske avfallet blandes sammen i kammeret, fortrinnsvis ved at akselens bevegelse sørger for denne miksing. Avfallets faste deler kvernes opp til mindre deler og den fuktige delen av det organiske avfallet bidrar til oppløsning av de faste organiske partiklene i kammeret. En viss andel av fremmedlegemer som glass og metall vil også males opp til mindre deler. Plastmaterialet kvernes ikke opp fordi avstanden mellom verktøy og motverktøy er for stor og fordi verktøyet har en butt utforming. Plastmaterialet beholder således i det vesentlig sin størrelse. Når de organiske avfallspartiklene er kvernet opp til en bestemt størrelse føres de ut gjennom et uttak som er utformet i maskinen, sammen med de delene av fremmedlegemene (glass og metall) som er oppkvernet til en størrelse som er slik at disse kan passere gjennom uttaket. Fremmedlegemer som har en større størrelse blir værende igjen i maskinens kammer og vil føres ut av maskinen sammen med plastmaterialet.

Avstanden mellom verktøyet og den stasjonære delen vil være mellom 5-10mm, men her kan også andre størrelser velges avhengig av type materiale som skal bearbeides i maskinen. Avstanden kan således være justerbar for eksempel ved at verktøyet er anordnet slik at det kan justeres, eller justeringsmulighetene kan tilveiebringes på annet vis. Akselen vil fortrinnsvis være anordnet med et flertall verktøy som kan være plassert med lik eller ulik avstand mellom seg langs akselens omkrets.

Uttaket for substratet er plassert i maskinens bunnparti. Videre er det anordnet en rist eller et soll rett over uttaket. Det er et offentlig krav til at biogassubstratets partikkelstørrelse skal være maksimalt 12mm. Dette kravet tilfredsstilles ved bruk av maskinen. Størrelsen på åpningene i sollet kan variere for eksempel innenfor området 4-25mm. Metall og glass som er malt opp til partikler med en størrelse som gjør det mulig å passere gjennom åpningene i sollet vil føres ut gjennom uttaket, men vil deretter synke og deponere seg i bunnen på de etterfølgende behandlingstankene.

Etter som avfall tilføres maskinen vil det utvikle seg en deig av organisk masse og fremmedlegemer som fyller opp kammeret. Prosessen vil da ikke fungere og det er behov for å løse opp deigen og fjerne fremmedlegemene. Det er viktig å få vasket fremmedlegemene før de blir sortert ut, fordi de skal til videre behandling. Uten en vaskeprosess vil fremmedlegemene bli meget klinete og vanskelig å behandle. Økonomisk og miljømessig ønsker man også å beholde mest mulig av det organiske materialet som er verdifullt. Vasking av fremmedlegemene foretas ved hjelp av dyser som er tilrettelagt for innføring av varm vanddamp i kammeret. Videre er et

utkast for fremmedlegemer plassert i maskinens øvre parti, fortrinnsvis posisjonert i en sidevegg rett over den roterende akselen.

- Når fremmedlegemene skal vaskes, stoppes tilførsel av avfall til maskinens kammer, mens akselen fortsetter å rotere. Varm vanndamp føres ut gjennom dysene og vasker av det organiske avfallet som sitter fast på fremmedlegemene. Det avvaskede organiske avfallet føres ut gjennom uttaket. Plastmaterialet som er samlet opp i kammeret følger akselens bevegelse og kastes ut av utkastet sammen med fremmedlegemer av feks metall og glass som har en partikkelstørrelse som er for stor til å føres ut gjennom uttaket som med biogassubstratet. Maskinen er på denne måten automatisk og det er således ikke behov for manuell styring. Utenfor utkastet som eksempelvis kan være utformet som et spjeld er det plassert en anordning som fanger opp avfallet og transporterer det bort. Når maskinkammeret er tomt, lukkes utkastet og innmating kan starte igjen.
- Oppfinnelsen skal nå beskrives ved hjelp av et eksempel på en utførelse av oppfinnelsen som vises på de vedlagte tegningene, der

Fig 1 viser et perspektivriiss samt to ulike sideriiss av maskinen i følge oppfinnelsen. Fig 2 viser et snitt gjennom maskinen, samt et riss av en detalj av maskinen.

- På figurene vises en maskin 1 for sortering, oppkverning og vasking av avfall. Et inntak 2 er utformet ved maskinens topparti. Alle typer avfall slik som fuktig og tørt organisk avfall iblandet fremmedlegemer slik som plast, surretau, metall, glass, og annen emballasje føres inn i inntaket 2 til maskinens indre kammer 3. I det indre kammeret 3 er det anordnet en roterende aksel 4 der det er festet flere verktøy 5 med mellomrom langs akselens 4 omkrets. Akselen 4 drives av en motor 10 og er opplagret ved lagre 11. Maskinen er videre tilveiebragt med motverktøy 6. Akselens verktøy 5 er justert slik at det er en avstand til motverktøyet 6. Denne avstanden kan variere, men en avstand på 5-10mm vil være foretrukket. Akselens verktøy 5 er utformet butte. Denne utformingen sammen med avstanden til motverktøyet 6 gjør at det ikke oppstår en skjærende effekt, men en kvernende effekt på de faste partiklene i avfallet som føres mellom verktøyet 5 og motverktøyet 6. Avfall av ulik art slik som organisk avfall, metall og glass vil således males opp til mindre biter. Det oppnås ytterligere et bidrag til fragmentering av det organiske avfallet ved at det fylles både vått og tørt organisk avfall sammen i kammeret 3. Ved denne sammenblandingen av avfallet bidrar fuktigheten fra det våte avfallet til å løse opp det tørre organiske avfallet, og det vil ikke være nødvendig å tilsette ytterligere væske til prosessen.
- Avstanden mellom verktøyet 5 og motverktøyet 6 samt den butte utformingen av verktøyet 5, legger til rette for at emballasje slik som plastmateriale, tau og nett som benyttes ved innpakning av matvarer kan passere mellom verktøyene uten at dette

males opp til små biter, og disse vil således i det vesentligste beholde sin opprinnelige størrelse i kammeret. I bunnen av kammeret er det plassert et soll 8, eller sikt, som er utformet med åpninger som hver har en størrelse fortrinnsvis mellom 4mm-25mm. Dette sollet 8 slipper igjennom de organiske partiklene og partikler av metall og glass som er kvernet opp til en størrelse som passer størrelsen til åpningene i sollet. Herfra føres partiklene ut gjennom et uttak 9 til oppbevaringstanker. Oppmalte glass og metallpartikler av en slik størrelse som muliggjør passering gjennom sollet 8, vil føres ut gjennom uttaket og synke til bunns i oppbevaringstankene.

Etter som maskinens kammer fylles med avfall vil det oppstå en opphoping av fremmedlegemer i kammeret, samt en deig av organisk masse. Utskillelsen av småpartiklet organisk masse vil ikke lengre fungere like effektivt. Det er på dette tidspunktet nødvendig å foreta en utrenskning av fremmedlegemer fra kammeret, før avfallsorteringen kan fortsette. Tilførselen av avfall til kammeret vil da avsluttes. Varm vanndamp tilføres kammeret gjennom dyser 7. Ved hjelp av vanndampen løses den organiske massen opp og presses ut gjennom uttaket 9. Samtidig oppnås det at fremmedlegemene vaskes rene før de skal til videre behandling. Akselen fortsetter å rotere mens kammerets innhold vaskes. Akselens rotasjon gjør at de gjenværende fremmedlegemene(plastmaterialet, tau, nett, glass, metall osv) som befinner seg i kammeret vil slenges ut gjennom utkastet 12 i maskinens øvre parti. Det oppnås ved dette trinnet at kammeret tømmes for fremmedlegemer. Kammeret er etter dette igjen klart til å motta avfall for videre sortering og behandling.

PATENTKRAV

1. Maskin (1) for å tilveiebringe organiske partikler fortrinnsvis substrat, til bruk for fremstilling av biogass, idet maskinen (1) omfatter
 - et inntak (2) for innføring av fuktig og tørt organisk avfall til maskinens indre kammer (3), i det det organiske avfallet kan inneholde fremmedlegemer slik som myk emballasje fortrinnsvis plastmaterialer, nett og surretau, samt metall og glass osv,
 - en roterende aksel (4) som er plassert i kammeret (3) og er anordnet med minst et verktøy (5) som er posisjonert ved akselens (4) omkrets, idet verktøyet/verktøyene (5) har en butt utforming,
 - et uttak (9) for oppkvernete partikler,
 - et utkast (12) for fremmedlegemer,
 k a r a k t e r i s e r t v e d a t
 en stasjonær del (6) er anordnet i kammeret, der den stasjonære delen har funksjon som verktøyets motverktøy (6), og at avstanden mellom verktøyet (5) og den stasjonære delen (6) er av en slik størrelse at det oppnås en kvernende effekt på avfallets faste deler for oppmaling til mindre biter, mens avstandens størrelse forhindrer at det utøves oppmalende effekt på avfallets mykere deler slik som plastmaterialet.
2. Maskin i henhold til krav 1,
 k a r a k t e r i s e r t v e d a t avstanden mellom verktøyet (5) og den stasjonære delen (6) er mellom 5-10mm og kan være justerbar.
3. Maskin i henhold til et av kravene 1-2,
 k a r a k t e r i s e r t v e d a t verktøyene (5) er plassert med en lik eller ulik avstand mellom seg langs akselens (4) omkrets.
4. Maskin i henhold til et av kravene 1-3,
 k a r a k t e r i s e r t v e d a t uttaket (9) for oppkvernete partikler er plassert i maskinens (1) bunnparti.
5. Maskin i henhold til et av kravene 1-4,
 k a r a k t e r i s e r t v e d a t utkastet (12) for fremmedlegemer er plassert i maskinens (1) øvre parti, fortrinnsvis posisjonert i en sidevegg rett over den roterende akselen (4).
6. Maskin i henhold til et av kravene 1-5,
 k a r a k t e r i s e r t v e d a t et soll (8) for å skille ut partikler av en viss størrelse er plassert over uttaket (9) for substratet, idet sollstørrelsen kan varieres mellom 4mm og 25mm.

7. Maskin i henhold til et av kravene 1-6,
karakterisert ved at kammeret (3) er utstyrt med dyser (7) for
innføring av varm vanndamp i kammeret (3).
8. Fremgangsmåte for å tilveiebringe organiske partikler fortrinnsvis substrat til
5 bruk for fremstilling av biogass,
karakterisert ved at
- fuktig og tørt organisk avfall, som inneholder fremmedlegemer slik som slik
som myk emballasje fortrinnsvis plastmaterialer, nett og surretau, samt
metall og glass osv, føres inn i en maskins (1) indre kammer (3),
 - 10 - det fuktige og tørre organiske avfallet blandes sammen i kammeret (3),
fortrinnsvis ved at akselens (4) bevegelse foretar blandingen,
 - avfallets faste deler kvernes opp ved at minst et kverneverktøy (5) som har
en butt utforming og er montert på en roterende aksels (4) omkrets,
samvirker med en stasjonær del (6) som er anordnet i kammeret (3), og at
 - 15 den fuktige delen av det organiske avfallet bidrar til oppløsning av de faste
organiske partiklene i kammeret (3), idet avfallets mykere deler slik som
plastmaterialet, nett osv kvernes ikke opp, men beholder i det vesentlig sin
størrelse,
 - når de organiske avfallspartiklene er kvernet opp til en bestemt størrelse
 - 20 føres de ut gjennom et uttak (9) som er utformet i maskinen.
9. Fremgangsmåte i henhold til krav 8, som videre omfatter trinn for å rengjøre og
fjerne det ikke-organiske avfallet i kammeret,
karakterisert ved at
- tilførsel av avfall til maskinens kammer (3) stoppes,
 - 25 - akselen (3) roterer,
 - varm vanndamp føres ut gjennom dyser (7) som er anordnet i kammeret, for
å vaske av det organiske avfallet som sitter fast på fremmedlegemene
gjenværende i kammeret (3),
 - det avvaskede organiske avfallet føres ut gjennom uttaket (9),
 - 30 - et utkast (12) som er utformet i maskinen åpnes,
 - de gjenværende fremmedlegemene følger akselens (4) bevegelse og kastes ut
gjennom utkastet (12).

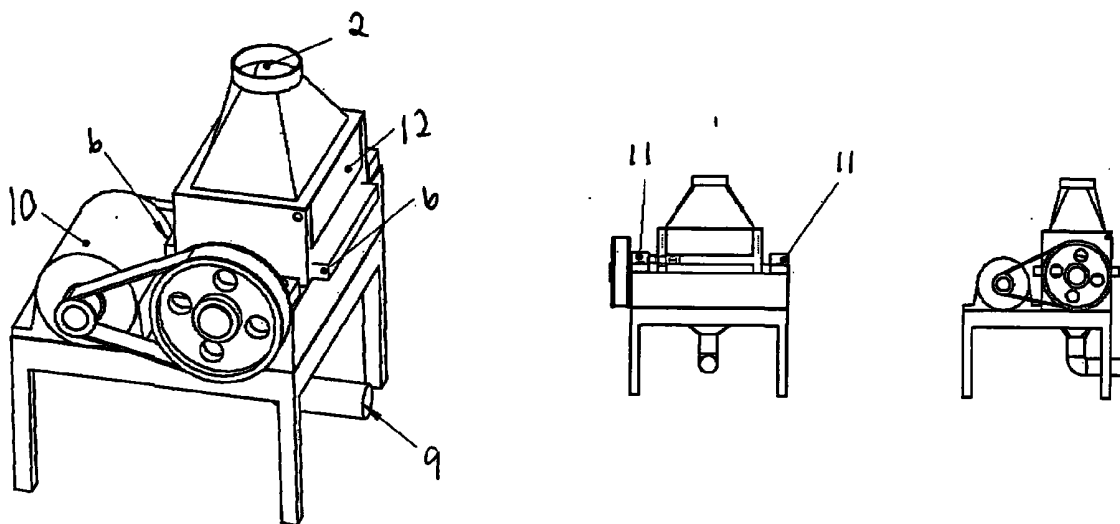
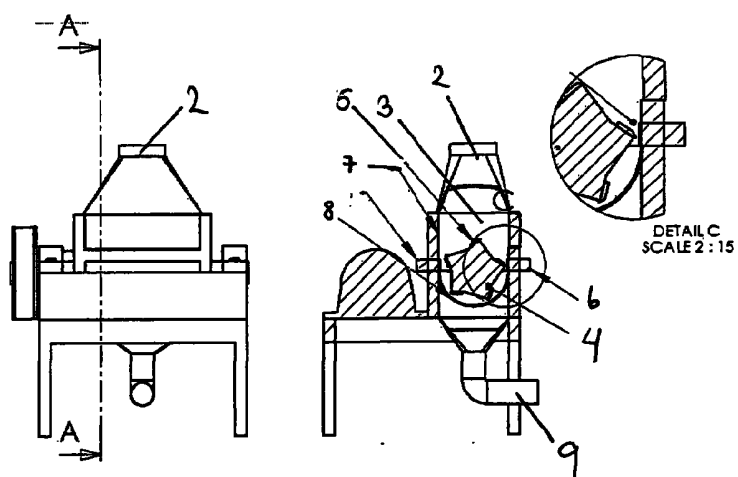


Fig 1



1

Fig 2