



NORGE

(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **310484**

(13) B1

(51) Int Cl<sup>7</sup> F 16 C 33/10, F 02 F 5/00

## Patentstyret

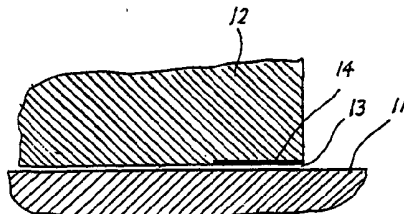
(21) Søknadsnr	19994938	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	
(22) Inng. dag	1999.10.08	(85) Videreføringsdag	
(24) Løpedag	1999.10.08	(30) Prioritet	Ingen
(41) Alm. tilgj.	2001.04.09		
(45) Meddelt dato	2001.07.09		
(71) Patenthaver	Kristian Tønder, Stokkbekken 21, 7048 Trondheim, NO		
(72) Oppfinner	Søkeren		
(74) Fullmektig	Curo AS, 7231 Lundamo		

(54) **Benevnelse** Anordning ved glidelager og tetninger

(56) **Anførte publikasjoner** US 5716141, EP A1 716239, EP A3 697534, EP A3 412509, EP A2 856673, DE A1 2737685

(57) **Sammendrag**

Anordning ved glidelager eller tetningsorgan, hvor to sammenpassende, fortrinnsvis plane og/eller parallelle flater glir mot hverandre under tilførsel av et tynt sjikt av smørende medium. Ved kanten av den ene delen av glidelageret henholdsvis tetningsorganet er et innløpsområde (14) for smøremiddelsjiktet gjort utvidet i forhold til etterfølgende spalteområder (13), idet denne utvidelsen er utført ved hjelp av oppruing (14) av minst den ene av de to anleggsflatene (11, 12.)



Oppfinnelsen gjelder en anordning ved glidelager og tetninger, hvor to sammenpassende, fortrinnsvis plane flater, glir mot hverandre under tilførsel av et sjikt av smørende fluid, særlig smøreolje, men eventuelt også luft eller en annen gass, som angitt i innledningen til patentkrav 1.

Slike lager finnes ved forskjellige maskiner, så som turbiner med trustlager og som tetninger ved stempel i forbrenningsmotorer. Slike elementer finnes også i applikasjoner hvor det til nå ikke har vært mulig å tilføre et vanlig smøremiddel, f.eks. ved lese/skrivehoder i datautstyr, hvor særlig tynne bevegelige deler løper i luft.

### Bakgrunn

10 Ved bevegelse mellom flater som adskilles med et flytende smøremiddel eller fluidsjikt, så som en smøreoljefilm, er det ønskelig at det dannes et hydrodynamisk trykk. Dette trykket stiger fra innløpsenden mot et sentralt parti med en maksimalverdi, for så å avta mot utløpsenden. Idealtilstanden er dannelsen av et tynt fluidsjikt med høyt trykk.

Det er blitt laget avtrapninger o.l. ved innløpskanten for å få bedre smørevirkning. Men dette har ikke gitt tilfredsstillende resultater, hovedsakelig fordi at det hydrodynamiske trykket har vært for lavt når sjiktet av smørende fluid blir for tynt.

### Formål

Hovedformålet med oppfinnelsen er å utforme aktuelle lager og tetninger for å sikre gunstigst mulig smøring. Målet er å redusere friksjonen med lavest mulig forbruk av smørende fluid. I noen tilfeller er det også et formål å fjerne eller i det minste redusere slitasjen.

Et spesialtilfelle foreligger ved forskjellige former for elektronisk utstyr, hvor det i små lager og tetninger nå blir brukt luft som smøremiddel. Dette gjelder særlig ved lese/skrivehoder for fastplater (harddisker) til datautstyr. Her ønsker en å tilpasse oppfinnelsen slik at det oppnås økt levetid og redusert svikt.

### Oppfinnelsen

Oppfinnelsen er angitt i patentkrav 1. Dette vil gi en betydelig forbedring i forhold til lager og tetninger utformet med avtrapning av kanten og andre former for lagerprofil som virkemiddel for å forbedre trykkdannelsen i tilført smørefluid.

Det har altså vist seg at oppruingen av ei inngangssone vil redusere strømningsmotstanden for smøremiddel i denne sona. Dette betyr at smøreoljesjiktet kan gjøres tynnere, samtidig som trykkoppbyggingen bli større og mer stabil.

Oppfinnelsen antas å være basert på at den angitt oppruingen gjør det lettere for smøremedium å komme inn mellom maskindelen, enten dette er lagerdeler eller tetningsdeler. Deretter tvinges så smøremidlet over i et tynnere område med trykkoppbygning, som gir smøreeffekt.

Oppfinnelsen vil kunne kombineres med utforming av avtrappet, skrå eller avrundet inntakskant, 5 slik det går fram av patentkrav 2.

Forskjellige detaljer ved oppfinnelsen, medregnet dimensjoneringsopplysninger, vil gå fram av den etterfølgende eksempelbeskrivelsen.

Anordningen i samsvar med oppfinnelsen er lett å tilvirke. Den vil virke særlig effektivt ved meget tynne smørefilmer. Smøremidlet kan tilføres utenfra eller lageret henholdsvis tetningen kan 10 drives i et bad av smørende fluid

### Eksempel

Oppfinnelsen er illustrert i tegningene, hvor

fig. 1 er det vist skjematisk snitt gjennom to maskindeler som danner et lager og som beveger 15 seg innbyrdes parallelt med en mellomliggende smørefilm, mens

fig. 2 viser utsnitt av en stempelring i en forbrenningsmotor.

I fig. 1 er det vist en nedre maskindel 11 med plan overside som tjener som støtte for en overliggende maskindel 12 med tilsvarende plan underside, hvor de to delene 11, 12 skal bevegges 20 innbyrdes parallelt eller nær-parallelt med spalteåpningen 13 mellom dem. Oppfinnelsen er imidlertid ikke begrenset til slik horisontal spalteorientering og heller ikke til plane anleggsflater, idet den også kan brukes ved sylindriske og andre flater som bevegges med et spalteformet mellomrom, hvor det i mellomrommet tilføres et friksjonsreducerende medium, særlig smøreolje.

Ved innløpet til spalteåpningen 13 er det ved kanten av den overliggende maskindelen 12 25 utformet en oppruing i et inngangsområde 14. Med "oppruing" menes her en overflatestruktur som kan være i et mønster eller usystematisk, hvor det er liten avstand mellom toppene. Det forutsettes ikke noe mønster og oppruingen kan være differensiert i den betydning av dybde og form kan variere fra område til område. Hovedhensikten med dette er i tilfelle å skape en gradvis overgang for å øke motstanden mot inntrengning av smørende fluid.

30 Oppruingsområdet kan strekke seg fra noen tidels millimeter til noen centimeter inn fra kanten, avhengig av lagerdimensjon og bruksområde. Dybden på oppruingen kan gå fra nanometerområdet ved ørsmå luftlager, til 1/10 millimeter ved store trustlager.

Oppruingen kan være i form av langsgående eller tversgående eller diagonale riller. Rillen kan på sin side være rette, sinusformete eller ha et annet kurveforløp, primært slik at de blir parallelle. 35 Ruhetsmønsteret kan også være satt sammen av flere elementer eller mangle systematikk.

Ved noen lager og tetningsanordninger kan ruhetsmønsteret ha spor eller furer som har avtakende dybde inn fra kanten, for eventuelt å gå over i et antall tversløpende furer, for eksempel med ensartet form.

Oppruingen kan påføres mekanisk, for eksempel ved verktøysbearbeiding eller sandblåsing, 5 elektrokjemisk, for eksempel ved elektrolyse, eller kjemisk, for eksempel ved etsing. En kan også forestille seg at en maskindel på hensiktsmessig måte blir belagt med et sjikt som har en oppruet kantdel.

En har ikke kartlagt fullstendig optimaliseringen av oppruingsmetode og oppruingsgrad. Dette vil være avhengig av størrelse og driftsforholdene for lageret og hvilke materialer som er brukt. 10 Ruheten uttrykt ved spordybden kan ligge i samme størrelsesorden som ønsket tykkelse på smøremiddelsjiktet.

Oppfinnelsen kan utnyttes ved forskjellige lager, fra mekanisk store konstruksjoner, så som turbinlager, til minilager, f.eks. ved utstyr for datalagring, hvor det nå brukes luftsmurte lager. Hovedeffekten her er at en oppnår et tynnere sjikt med smørende fluid, det vil si luft, og oppnår 15 stivhet og demping i opplagringen.

Oppfinnelsen kan også brukes for tetninger. Et eksempel på dette er gitt i fig. 2 som viser utsnitt av et stempel 15 i en forbrenningsmotor, med et spor 16 for en stempelring 17 som altså føres opp og ned i figuren med anlegg mot sylinderveggen 18. Det tilføres smøreolje fra stempelets indre gjennom et ikke vist hull som munner ut i sporet 16. Alternativt kan smøreolje tilføres gjennom 20 spor med spesielle oljeringer. Smøreoljen vil på denne måten komme fram til stempelringen 17 på begge sider av denne og forutsettes å trenge inn mellom stempelringen og sylinderveggen for å gi smøreeffekt under tetning.

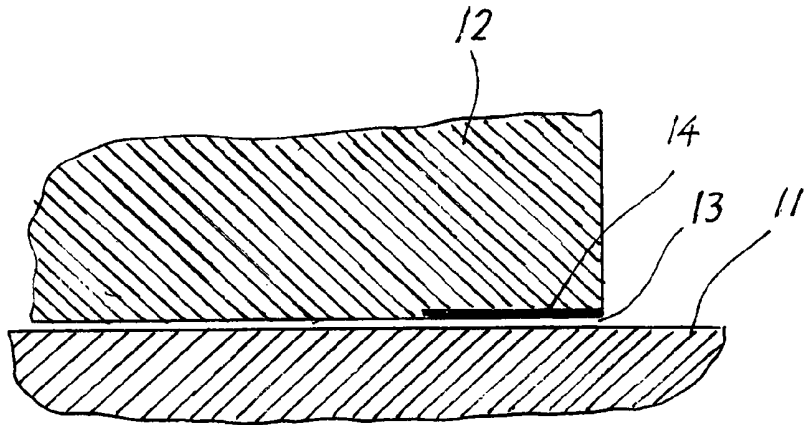
Oppfinnelsen kan brukes på tetningsmidler av forskjellig slag, så som leppetetninger, flenstetninger og bevegelige tetningsringer for andre formål enn å tette ved stempler.

25 Ved kantene av stempelringen 17 er det utformet en øvre oppruing 19 og en nedre oppruing 20. Utstrekningen av de to oppruingene 19 og 20 kan være omtrent 1/4 bredden av stempelringen hver. På denne måten vil en for hver stempelbevegelse oppnå en smørefilmdannelse med trykkoppbygning i samsvar med oppfinnelsen. Det maksimale hydrostatiske oljetrykket vil ligge sentralt på stempelringen, hvor det i eksemplet finnes minst en halv ringbredde 21 til å danne aktiv 30 bæreflate mot sylinderveggen 22.

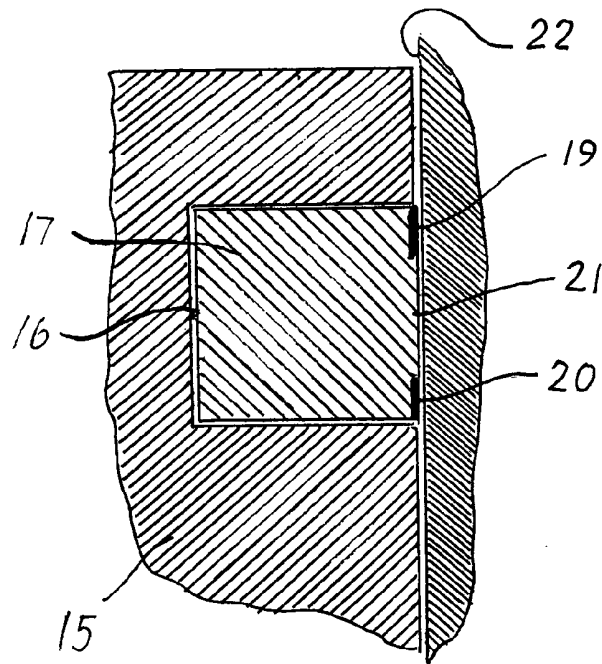
Det er ikke avklart grensene for utstrekningen av oppruete flater og forholdet mellom oppruete og gjenstående glatte flater. En antar imidlertid at disse parametrene kan variere innafor vide rammer, avhengig av bruksområde og krav til effekt.

**Patentkrav:**

1. Anordning ved glidelager eller tetningsorgan, hvor to sammenpassende, fortrinnsvis plane flater og/eller parallelle flater (11, 12), glir mot hverandre under tilførsel av et tynt sjikt av smørende medium, særlig smøreolje eller luft, hvor det ved kanten av den ene delen av glidelageret henholdsvis tetningsorganet, er gjort tiltak for å gi økt tilførsel av smøremedium,  
5 **karakterisert** ved at innløpsområde (14) for smøremiddelsjiktet er gjort utvidet i forhold til etterfølgende spalteområder (13), idet denne utvidelsen er utført ved hjelp av oppruing (14) av minst den ene av de to anleggsflatene (11, 12).
  
2. Anordning i samsvar med patentkrav 1,  
10 **karakterisert** ved at oppruingen er kombinert med en kantavtrapning, kantavrunding eller kantavskråing, for å øke tilførselen av smørende medium til spalteområdet (13).
  
3. Anordning i samsvar med patentkrav 1 eller 2,  
**karakterisert** ved at oppruingen (14) foreligger i form av riller eller furer som forløper vekselvis  
15 rettlinjert eller i bølger på tvers av bevegelsesretningen eller usystematisk.
  
4. Anordning i samsvar med patentkrav 3, **karakterisert** ved at oppruingen er differensiert.
  
5. Anordning i samsvar med patentkrav 4,  
20 **karakterisert** ved at oppruingen foreligger i form av riller som forløper med avtakende dybde inn fra den ene lagerflatens kant, for ev. å gå over i tversløpende furer el.l.
  
6. Anordning i samsvar med et av patentkravene 1-3,  
**karakterisert** ved at ruheten uttrykt ved spordybden ligger i samme størrelsesorden som ønsket  
25 tykkelse på smøremiddelsjiktet.
  
7. Anordning i samsvar med et av patentkravene 1-6, brukt ved en stempelring (17) for en forbrenningsmotor eller en liknende tetningsstruktur,  
**karakterisert** ved at oppruingen (19, 20) er plassert ved overkanten og ved underkanten av  
30 stempelringens anleggsflate.
  
8. Anordning i samsvar med patentkrav 7,  
**karakterisert** ved at oppruingene (19, 20) utgjør hver maksimalt ca. 1/4 av stempelringens (17) høyde.



**Fig.1**



**Fig.2**