



(12) **UTLEGNINGSSKRIFT**

(19) **NO**

(11) **178165**

(13) **B**

(51) Int Cl⁶ F 16 B 13/06

Styret for det industrielle rettsvern

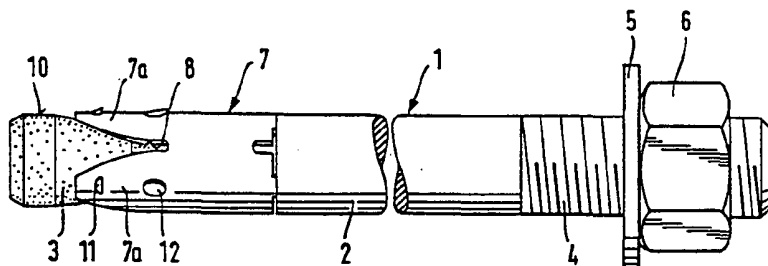
(21) Søknadsnr	921939	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	
(22) Inng. dag	15.05.92	(85) Videreføringsdag	
(24) Løpedag	15.05.92	(30) Prioritet	17.05.91, DE, 4116149
(41) Alm. tilgj.	18.11.92		
(44) Utlegningsdato	23.10.95		

(71) Patentsøker	Hilti AG, FL-9494 Schaan, LI
(72) Oppfinner	Erwin Schiefer, München, DE
(74) Fullmektig	Tandbergs Patentkontor AS, Oslo

(54) **Benevnelse** Ekspansjonsplugg med friksjonsnedsettende belegg

(56) **Anførte publikasjoner** DE A1 3731818, US 3709089, US 3750526, US 3766819, US 4702654

(57) **Sammendrag** Ekspansjonsplugg som ved kontaktflatene som dannes mellom ekspansjonshylsens (7) indre kontur og den ytre kontur av skaftets (2) utvidelse er belagt med et friksjonsdempende belegg (10, 13). Dette bevirker en friksjonsverdi mellom ekspansjonshylsen (7) og skaftets (2) utvidelse (3), som er mindre enn friksjonsverdien mellom ekspansjonshylsen (7) og borehullets vegg. Den på denne måte fremkomne friksjonsdifferanse bevirker en sikker etterekspansjon av ekspansjonspluggen i den sprikende strekksone. I tillegg til belegget (10, 13) er etter hverandre liggende fremspring (11, 12) anordnet på ekspansjonshylsens (7) utside, som ved større forskyvninger av ekspansjonshylsen, fremfor alt i den opprevne strekksone, opprettholder kontakten med borehullets vegg.



Oppfinnelsen angår en ekspansjonsplugg med forankringsbolt, ifølge kravinnledningen.

Ekspansjonspluggen av denne type tjener eksempelvis for feste av arbeidsstykker til en del, idet den i delen anordnede boring, samt også boringen i det arbeidsstykke som skal festes, må være dimensjonert så stor at ekspansjonspluggen etter anordningen av arbeidsstykket til delen i den planlagte festestilling, kan skyves inn gjennom de derved i flukt liggende boringer. Ved dreining av et eksempelvis som mutter utformet angrepsmiddel med et egnet verktøy trekkes forankringsbolten med sin utvidelse inn i ekspansjonshylsen slik at denne forankres i delens boring ved utvidelse.

Fra GB 1 333 893 er en ekspansjonsplugg kjent hvor forankringsbolten er anordnet på den ende av forankringshylsen som vender inn i boringen og forankringshylsen derfor ekspanderer ved innsetting mot enden i boringen. Ekspansjonspluggen består av en lang sylindrisk forankringsbolt som på en ende har en konisk utvidelse og av en på forankringsbolten anordnet, ekspanderbar ekspansjonshylse. Denne omfatter fremspring som rager utad fra ekspansjonshylsens indre. Fremspringene er slik anordnet at de rager ut over forankringsboltens henholdsvis ekspansjonshylsens største omkrets.

Den ekspansjonskraft som oppstår etter gjennomført innsetting av ekspansjonspluggen bevirker en i det vesentlige like stor friksjonskraft mellom forankringsbolten og ekspansjonshylsen og også mellom borehullets vegg og ekspansjonshylsen. Således har denne ekspansjonsplugg et meget dårlig etterekspanderende forhold, eksempelvis i den oppsplittede strekksone, da en forskyvning av forankringsbolten i forhold til ekspansjonshylsen ikke kan garanteres. På grunn av de i det vesentlige like store friksjonskrefter kan ekspansjonshylsen forskyves sammen med forankringsbolten i forhold til borehullets vegg. De fremspring som er anordnet på ekspansjonshylsen tjener til lokal fastholding av ekspansjonshylsen i boringen når ekspansjonspluggen festes. Disse fremspring er ikke anordnet på det radialt utvidbare område av ekspansjonshylsen og tilfredsstiller således ikke tilsvarende fastholdefunksjoner i den oppsplittede strekksone.

I tillegg er det ved ekspansjonspluggen av denne type av ikke-rustende stål kjent at de har en tendens til funksjons-

forstyrrelser på grunn av at forankringsbolten og ekspansjonshylsen gnager på hverandre. Især ved ekspansjonspluggen som benyttes på steder hvor det kan oppstå riss i strekksonen, er det viktig å unngå denne tendens til gnaging, for å sikre korrekt etterekspansjon i risset.

Til grunn for oppfinnelsen ligger den oppgave å frembringe en ekspansjonsplugg som kan produseres kostnadsgunstig og som sikrer etterekspansjon i strekksonen med riss.

~ Ifølge oppfinnelsen løses denne oppgave med en ekspansjonsplugg med de i kravene anførte trekke.

På grunn av utformingen ifølge oppfinnelsen er friksjonen mellom forankringsbolten og ekspansjonshylsen mindre enn friksjonen mellom borehullets vegg og ekspansjonshylsen. I tillegg hindres at ekspansjonshylsen dreies med når ekspansjonspluggen settes inn, noe som virker uheldig.

Fortrinnsvis er det friksjonsnedsettende belegg en glidelakk. Ved hjelp av en glidelakk oppnås den tilnærmet fullstendige atskillelse av glideflatene ved hjelp av en smørende film. Denne glidelakk kan pålegges med tykkelse på fra 5 til 30 μm . Belegget kan også påføres i form av et metallbelegg ved sprøyting eksempelvis av molybden eller aluminium. Det er her spørsmål om lamellære fastsmørestoffer med eller uten sjiktgitterstruktur. Til fastsmørestoffene med sjiktgitterstruktur hører grafitt, molybdensulfid og wolframdisulfid. Til fastsmørestoffene uten sjiktgitterstruktur teller blant annet polymerer som eksempelvis polytetrafluoretylen og polyetylen.

Det videste bruksområde foreligger for de lamellære fastsmørestoffer molybdensulfid og grafitt. Smøreevnen baseres på sjiktgitterstrukturen og grensesjiktene elektriske ladninger. Lamellpakken tåler høye tverrbelastninger ved små friksjoner i langsgående retning.

Hensiktsmessig er belegget et alkalifast harpikssystem. Derved er også belegget kjemisk bestandig overfor samtlige skadelige påvirkninger som kan stamme fra betong, fra den nære omgivelsen, henholdsvis omgivelsene og fra værforhold.

Fordelaktig er harpikssystemet bygget opp på basis av en epoksyharpiks. Denne er en duroplast som har ulike fordeler, eksempelvis god hefteevne til tilnærmet alle materialer, god kjemisk bestandighet fremfor alt mot alkalier, stor styrke og

gunstige aldringsegenskaper.

Fordelaktig er harpikssystemet oppbygget på basis av en polyuretanharpiks. Dette er likeledes en duroplast hvis karakteriserende egenskaper fremfor alt er den lille kryping, god
5 hefteegenskap på alle materialer, høy slitestyrke, lavt vannopptak og stor bestandighet mot kjemikalier og værforhold.

Hensiktsmessig inneholder harpikssystemet et faststoffsmøremiddel. Her er især molybdensulfid, grafitt og polytetrafluoretylen spesielt egnet. Dette er smøremidler med, henholdsvis
10 uten sjiktgitterstruktur. Mellom de enkelte sjikt foreligger kun små kohesjonskrefter som muliggjør enkel forskyvning av sjiktene på hverandre. De lamellære fastsmørestoffer med sjiktgitterstruktur som eksempelvis molybdensulfid og grafitt benyttes fortrinnsvis.

15 Fortrinnsvis er videre belegget anordnet på skaftets ytre kontur. Av produksjonstekniske og økonomiske grunner foretrekkes plassering av belegget på skaftets ytre kontur. Da skaftet har en lukket overflate i motsetning til ekspansjonshylsen, er det mulig å plassere et belegg med ensartet tykkelse.

20 Hensiktsmessig er tre par som danner fremspringene, anordnet ensartet fordelt over ekspansjonshylsens omkrets. For å bedre ekspansjonshylsens ekspansjonsevne, har denne minst tre langsgående slisser fra den ende som vender i innføringsretningen. På de ekspansjonssegmenter som derved oppstår, er to
25 fremspring som danner et par, anordnet etter hverandre i segmentenes lengderetning.

Fremspringene rager ut over ekspansjonshylsen i radial retning og sikrer at kontakten mellom ekspansjonshylsen og borehullets vegg opprettholdes når sprekken åpner seg. På denne
30 måte kan ekspansjonshylsen beholde sin aksiale stilling og sikrer den etterfølgende ekspansjon.

Fordelaktig er fremspringene avskrånet i innføringsretningen og mot innføringsretningen utformet med skarp kant. For at ekspansjonspluggen lettere skal kunne føres inn i en boring
35 i en del, henholdsvis kunne føres gjennom en boring i et arbeidsstykke, er begge fremspring avskrånet i innføringsretningen. For at den etterfølgende ekspansjon av ekspansjonspluggen skal kunne sikres i den opprevne strekksone, er fremspringene utformet tilsvarende mothaker. Ved en aksial bevegelse av

ekspansjonspluggen mot innføringsretningen, presser således disse fremspring seg bedre inn i borehullets vegg og muliggjør således en aksial forskyvning av forankringsbolten i forhold til ekspansjonshylsen.

5 Fortrinnsvis er de i innføringsretningen fremre fremspring avskrånet ned mot ekspansjonshylsens ytre kontur. De avskrånede "knuters" vinkel ligger mellom 10 og 30° i forhold til ekspansjonspluggens hovedakse. Det frembringer således en kontur som er hensiktsmessig for innføringen av ekspansjonspluggen og
10 som sikrer en radial sammentrykking av ekspansjonshylsen. Således er ekspansjonshylsens diameter i den i innføringsretningen liggende fremre del, under innføringen mindre enn diameteren ved ekspansjonshylsens motsatte ende.

De i ekspansjonshylsens fremre område anordnede
15 fremspring er utformet som på en ring plasserte tagger som graver seg inn i borehullets vegg når forankringsbolten spennes. De fremspring som ligger bak taggene er utformet som knuter som ved økende ekspansjon, likeledes trykkes inn i borehullets vegg. Knutenes diameter og de i omkretsretningen forløpende tagger
20 tilsvarer omkring en til to ganger ekspansjonshylsens veggtykkelse.

Ved større forskyvninger av forankringsbolten, fremfor alt i den oppslissede sone, opprettholder knutene kontakten mot borehullets vegg. Dette er især av vesentlig betydning når
25 taggene etter hvert mister kontakten mot borehullets vegg på grunn av ekspansjonshylsens i lengdesnitt bananformede deformasjon.

Taggenes og knutenes foretrukne høyde tilsvarer tilnærmet 0,4 til 0,5 ganger ekspansjonshylsens veggtykkelse.

30 Oppfinnelsen beskrives nærmere på grunnlag av en utførelse. På tegningen viser figur 1 en ekspansjonsplugg ifølge oppfinnelsen i sideriss, figur 2 viser forstørret utvidelsen i innføringsretningen av ekspansjonspluggens skaft, uten ekspansjonshylse, og figur 3 viser forstørret og i snitt, ekspansjonshylsen.
35

Figur 1 viser en ekspansjonsplugg med forankringsbolt 1, hvis sylindriske skaft 2 omfatter en utvidelse 3 og på motsatt ende, en gripeanordning med gjenger 4, mellomleggsskive 5 og mutter 6. Forankringsbolten 1 er sylindrisk baksåret i det

minste over en del av skaftet i området ved utvidelsen 3. Dette område omgis av en forskyvbar ekspansjonshylse 7. Ekspansjonshylsen 7 har langsgående slisser fra innføringsretningens ende, to ganger delvis og en gang helt oppslisset. To slisser 8 strekker seg over halvdelen og slissen 9 over hele lengden av ekspansjonshylsen 7. Ekspansjonshylsen 7 er derved oppdelt i tre ekspansjonssegmenter 7a, idet to etter hverandre liggende fremspring 11, 12 er anordnet på hvert ekspansjonselement 7a i lengderetningen. Hele forankringsboltens 2 fremre område med mottaksområdet for ekspansjonshylsen 7, er belagt.

Figur 2 viser forankringsboltens 1 utvidelse 3 i innføringssiden forstørret. Fra en sylindrisk bakskåret del 1a på forankringsboltens 1 strekker utvidelsen 3 seg konisk mot forankringsboltens 1 ytre diameter. Hele det fremre område, med opptaksområdet for ekspansjonshylsen 7, har et friksjonsnedsettende belegg 10.

Figur 3 viser et snitt gjennom ekspansjonshylsen 7. Her ses tydelig de på ekspansjonssegmentene 7a anordnede fremspring 11, 12. Fremspringene 11 i det i innføringsretningen fremre område er tagger. De ytterligere fremspring 12 er utformet som knuter. Begge fremspring 11, 12 er avskrånet i innføringsretningen, noe som under innføringen bevirker en radikal forminskelse av ekspansjonshylsen 7 i det fremre område. Motsatt innføringsretningen er fremspringene 11, 12 utformet med skarp kant, slik at disse kan grave seg inn i borehullets vegg ved fastspenning av forankringsboltens.

Ekspansjonshylsens 7 indre diameter utvider seg mot den i innføringsretningen vendende ende, trinnvis. De tagger som er anordnet på ekspansjonssegmentene 7a, befinner seg i dette området 7b, som utvider seg konisk. Knutene er anordnet i det område av ekspansjonshylsen 7 som har den maksimale veggtykkelse.

Ekspansjonshylsen 7 har på sin indre flate et friksjonsnedsettende belegg 13 hvis oppbygning kan være identisk med belegget 10 på figur 2.

P a t e n t k r a v

1. Ekspansjonsplugg med forankringsbolt (1) hvis sylindriske skaft (2) i et enderområde i innføringsretningen omfatter en utvidelse (3) og på den ende som vender bort fra
5 denne utvidelse (3), bærer angrepsmidler (4, 5, 6) for overføring av belastning, idet forankringsbolten (1) i det minste over en del av sitt skaft (2), omgis av en relativt til denne forskyvbar ekspansjonshylse (7) som omfatter minst en mot den i innføringsretningen anordnede ende, åpen langsgående sliss (8, 9) og på sin
10 ytre kontur har radialt utragende fremspring (11, 12), **KARAKTERISERT VED** at to i lengderetningen etter hverandre liggende fremspring (11, 12), som danner et par, er anordnet på den ytre kontur, og at minst en av de kontaktflater som dannes ved samvirke mellom ekspansjonshylsens (7) indre kontur og den ytre
15 kontur av skaftets (2) utvidelse (3), har et friksjonsnedsettende belegg (10, 13).

2. Ekspansjonsplugg ifølge krav 1, **KARAKTERISERT VED** at belegget (10, 13) er en glidelakk.

3. Ekspansjonsplugg ifølge krav 1, **KARAKTERISERT VED** at
20 belegget (10, 13) er et alkalifast harpikssystem.

4. Ekspansjonsplugg ifølge krav 3, **KARAKTERISERT VED** at harpikssystemet er oppbygget på basis av en epoksyharpiks.

5. Ekspansjonsplugg ifølge krav 3, **KARAKTERISERT VED** at harpikssystemet er oppbygget på basis av en polyuretanharpiks.

25 6. Ekspansjonsplugg ifølge krav 3-5, **KARAKTERISERT VED** at harpikssystemet inneholder et faststoffsmøremiddel.

7. Ekspansjonsplugg ifølge foregående krav, **KARAKTERISERT VED** at belegget (10, 13) er anordnet på skaftets (2) ytre kontur.

30 8. Ekspansjonsplugg ifølge foregående krav, **KARAKTERISERT VED** at tre par som danner fremspringene (11, 12), er fordelt ensartet over ekspansjonshylsens (7) omkrets.

9. Ekspansjonsplugg ifølge foregående krav, **KARAKTERISERT VED** at fremspringene (11, 12) er avskrånet i innføringsretningen og utformet med skarp kant i motsatt retning.
35

10. Ekspansjonsplugg ifølge foregående krav, **KARAKTERISERT VED** at det i innføringsretningen fremre fremspring (11) er avskrånet ned mot ekspansjonshylsens (7) ytre kontur i omkretsretningen.

Technical drawing of a mechanical assembly, likely a valve or actuator, showing a cross-section of the main body and a detailed view of the end component. The main body (1) has a threaded section (2) and a flange (3). The end component (4) has a flange (5) and a bolt (6). The assembly is shown in a cross-section view with various parts labeled with numbers and letters.

Technical drawing of a composite material structure 7, showing a cross-section and a perspective view. The cross-section (top) shows layers 11, 7a, 8, 12, and 13. The perspective view (bottom) shows a tapered structure with layers 7a, 7b, 13, and 9.