



NORGE

(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **310084**

(13) B1

(51) Int Cl<sup>7</sup> F 16 M 1/04, F 02 C 7/20

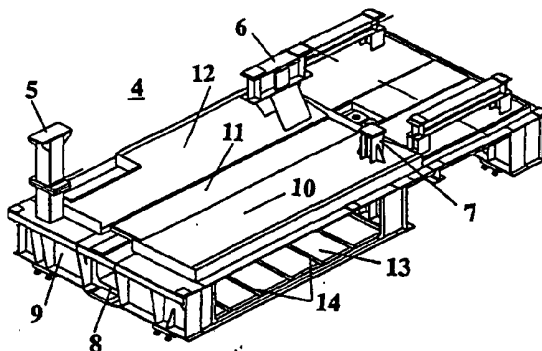
## Patentstyret

|                   |                                                          |                                      |       |
|-------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------|
| (21) Søknadsnr    | 19972078                                                 | (86) Int. inng. dag og søknadsnummer |       |
| (22) Inng. dag    | 1997.05.06                                               | (85) Videreføringsdag                |       |
| (24) Løpedag      | 1997.05.06                                               | (30) Prioritet                       | Ingen |
| (41) Alm. tilgj.  | 1998.11.09                                               |                                      |       |
| (45) Meddelt dato | 2001.05.14                                               |                                      |       |
| (71) Patenthaver  | Kværner Energy AS, Postboks 9277 Grønland, 0134 Oslo, NO |                                      |       |
| (72) Oppfinner    | Knuth Jahr, Vinterbro, NO                                |                                      |       |
| (74) Fullmektig   | Bryns Zacco AS, 0106 Oslo                                |                                      |       |

(54) Benevnelse **Fundamentramme for en gassturbin**

(56) Anførte publikasjoner DE A 3242790, US 4838473

(57) Sammendrag Det er beskrevet en fundamentramme (4) for en gassturbin (1) og eventuelt drevet utstyr (2, 3) som generatorer og lignende, hvilken fundamentramme (4) innbefatter et sentralt anordnet hulprofil (8) som virker som et torsjonsopptagende legeme, profiler eller vinger (9) som strekker seg fra hulprofilet (8) og danner en tilnærmet 90° vinkel med hulprofilets (8) lengdeakse, et eller flere plateformede legemer (10, 11, 12) anbragt helt eller delvis dekkende over hulprofilet (8) og profilene (9), hvor det mellom de plateformede legemene (10, 11, 12), profilene (9) og hulprofilet (8) er dannet minst et rom (13) på hver side av hulprofilets (8) lengdeakse, i hvilke rom (13) det er anordnet uttrekkbare moduler (15) som kan huse drifts- og kontrollsystemer for gassturbinen (1) og at hulprofilet (8) er i form av et hulprofil med rektangulært, fortrinnsvis kvadratisk tverrsnitt.



Foreliggende oppfinnelse vedrører en fundamentramme for en gassturbin og eventuelt drevet utstyr som generatorer og lignende, hvilken fundamentramme innbefatter et sentralt anordnet hulprofil som virker som et torsjonsopptagende legeme, profiler eller vinger som strekker seg fra hulprofilet og danner en tilnærmet 90° vinkel med

5 hulprofilets lengdeakse, et eller flere plateformede legemer anbragt helt eller delvis dekkende over hulprofilet og profilene, hvor det mellom de plateformede legemene, profilene og hulprofilet er dannet minst et rom på hver side av hulprofilets lengdeakse.

Gassturbiner og eventuelt drevet utstyr som f.eks. generatorer, er ofte bygget sammen på

10 fundamentrammer. Dette er spesielt tilfellet ved gassturbininstallasjoner på oljeplattform til havs, hvor gassturbinen og det drevne utstyret kan monteres og demonteres som en enhet. Rundt gassturbinen og det drevne utstyret er det vanligvis anbragt et omsluttende hus med ventilasjonsanordninger o.l. for å holde temperaturen i huset innen et ønsket område.

15 Ved slike installasjoner skal vrimentet mellom gassturbinen og det drevne utstyret tas opp av rammen. Dette krever en kraftig rammekonstruksjon og en slik ramme blir vanligvis utformet på en annen måte enn en ramme hvor gassturbinen og det drevne utstyret er anbragt på separate rammer, slik at rammen ikke skal ta opp vrimentet.

20 Ved fundamentrammer som skal ta opp vrimenter, er rammen vanligvis basert på et rundt sentralrør som skal ta opp vrimentet eller torsjonskreftene.

En slik rammekonstruksjon er bl.a. kjent fra EP 0 065 413, hvor det er vist en

25 fundamentramme for roterende utstyr, som hovedsakelig består av et vrimentopptagende legeme i form av et rundt sentralrør, et såkalt torsjonsrør.

Fra US 4.572.474 er det kjent en fremgangsmåte for montering av en roterende maskin og drevet utstyr på en fundamentramme. Denne rammen har imidlertid ikke noe sentralt

30 plassert vrimentopptagende legeme.

En ulempe med et slik rundt sentralrør, er at det medfører at fundamentrammen får en relativt stor byggehøyde, samt at vekten er relativt høy, som følge av de nødvendige dimensjoner for å ta opp et ønsket vriment.

35 Alt utstyr for regulering av gassturbinens drift, smøreoljesystemer samt tilførselsanordninger for brennstoff til gassturbinen, er vanligvis plassert på oversiden av

fundamentrammen, inne i huset. Denne plasseringen av kontroll-og tilførselsanordningene er uheldig sett fra flere synspunkter.

5 Brenngass-systemet er vanligvis plassert i et område ved høytrykksturbinen. Dersom et skovlblad løsner fra gassturbinen, vil bladet slynges ut og penetrere turbinhuset og kan videre skade brenngassventiler og rør. Dette kan resultere i eksplosjon og brann.

Ved at brenngass-systemet er plassert inne i huset, utsettes komponentene for strålingsvarme fra turbinen. Dette stiller strenge krav til komponentenes temperatur-  
10 bestandighet, noe som fordyrer brenngass-systemet.

Ved en eventuell nødstop av turbinen i en mulig brannsituasjon, stenges vanligvis spjeldene for ventilasjonsluft til huset og temperaturen i huset kan derved øke til et nivå hvor kabler og komponenter ødelegges og hvor smøreolje og hydraulikkolje kan kokse  
15 seg i rørene.

I sammenheng med brannklassifikasjon av en turbinpakke, stilles det krav til maksimum antall mekaniske rørskjøter og tilslutninger. Disse kravene kan være vanskelige å oppfylle, fordi rørskjøtene og tilslutningene må sveises, noe som også er uheldig sett fra  
20 et vedlikeholdsmessig synspunkt.

En annen stor ulempe med tradisjonell plassering av brenngass- og smøreoljesystemene, er at det ikke er adkomst for inspeksjon når turbinen er i drift.

25 Hensikten med foreliggende oppfinnelse er først og fremst å løse de ovennevnte problemer.

En annen hensikt med oppfinnelsen er å flytte brenngass-systemet bort fra området hvor det kan utsettes for skade, som følge av at løsnede turbinblader treffer deler av  
30 brenngass-systemet. Derved reduseres også risikoen for eksplosjon og brann.

En annen hensikt med foreliggende oppfinnelse er å eliminere de temperaturproblemer som kan oppstå som følge av strålingsvarme fra turbinen under normal drift og spesielt temperaturproblemene som kan oppstå som følge av en nødstands av turbinen.  
35

Dette oppnås med en fundamentramme for en gassturbin og eventuelt drevet utstyr som generatorer og lignende, hvilken fundamentramme innbefatter et sentralt anordnet hul-

profil som virker som et torsjonsopptagende legeme, profiler eller vinger som strekker seg fra hulprofilet og danner en tilnærmet 90° vinkel med hulprofilets lengdeakse, et eller flere plateformede legemer anbragt helt eller delvis dekkende over over hulprofilet og profilene, hvor det mellom de plateformede legemene, profilene og hulprofilet er  
5 dannet minst et rom på hver side av hulprofilets lengdeakse, kjennetegnet ved at det i nevnte rom er anordnet uttrekkbare moduler som kan huse drifts- og kontrollsystemer for gassturbinen og at hulprofilet er i form av et hulprofil med rektangulært, fortrinnsvis kvadratisk tverrsnitt.

10 Således angår oppfinnelsen en fundamentramme, kjennetegnet ved krav 1's karakteristikk.

Foretrukne utførelsesformer av den foreliggende oppfinnelsen er gitt ved de uselvstendige kravene 2-7.

15 Rommene er fortrinnsvis forsynt med skinner og modulene er forsynt med hjul eller lignende med skinnene samvirkende glide- eller rulle-anordninger.

Rommene er fortrinnsvis tvangsventilert til minimum 90 luftvekslinger pr. time.

20 Drifts- og kontrollsystemene som anordnet i modulene er fortrinnsvis forbundet med gassturbinen ved hjelp av hurtigkoblinger.

Gassturbinen og det drevne utstyret er anbragt på samme fundamentramme, eller de kan  
25 være anbragt på hver sin separate fundamentramme.

Hulprofilet strekker seg fortrinnsvis i hele fundamentsrammens lengde.

Oppfinnelsen vil i det etterfølgende bli mer detaljert beskrevet ved hjelp av utførelses-  
30 eksempler med henvisning til de medfølgende tegninger.

Figur 1 viser en gassturbin med drevet utstyr plassert på en ramme i henhold til foreliggende oppfinnelse.

35 Figurene 2 og 3 viser en fundamentramme i henhold til foreliggende oppfinnelse sett henholdsvis perspektivisk og fra enden.

Figur 4 viser en fundamentramme i henhold til foreliggende oppfinnelse.

Figurene 5 og 6 viser forskjellige arrangementer av brenngass- og hydraulikkenheter i henhold til foreliggende oppfinnelse.

5

Figur 1 viser en gassturbin 1, gearanordning 2 og drevet utstyr 3, f.eks. i form av en generator, som er plassert på en fundamentramme, generelt angitt som 4. Gassturbinen 1 er vanligvis opplagret i tre opplagringspunkter henholdsvis 5, 6 og 7 (fig. 2). Dette betegnes vanligvis som 3-punkt single lift skid.

10

Fundamentrammen 4 består av et sentralt plassert firkantet hulprofil 8, som løper i hele rammens lengde. Ved å anvende et firkantet hulprofil istedet for et rundt, oppnås det en lavere byggehøyde og vektbesparelser i forhold til de kjente fundamenttrammene.

15 Fra hulprofilet 8 strekker det seg et antall profiler eller "vinger" 9, som er festet til hulprofilet 8 og danner en vinkel på tilnærmet 90° med profilens 8 lengderetning. Opplagringspunktene 5, 6 og 7 er festet til disse profilene eller vingene 9.

20 På oversiden av fundamentrammen 4 er det anbragt en eller flere plater 10, 11 og 12, som helt eller delvis dekker oversiden av fundamentrammen 4. Hensikten med disse platene vil bli forklart mer detaljert i det etterfølgende.

Mellom vingene 9 og undersiden av platene 10, 11 og 12, dannes det et eller flere rom 13 på hver side av hulprofilet 8 som kan gi plass for forskjellige typer moduler 15.

25

Disse modulene 15, som er ment å inneholde drifts- og kontrollsistemene til gassturbinen, det vil si brenngass- og hydraulikksystemene, er forsynt med hjul eller lignende glide- eller rulleanordninger for samvirke med skinner 14 anbragt i bunnen av rommene 13. Hensikten med dette er at modulene 15 kan skyves inn og trekkes ut av rommene for vedlikehold og inspeksjon på en meget enkel måte. Ved at det sentrale torsjonsrøret er i form av et firkantet hulprofil 8, oppnås det en optimal plass i rommene 13. De plateformede legemene 10, 11, og 12 som helt eller delvis dekker oversiden av fundamentrammen 4, i det minste i området beliggende rett over rommene 13, vil beskytte utstyret som er plassert i modulene 15. De plateformede legemene 10, 11 og 12, 30 som fortrinnsvis består av stålplater, vil for eksempel kunne hindre at løsnede turbinblader trenger ned i rommene 13, slik at man oppnår en vesentlig bedre sikring mot brann og eksplosjon, enn det som er tilfelle med de løsninger som anvendes i dag.

35

For å hindre at utstyret anbragt i modulene 15 utsettes for høy temperatur, som kan være skadelig for utstyret, er rommene 13 tvangsventilert ved hjelp av en ekstern ventilasjonsanordning, og luftutvekslingen i rommene 13 er minst 90 utvekslinger pr. minutt.

5

I figur 4 er selve fundamentramme 4 vist, tilsvarende rammen vist i figurene 1 - 3, hvor platene 10 - 12 samt rommene 13 er utelatt.

I figur 5 og 6 er det vist to utførelsesformer av fundamentrammen i henhold til foreliggende oppfinnelse, på hvilken det er montert en gassturbin med drevet utstyr, samt hydraulikk- og brenngassmoduler.

10

P a t e n t k r a v

1.

Fundamentramme (4) for en gassturbin (1) og eventuelt drevet utstyr (2, 3) som  
5 generatorer og lignende, hvilken fundamentramme (4) innbefatter et sentralt anordnet  
hulprofil (8) som virker som et torsjonsopptagende legeme, profiler eller vinger (9) som  
strekker seg fra hulprofilet (8) og danner en tilnærmet 90° vinkel med hulprofilets (8)  
lengdeakse, et eller flere plateformede legemer (10, 11, 12) anbragt helt eller delvis  
dekkende over hulprofilet (8) og profilene (9), hvor det mellom de plateformede  
10 legemene (10, 11, 12), profilene (9) og hulprofilet (8) er dannet minst et rom (13) på  
hver side av hulprofilets (8) lengdeakse, k a r a k t e r i s e r t  
v e d at at det i nevnte rom (13) er anordnet uttrekkbare moduler (15) som kan huse  
drifts- og kontrollsystemer for gassturbinen (1) og at hulprofilet (8) er i form av et hul-  
profil med rektangulært, fortrinnsvis kvadratisk tverrsnitt.

15

2.

Fundamentramme (4) i henhold til krav 1, k a r a k t e r i s e r t  
v e d at rommene (13) er forsynt med skinner (14) og modulene (15) er forsynt med  
hjul eller lignende (ikke vist) med skinnene (14) samvirkende glide- eller rulle-  
20 anordninger.

3.

Fundamentramme (4) i henhold til et eller flere av de foregående krav,  
k a r a k t e r i s e r t v e d at rommene (13) er tvangsventilert til  
25 minimum 90 luftvekslinger pr. time.

4.

Fundamentramme (4) i henhold til et eller flere av de foregående krav,  
k a r a k t e r i s e r t v e d at drifts- og kontrollsystemene (ikke  
30 vist) anordnet i modulene (15) er forbundet med gassturbinen (1) ved hjelp av  
hurtigkoblinger (16).

5.

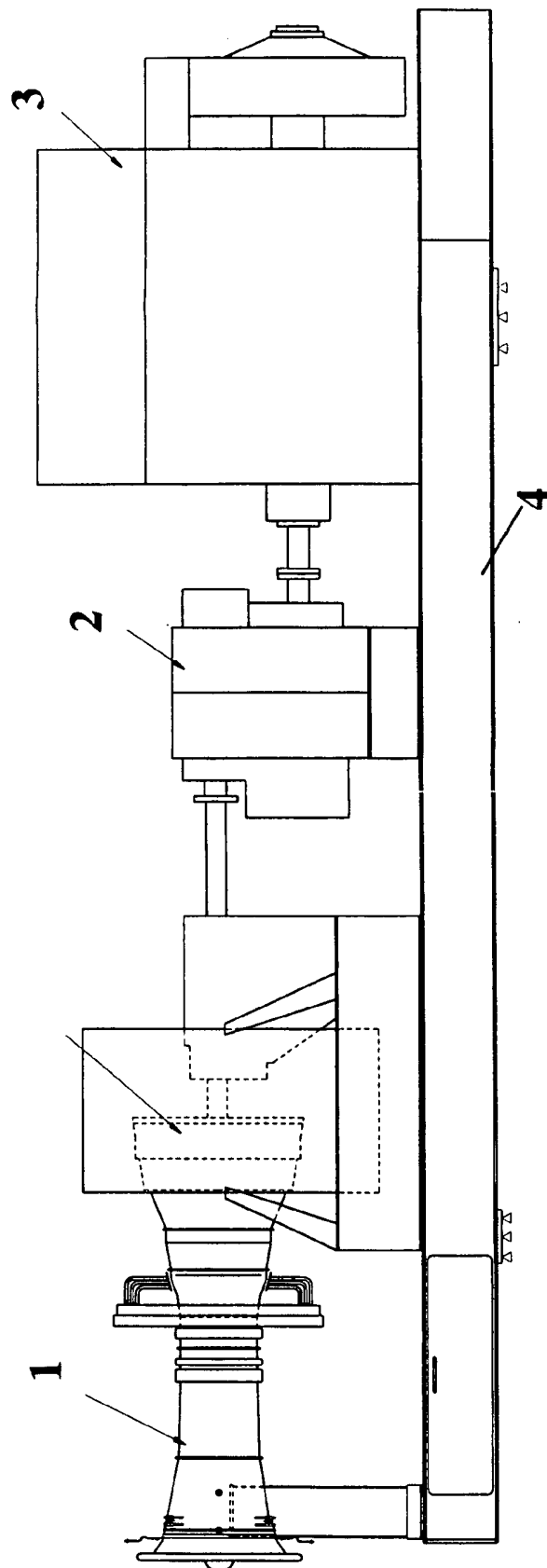
Fundamentramme (4) i henhold til et eller flere av de foregående krav,  
35 k a r a k t e r i s e r t v e d at gassturbinen (1) og det drevne  
utstyret (2,3) er anbragt på samme fundamentramme (4).

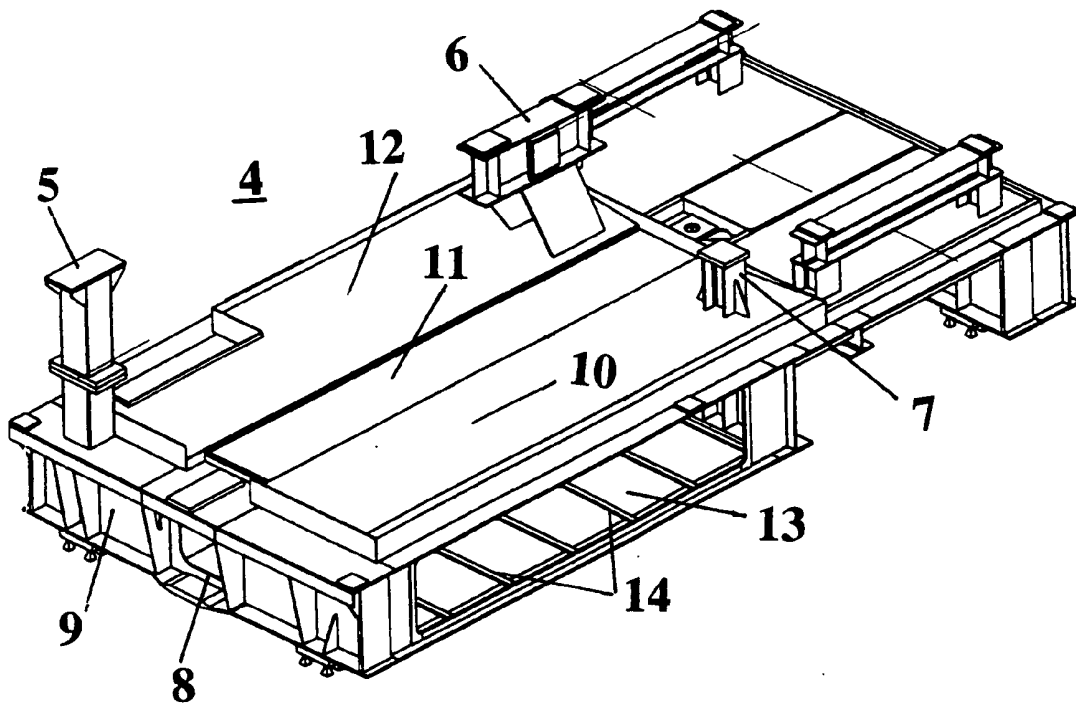
6.

Fundamentramme (4) i henhold til et eller flere av de foregående krav,  
k a r a k t e r i s e r t v e d at gassturbinen (1) og det drevne  
s utstyret (2, 3) er anbragt på hver sin separate fundamentramme (4).

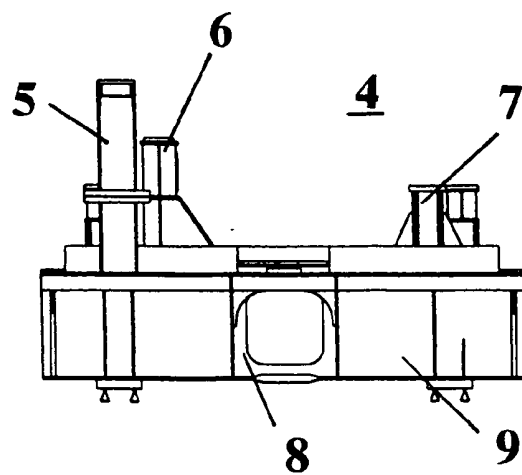
7.

Fundamentramme (4) i henhold til et eller flere av de foregående krav,  
k a r a k t e r i s e r t v e d at hulprofilet (8) strekker seg i hele  
10 fundamentsrammens (4) lengde.

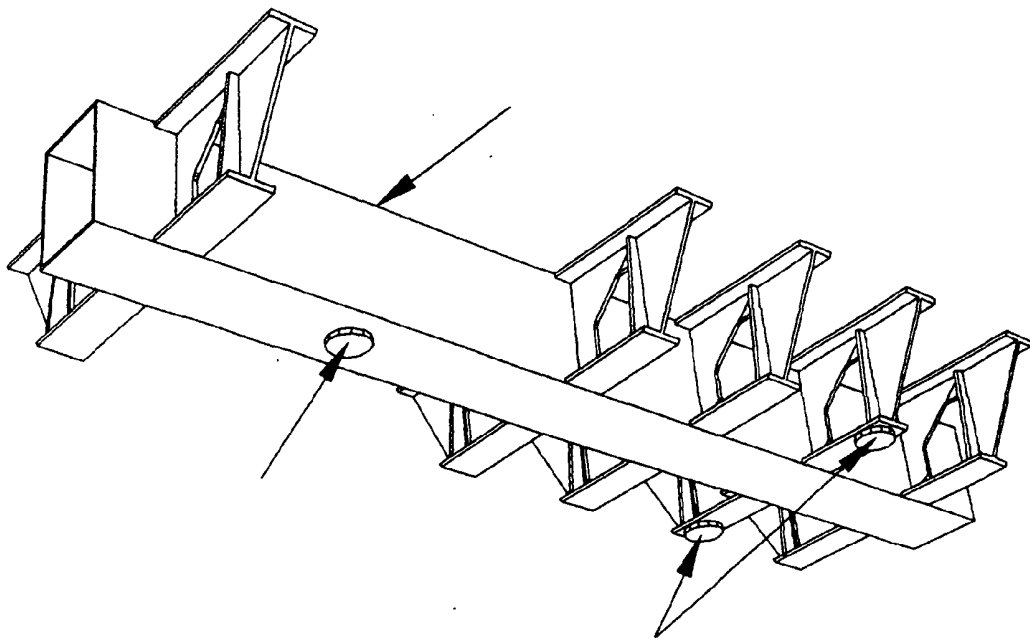




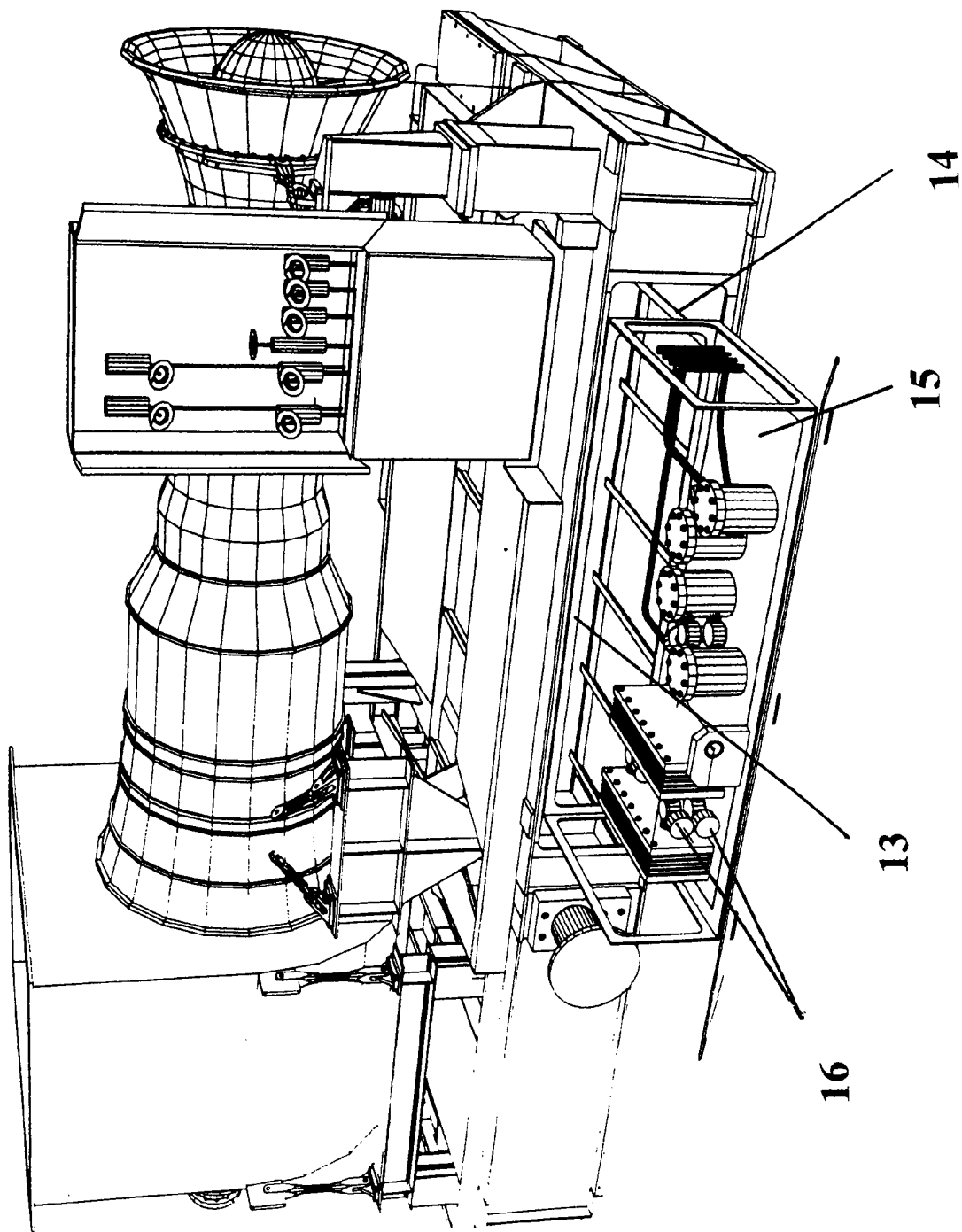
**FIGURE 2**



**FIGURE 3**

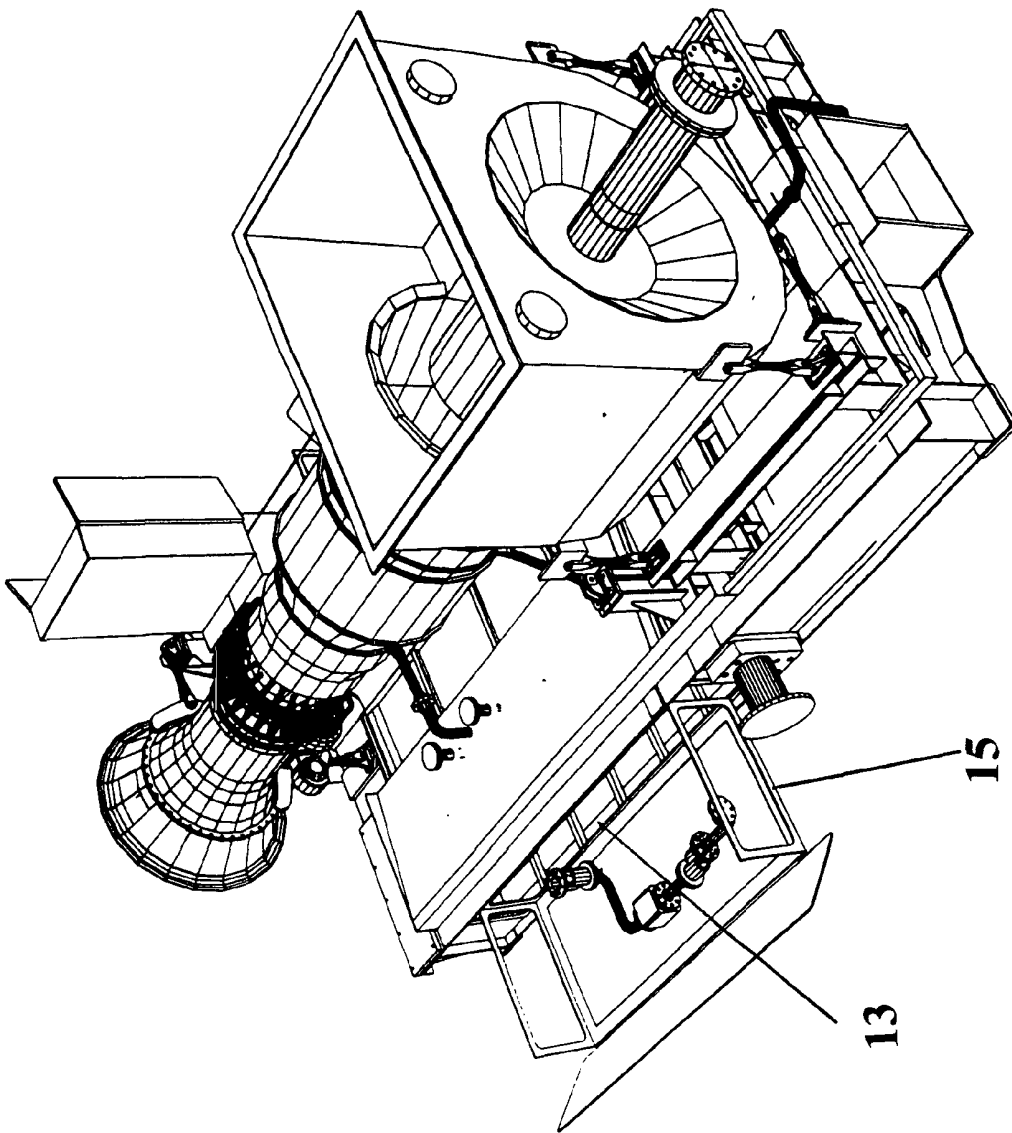


**FIGUR 4**



**FIGUR 5**

310084



**FIGUR 6**