

3526/94

Közzététel

pelldony A

1577

69 300

60.018/SZE

Kivonat

Stabilizált foszfátészter alapú működési folyadékkészítmények

MONSANTO COMPANY, ST. LOUIS, MISSOURI,

AMERIKAI EGYESÜLT ÁLLAMOK

A bejelentés napja: 1993. 06. 01.

Elsőbbsége: 1992. 06. 11. /897,189/

AMERIKAI EGYESÜLT ÁLLAMOK

A nemzetközi bejelentés száma: PCT/US93/05201

~~A nemzetközi közzététel száma: WO 93/25641~~

A találmány olyan működési folyadékra vonatkozik, amely új alapanyagkészítményt foglal magában, amely körülbelül 50% ^{(közef) -} és körülbelül 70% ^{(közef) - ban} közötti mennyiségben olyan trialkil-foszfátot tartalmaz, amelyben az alkilhelyettesítők 3 - 8 szénatomosak és a foszfátrészhez primer szénatom útján kapcsolódnak, továbbá körülbelül 18% ^{(közef) -} és körülbelül 35% ^{(közef) - ban} közötti mennyiségben dialkil-aril-foszfátot, amelyben az alkilhelyettesítők 3 - 8 szénatomosak és a foszfátrészhez primer szénatom útján kapcsolódnak, és 0 - 5% ^{(közef) - ban} mennyiségben magában foglal alkil-diaril-foszfátot. Előnyösen az alkilhelyettesítők izobutil- vagy izopentilcsoportok. A folyadékkészítmény tartalmaz még savmentesítő szert, eróziógátló anyagot, viszkozitásindexet növelő adalékot és oxidációgátló szert. Egy új adalékkombináció magában foglal nagy molekulatömegű butil/hexil-metakrilát viszkozitásindexet növelőt,

15771
69 300

- 2 -

perfluor-alkil-szulfonát eróziógátló adalékot, 3,4-epoxi-ciklohexán-karboxilát savat vagy egy diepoxid savmentesítő anyagot, valamely di/alkil-fenil/-amint és egy olyan fenolos oxidációt gátló anyagot, amely 2,4,6-trialkil-fenol és egy gátolt fenol-kompozíció elegyét foglalja magában, amely a bisz/3,5-dialkil-4-hidroxiaril/-metán, az 1,3,5-trimetil-2,4,6-trisz/3,5-di-terc-butil-4-hidroxiaril/-benzolvegyületekből és ezek elegyeiből áll. Tartalmaz a készítmény még ~~valamely~~ 4,5-dihidroimidazol-származékot^o azért, hogy növelje a folyadék stabilitását.

helyhely *dv*

526/94

60.018/SZE

S.B.G. & K.
Nemzetközi
Szabadalmi Iroda
H-1062 Budapest, Andrásy út 113.
Telefon: 34-24-950, Fax: 34-24-933

Közzététel

peldany

A

Stabilizált foszfátészter alapú működési folyadékkészítmények

MONSANTO COMPANY, ST. LOUIS, MISSOURI,
AMERIKAI EGYESÜLT ÁLLAMOK

Feltaláló: DEETMAN Gerbrand, ST. CHARLES, MISSOURI,
AMERIKAI EGYESÜLT ÁLLAMOK

A bejelentés napja: 1993. 06. 01.

Elsőbbsége: 1992. 06. 11. /897,189/
AMERIKAI EGYESÜLT ÁLLAMOK

A nemzetközi bejelentés száma: PCT/US93/05201

A nemzetközi közzététel száma: WO 93/25641

A találmány stabilizált foszfátészter alapú működési /funkciós/ folyadékokra és különösen olyan foszfátészter folyadékokra vonatkozik, amelyek megnövelt hőálló, valamint hidrolízisnek és oxidációnak ellenálló tulajdonságokkal rendelkeznek és repülőgép-hidraulikafolyadékokként használhatók.

A működési folyadékok használhatók elektronikák hűtőanyagai-ként, diffúziós szivattyúfolyadékokként, kenőanyagokként, lengés-csillapító folyadékokként, kenőzsíralapokként, erőátviteli és hidraulikafolyadékokként, hőszállító folyadékokként, hőszivattyú folyadékokként, hűtőgépfolyadékokként és szűrőanyagokként légkondicionáló rendszerek számára. A hidraulikafolyadékok arra szolgálnak, hogy felhasználásra kerüljenek repülőgépek hidraulika-rendszereiben különböző mechanizmusok és repülőgépellenőrző vagy szabályozó rendszerek működtetésére annak érdekében, hogy kielégítsék a szigorú működési és használati követelményeket. A repülőgép-hidraulikafolyadékokkal szemben támasztott követelmények között a legfontosabb az, hogy ellenálljanak oxidáció és hidrolízis által okozott bomlásnak magas hőmérsékleten.

Használat során a repülőgép-hidraulikafolyadékok általában szennyeződnek nedvességgel. Víz kerül be a hidraulikarendszerbe a motorkompresszor munkakütemőből kiszivárgó levegővel együtt. A motor működése során a nedvességszint a IV. típusú repülőgép-hidraulikafolyadékban körülbelül 0,2 %-tól körülbelül 0,35 %-ig terjedő tartományban van rendszerint jelen. A víz a foszfátészterek egy részét hidrolizálva azokat elbontja parciális foszfátészterek keletkezése közben. Az észternek a hidrolizálás által okozott bomlása meggyorsul akkor, amikor a víztartalom meghaladja a körülbelül

35 %-ot. Hagományosan úgy készítik a foszfátészter repülőgép-hidraulikafolyadékokat, hogy tartalmazzanak savmentesítő anyagot, amely semlegesíti a parciális foszfátésztereket, amelyek a triészter hidrolitikus lebomlásakor felszabadulnak. Idővel azonban a savsemlegesítő anyag kimerül és szerves fémvegyületek keletkeznek komplex reakciók eredményeként, így a foszfát-triészter, a foszforsav parciális észterei, annak a fémkörnyezetnek a felületei között, amelyek a hidraulikafolyadékot rendszerint tartalmazzák. Ezek a szerves fémvegyületek, amelyek közül a vas-foszfát szokásosan a legkiugróbb melléktermék, nem oldhatók a hidraulikafolyadékokban.

Nagyobb teljesítményű repülőgépeket olyan körülmények között üzemeltetnek, amelyeknél a hidraulikafolyadékok megemelt hőmérsékletek hatásának vannak kitéve. A forgalomban lévő A fokozatú folyadékok 107°C -tól 116°C -ig terjedő legmagasabb hőmérsékleteken üzemelnek. A tervezett repülőgépalkalmazásoknál azonban a repülőgép-hidraulikafolyadékok ki vannak téve 135°C -os vagy ennél magasabb folyadék hőmérsékleteknek. Ilyen hőmérsékleteknél fennáll annak a lehetősége, hogy a foszfátésztereknek az oxidáció és a hidrolízis által okozott lebomlása jelentős mértékben megnő.

A foszfátészter-hidraulikafolyadékok lebomlása ott is meggyorsul, ahol a folyadékok ki vannak téve sűrített levegő hatásának. Az ilyen folyadékok levegőokozta oxidálódási sebessége megnövekszik a hőmérséklettel együtt is. Így 135°C -on vagy ennél magasabb hőmérsékleten történő alkalmazáshoz szükség van olyan folyadékokra, amelyek stabilisak mind a megnövekedett hőközte oxidáló hatással, mind pedig a megnövekedett hőközte hidrolizáló hatással szemben.

Eróziós problémák szintén várhatók a folyadékok magasabb hőmérsékletre való melegítésekor. Az erózió az elektrokémiai korrózió egy formája, pontosabban, mint zeta-korrózió nevezhető meg, amelynek a nagysága növekszik a hőmérséklettel. Az üregképződés előfordulása, amely az eróziós problémák mechanikai forrásainak az egyike, szintén hasonlóan növekszik a hőmérséklettel. Mihelyt az erózió előrehalad, a fémes vagy más oldhatatlan alkotóanyagok jelenléte a szűrőben eltömődést és áttételt eredményezhet, továbbá változást okozhat a folyadék fizikai és kémiai tulajdonságaiban, emellett idő előtt a folyadék kiszorulását okozza a rendszerből. A fémszennyezők csökkentik a folyadék oxidációval szembeni ellenállását és ez gyorsítja a korróziót. Ezenkívül a fém-/vagy egyéb/szennyezők szennyező hatásából származó bármilyen hatás mellett a folyadék más úton is szenvedhet kárt, mégpedig: a/ viszkozitásváltozás; b/ savszám-növekedés; c/ megnövekedett reakciókészség/ és d/ elszíntelenedés következtében.

Repülőgépekben alkalmazható hidraulikafolyadék beszerezhető a bejelentőtől. A termék Skydrol LD-4 márkaneven van forgalomban. Ez a készítmény 30 - 35 % dibutil-fenil-foszfátot, 5 - 10 % di-fenil-ditioetán rézkorrózió-gátlót, 50 - 60 % tributil-foszfátot, 0,005 - 1 %, előnyösen 0,0075 - 0,075 % perfluor-alkil-szulfonsavsó korrózióelleni szert, 4 - 8 % savmentesítő anyagot, amely a 3 723 320. számú USA-beli szabadalmi leírásban van leírva, és körülbelül 1 % 2,6-di-terc-butyl-p-krezol antioxidánst tartalmaz. A készítmény nagyon kielégítőnek bizonyult nagy teljesítményű repülőgépekben történt alkalmazásoknál. Ez azonban nincs ter-

vezve széles működtetésekre $135\text{ }^{\circ}\text{C}$ körüli hőmérsékleteken.

A találmány néhány tárgya közül megemlítjük olyan javított működési folyadékok előállítását, amelyek hidraulikafolyadékként kerülnek felhasználásra repülőgépekben; olyan hidraulikafolyadék biztosítását, amely fokozott stabilitást mutat hidrolizissel szemben, különösen emelt hőmérsékleteken; olyan folyadék készítését, amely fokozott stabilitással rendelkezik oxidációval szemben emelt hőmérsékleteken; olyan folyadék előállítását, amely előnyös viszkozitásbeli tulajdonságokat és különösen viszkozitás-stabilitást mutat nyíró hatású viszonyok között; továbbá viszonylag kis sűrűségű folyadék készítését; valamint olyan folyadék előállítását, amely nem csak nagy mértékben ellenáll az oxidációnak, de emellett csak kis mértékben toxikus; ezenkívül olyan készítmény kialakítását, amely fokozott korrózióellenes tulajdonságokkal rendelkezik; és végül olyan folyadékkompozíó készítését, amely fokozott ellenállást tanúsít a repülőgép fémalkotói vagy más a hidraulikafolyadék rendszer korróziója ellen.

A találmány tárgya tehát röviden olyan folyadékkészítmény, amely alkalmas repülőgép-hidraulikafolyadékként történő használatra. A készítmény tartalmaz valamely tűzálló foszfátészter alapanyagot és az alapanyag magában foglal körülbelül 10 % és körülbelül 90 % közötti, előnyösen körülbelül 10 % és körülbelül 72 % közötti mennyiségben trialkil-foszfátot, körülbelül 0 % és körülbelül 70 % közötti mennyiségben dialkil-aril-foszfátot és körülbelül 0 % és körülbelül 25 % közötti mennyiségben alkil-diaril-foszfátot azzal a feltétellel, hogy az egyes alapanyagalkotók részarányos mennyiségének az összege 100 %. A trialkil-foszfát, a dialkil-aril-

-foszfát és az alkil-diaril-foszfát alkilhelyettesítői 3 - 8 szénatomot, előnyösen 4 - 8 szénatomot, különösen pedig 4 - 5 szénatomot tartalmaznak, és a foszfátrészhez primer szénatom útján kapcsolódnak. Előnyös továbbá az, hogy a trialkil-foszfát, a dialkil-aril-foszfát és az alkil-diaril-foszfát alkilhelyettesítői izoalkilcsoportok /amelyekben éppen az izoalkilcsoportnak kell tartalmaznia legalább 4 szénatomot annak érdekében, hogy megfeleljen annak a követelménynek, hogy a foszfátészterhez primer szénatom útján kapcsolódjék/. Egy előnyös változatban a készítmény alapanyaga körülbelül 50 % és körülbelül 72 % közötti mennyiségben trialkil-foszfátot, körülbelül 18 % és körülbelül 35 % közötti mennyiségben dialkil-aril-foszfátot és 0 % és körülbelül 5 % közötti mennyiségben alkil-diaril-foszfátot foglal magában. A tűzálló alapanyag mellett a készítmény tartalmaz ezenkívül valamilyen savmegkötő anyagot olyan mennyiségben, hogy hatásosan semlegesítse azt a foszforsav-parciális-észtert, amely in situ képződik az alapanyag foszfátészterei bármelyikének a hidrolízisének; továbbá valamely eróziógátló adalékot olyan mennyiségben, amely hatásosan gátolja a hidraulikus szervoszelepek /segédszelepek/ áramlásmérő eleinek vagy peremeinek az áramlásokozta elektrokémiai vagy zeta-korrózióját a hidraulikarendszerben; valamint viszkozitásindexet növelő anyagot olyan mennyiségben, amely hatásosan sarkalja a folyadékkészítményt arra, hogy a viszkozitásindex legalább körülbelül 3,0 centistok /cst/ legyen körülbelül 99 C°-nál, legalább 9,0 cst legyen körülbelül 38 C°-nál, és kisebb legyen mint 4200 cst -54 C°-nál; valamint oxidációelleni anyagot olyan mennyiségben, amely hatásosan gátolja a folyadékkészítmény alkotóinak az oxidálódását oxigén jelenlétében.

Előnyösen, ahogy az előzőekben megadtuk, a trialkil-foszfát, a dialkil-aril-foszfát és az alkil-diaril-foszfát alkilhelyettesítői 4 - 8 szénatomot, előnyösen 4 - 5 szénatomot, tartalmaznak. Előnyös továbbá az, hogy a trialkil-foszfát, a dialkil-aril-foszfát és az alkil-diaril-foszfát alkilhelyettesítői izoalkilcsoportok. Ennélfogva az alkilhelyettesítők a legelőnyösebben 4 és 5 szénatomos izoalkilcsoportok, mégpedig izobutil- és izopentil-csoportok /utóbbi izoamilcsoportként is ismert/.

A találmány tárgya továbbá olyan folyadékkészítmény, amely alkalmas repülőgép-hidraulikafolyadékként történő használatra és új adalékkombinációt foglal magában. A folyadékkészítmény tartalmaz egy tűzálló foszfátészter alapanyagot és az alapanyag magában foglal körülbelül 10 % és körülbelül 90 % közötti mennyiségben trialkil-foszfátot, körülbelül 0 % és körülbelül 70 % közötti mennyiségben dialkil-aril-foszfátot és körülbelül 0 % és körülbelül 25 % közötti mennyiségben alkil-diaril-foszfátot, ahol a trialkil-foszfát, a dialkil-aril-foszfát és az alkil-diaril-foszfát alkilhelyettesítői 3 - 8 szénatomot, előnyösen 4 - 8 szénatomot, különösen pedig 4 - 5 szénatomot tartalmaznak, és a foszfátészterhez primer szénatom útján kapcsolódnak. Előnyös továbbá még az, hogy a trialkil-foszfát, a dialkil-aril-foszfát és az alkil-diaril-foszfát alkilhelyettesítői izoalkilcsoportok /amely előny - ahogy előzőleg megjegyeztük - szükségessé teszi azt, hogy az izoalkilcsoport legalább 4 szénatomot tartalmazzon annak érdekében, hogy megfeleljen annak a követelménynek, hogy a a foszfátészterhez primer szénatom útján kapcsolódjék/.

A készítmény magában foglal továbbá viszkozitásindexet növelő

anyagot a készítmény körülbelül 3 %-a és körülbelül 10 %-a közötti részarányban. A viszkozitásindexet növelő anyag olyan metakrilátészter-polimert foglal magában, amelynek az ismétlődő egységei lényegében butil- és hexil-metakrilátot foglalnak magukban olyan polimer legalább 95 %-ánál, amelynek a molekula-tömege körülbelül 50 000 és körülbelül 1 500 000 között van. A folyadékkészítmény tartalmaz továbbá eróziógátló szert a folyadékkészítmény tömegének körülbelül 0,02 %-a és körülbelül 0,08 %-a közötti részarányban. Az eróziógátló szer valamely perfluoralkil-szulfonsavnak /amely perfluoralkán-szulfonsav néven is ismert/ az alkálifémsóját foglalja magában, amelynek az alkil-helyettesítője hexil-, heptil-, oktil-, nonil- vagy decilcsoport. A folyadékkészítmény magában foglal még savmentesítő anyagot a folyadékkészítmény körülbelül 1,5 % és körülbelül 10 %-át kitevő mennyiségben, és a savmentesítő anyag egy 3,4-epoxi-ciklohexán-karboxilát-származékot vagy egy olyan típusú diepoxid-vegyületet tartalmaz, amelyet a 4 206 067. számú USA-beli szabadalmi leírásban ismertetnek. A folyadékkészítmény magában foglal még 2,4,6-trialkil-fenolt is, amely a folyadékkészítmény körülbelül 0,1 % és körülbelül 1 % közötti részarányát és di/alkil-fenil/-amint, amely a folyadékkészítmény körülbelül 0,3 %-át és körülbelül 1 % közötti részarányát teszi ki, továbbá egy olyan gátolt polifenolvegyületet tartalmaz körülbelül 0,3 % és körülbelül 1 % közötti részarányban a bisz /3,5-dialkil-4-hidroxil-aril/-metán, az 1,3,5-trimetil-2,4,6-trisz/3,5-di-terc-butil-4-hidroxil-aril/-benzol és ezek elegyei közül. A trialkil-foszfát, a dialkil-aril-foszfát és az alkil-diaril-foszfát alkilhelyettesítői előnyösen 4

vagy 5 szénatomos izoalkilcsoportok, mégpedig izobutil- vagy izopentilcsoport /amely izoamilcsoportként is ismert/.

A találmány továbbá olyan folyadékkészítményre vonatkozik, amely alkalmas repülőgép-hidraulikafolyadékként való használatra és valamely foszfátészter alapanyagot foglal magában. Az alapanyag tartalmaz körülbelül 10 % és körülbelül 90 % közötti, előnyösen körülbelül 10 % és körülbelül 72 % közötti mennyiségben trialkil-foszfátot, amelyben az alkilhelyettesítők lényegében 4 vagy 5 szénatomos izoalkilcsoportok, továbbá körülbelül 0 % és körülbelül 70 % közötti mennyiségben dialkil-aril-foszfátot, amelyben az alkilhelyettesítők lényegében 4 vagy 5 szénatomos izoalkilcsoportok, és körülbelül 0 % és körülbelül 25 % közötti mennyiségben alkil-diaril-foszfátot, amelyben az alkilhelyettesítők lényegében 4 vagy 5 szénatomos izoalkilcsoportok. A folyadékkészítmény tartalmaz továbbá valamely savmentesítő anyagot olyan mennyiségben, hogy az hatásosan semlegesítse a foszforsavat és azokat a foszforsav-parciális-észtereket, amelyek a foszfátészter-alapanyagok bármelyikének in situ hidrolizisénél keletkeznek; valamely eróziógátló szert olyan mennyiségben, amely hatásosan gátolja a hidraulika szervoszelepek áramlásmérő éleinek áramlásokozta elektrokémiai vagy zeta-korrózióját a hidraulika-rendszerben; valamint egy viszkozitásindexet növelő anyagot olyan mennyiségben, amely hatásosan sarkalja a folyadékkészítményt arra, hogy a viszkozitása körülbelül 3,0 cst legyen körülbelül 99 °C-nál, legalább 9,0 cst legyen körülbelül 38 °C-nál és kisebb legyen, mint 4200 cst -54 °C-nál; ezenkívül valamely oxidációt gátló anyagot olyan mennyiségben, amely hatásosan gátolja a folyadékkészítmény oxidálódását oxigén jelenlétében.

A találmány tárgya továbbá olyan folyadékkészítmény, amely alkalmas repülőgép-hidraulikafolyadékként való használatra és valamely foszfátészter alapanyagot foglal magában. Az alapanyag tartalmaz körülbelül 10 % és körülbelül 90 % közötti, előnyösen körülbelül 10 % és körülbelül 72 % közötti mennyiségben trialkil-foszfátot, amelyben az alkilhelyettesítők lényegében 4 vagy 5 szénatomosak, előnyösen 4 vagy 5 szénatomos izoalkilcsoportok /mégpedig izobutil- vagy izopentilcsoportok/, továbbá körülbelül 0 % és körülbelül 70 % közötti mennyiségben dialkil-aril-foszfátot, amelyben az alkilhelyettesítők lényegében 4 vagy 5 szénatomosak, előnyösen 4 vagy 5 szénatomos izoalkilcsoportok /mégpedig izobutil- vagy izopentilcsoportok/, valamint körülbelül 0 % és körülbelül 25 % közötti mennyiségben alkil-diaril-foszfátot, amelyben az alkilhelyettesítők lényegében 4 vagy 5 szénatomosak, előnyösen 4 vagy 5 szénatomos izoalkilcsoportok /mégpedig izobutil- vagy izopentilcsoportok/. A folyadékkészítmény tartalmaz továbbá valamely savmentesítő anyagot olyan mennyiségben, hogy hatásosan semlegesítse a foszforsavat és azokat a foszforsav-parciális-észtereket, amelyek a foszfátészter-alapanyagok bármelyikének in situ hidrolízisének keletkeznek; valamely eróziógátló szert olyan mennyiségben, amely hatásosan gátolja a hidraulika szervoszelepek áramlásmérő éleinek áramlásokozta elektrokémiai vagy zeta-korrózióját a hidraulika-rendszerekben; valamint egy viszkozitásindexet növelő anyagot olyan mennyiségben, amely hatásosan sarkalja a folyadékkészítményt arra, hogy a viszkozitása legalább körülbelül 3,0 cst legyen körülbelül 99 °C-nál, legalább 9,0 cst legyen körülbelül 38 °C-nál és kisebb legyen, mint 4200

cst $-54\text{ }^{\circ}\text{C}$ -nál; ezenkívül valamely oxidációt gátló anyagot olyan mennyiségben, amely hatásosan akadályozza a folyadékkészítmény oxidálódását oxigén jelenlétében; továbbá valamely 4,5-dihidroimidazol vegyületet olyan mennyiségben, hogy hatásosan csökkentse legalább 25 %-kal a folyadékkészítményben lévő foszfátészterek lebomlási sebességét $149\text{ }^{\circ}\text{C}$ -nál foszforsavvá és foszforsav-parciális-észterekké epoxidcsökkenéssel mérve /mint a savmentesítőt/. A 4,5-dihidroimidazol-vegyület az /I/ általános képletnek felel meg, e képletben

R^1 jelentése hidrogénatom, alkil-, alkenil-, hidroxi-alkil-, hidroxi-alkenil-, alkoxi-alkil- vagy alkoxi-alkenil-csoport, és R^2 jelentése alkil-, alkenilcsoport vagy alifás karboxilát.

A találmány tárgya továbbá olyan folyadékkészítmény, amely alkalmas repülőgép-hidraulikafolyadékként történő használatra. A folyadékkészítmény magában foglal egy tűzálló foszfátészter alapanyagot. Az alapanyag tartalmaz körülbelül 10 % és körülbelül 90 % közötti mennyiségben, előnyösen körülbelül 10 % és körülbelül 72 % közötti mennyiségben trialkil-foszfátot, körülbelül 0 % és körülbelül 35 % közötti mennyiségben dialkil-aril-foszfátot és körülbelül 0 % és körülbelül 25 % közötti mennyiségben egy triaril-foszfátot. A trialkil-foszfát és a dialkil-aril-foszfát alkilhelyettesítői 3 és 8 közötti szénatomot, előnyösen 4 és 8 közötti szénatomot, különösen pedig 4 és 5 közötti szénatomot tartalmaznak és a foszfátrészhez primer szénatomon keresztül kapcsolódnak. Előnyös továbbá még az, hogy a trialkil-foszfát és a dialkil-aril-foszfát alkilhelyettesítői izoalkilcsoportok, ahol a követelmény az, hogy az izoalkilcsoport legalább 4 szénatomot tartalmazzon annak érdekében, hogy megfeleljen annak a követel-

ménynek, hogy a foszfátrészhez primer szénatom útján kapcsolód-
 ják. A dialkil-aril-foszfát-észter és a triaril-foszfát-észterek
 arilhelyettesítői jellegzetesen fenilcsoportok, de lehetnek alkil-
 csoporttal helyettesített fenilcsoportok /alkil-fenil-csoportok/
 is, amelyekben az alkilhelyettesítő 1 - 9 szénatomos, előnyösen
 3 - 4 szénatomos. Az alkil-helyettesített fenilszubsztituensek
 nem korlátozó jellegű képviselői például a következők: a tolil-
 csoport /metil-fenil-csoport néven is ismert/, az etil-fenil-,
 az izopropil-fenil-, az izobutil-fenil-, a terc-butil-fenil-cso-
 port és hasonló csoportok. A folyadékkészítmény tartalmaz továbbá
 valamely savmentesítő anyagot olyan mennyiségben, amely hatásosan
 képes semlegesíteni az alapanyag foszfátészterei bármelyikének az
 in situ hidrolízisének képződött foszforsav és foszforsav-parciá-
 lis-észterek mindegyikét; valamely eróziógátló szert olyan mennyi-
 ségben, amely hatásosan gátolja a hidraulika szervoszelepek áram-
 lásmérő éleinek áramlásokozta elektrokémiai vagy zeta-korrózióját
 a hidraulika-rendszerekben; valamint egy viszkozitásindexet növelő
 anyagot olyan mennyiségben, amely hatásosan sarkalja a folyadék-
 készítményt arra, hogy a viszkozitása legalább körülbelül 3,0 cst
 legyen körülbelül 99 °C-nál, legalább 9,0 cst legyen körülbelül 38
 °C-nál és kisebb legyen, mint 4200 cst -54 °C-nál; ezenkívül vala-
 mely oxidációt gátló anyagot olyan mennyiségben, amely hatásosan
 akadályozza a folyadékkészítmény oxidálódását oxigén jelenlétében.

A rajzok rövid leírása

Az 1 - 12. ábrák az epoxidlebonlás diagramjait mutatják be

az idő függvényében a hidraulikafolyadékkészítményekre a hőmérsékletek, a nedvességtartalom és más paraméterek változó körülményei között; és a

13. ábra egy oszlopos diagram, amely a találmány szerinti működési folyadékkészítményen alapult stabilizált foszfátészter legjobb korróziógátló tulajdonságait mutatja be.

Valamely megnövekedett hő, hidrolízis és oxidáció hatásának ellenálló találmány szerinti hidraulikafolyadékkészítmény előállításához olyan foszfátészter alapanyagot használunk, amely nagy mennyiségben foglal magában alkilészterrészeket és viszonylag kis koncentrációban tartalmaz fenil- vagy más arilésztereket. Az alapanyag magában foglalja trialkil-foszfát és dialkil-aril-foszfát elegyét, amelyek mindegyikében az alkilhelyettesítők 3 - 8, előnyösen 4 - 8, különösen pedig 4 vagy 5 szénatomosak és a foszfátrészhez primer szénatomon keresztül kapcsolódnak. További előny az, hogy a trialkil-foszfát és a dialkil-aril-foszfát alkilhelyettesítői izoalkilcsoportok /ezeknél arra van szükség, hogy legalább 4 szénatomot tartalmazzanak annak érdekében, hogy eleget tegyenek annak a követelménynek, hogy az izoalkilcsoport primer szénatom útján kapcsolódjék a foszfátrészhez/. Adott esetben az alapanyag magában foglal továbbá kis részarányban olyan alkil-diaril-foszfátot, amelynek az alkilhelyettesítőjét az előzőekben megadtuk. További előnyök származnak akkor, ha a trialkil-foszfát-, a dialkil-aril-foszfát- és az alkil-diaril-foszfátészterek elsősorban 4 vagy 5 szénatomos izoalkilcsoportokat /nevezetesen izobutil- vagy izopentilcsoportokat/ foglalnak magukban ezek normál izomerjeivel szemben. Ebben az előnyös esetben is az alkilhelyettesítő primer szénatom

útján kötődik a foszfátrészhez.

A javított alapanyaghoz történő hozzáadás esetén a találmány szerinti folyadékkészítmények előnyösen tartalmazznak egy adalékkombinációt, amely tovább javítja a folyadék tulajdonságait olyan folyadékkészítményekkel összehasonlítva, amelyek a szakterületen ismertek és beszerezhetők repülőgép-hidraulika-rendszerekben történő használatra. Ezen túlmenően azt találtuk, hogy a találmány szerinti adalékkombinációk hatásosan javítják azoknak az alapanyagoknak a tulajdonságait, amelyek ismertek a szakterületen vagy egyébként különböznek a találmány szerinti folyadékkészítmények előnyös alapanyagától. A legelőnyösebb tulajdonságok azonban megvalósulnak mind az adalékcsoport, mind a találmány szerinti alapanyag használata esetén. Ez különösen igaz ott, ahol a trialkil-foszfát, a dialkil-aril-foszfát és az alkil-diaril-foszfát, előnyösen a trialkil-foszfát és a dialkil-aril-foszfát alkilhelyettesítői 4 vagy 5 szénatomos izoalkil-csoportok /nevezetesen izobutil- vagy izopenti-csoportok/.

Egy előnyös változatban az alapanyagot az jellemzi, hogy nagyon kevés, előnyösen legfeljebb körülbelül 5 %, különösen pedig legfeljebb körülbelül 2 % alkil-diaril-foszfátésztert tartalmaz. Előnyös továbbá az, hogy olyan észterek részarányainak az összege, amelyek arilhelyettesítőt tartalmaznak, például a dialkil-aril-, az alkil-diaril- és a triaril-foszfátoké, nem teszi ki az alapanyag 25 %-át.

Egy előnyös változatban, különösen az alapanyagkészítmény előnyösen körülbelül 10 % és körülbelül 72 % közötti mennyiségben tartalmaz valamely trialkil-foszfátot, amelyben az alkilhelyettesítők lényegében 4 vagy 5 szénatomosak, előnyösen 4 vagy 5

szénatomos csoportok /nevezetesen izobutil- vagy izopentilcsoportok/, körülbelül 18 % és körülbelül 35 % közötti mennyiségben dialkil-aril-foszfátot, amelyben az alkilhelyettesítő lényegében 4 vagy 5 szénatomos, előnyösen 4 vagy 5 szénatomos izoalkilcsoport /nevezetesen izobutil- vagy izopentilcsoport/, és 0 %-tól körülbelül 5 %-ig terjedő mennyiségben tartalmaz alkil-diaril-foszfátot, amelyben az alkilhelyettesítő lényegében 4 vagy 5 szénatomos, előnyösen 4 vagy 5 szénatomos izoalkilcsoport /nevezetesen izobutil- vagy izopentilcsoport/. Az arilhelyettesítők fenil- és alkilcsoporttal helyettesített fenilcsoportok /alkil-fenilcsoportok/ lehetnek, amelyekben az alkilhelyettesítő 1 - 9 szénatomos, különösen 3 - 4 szénatomos. Az alkilcsoporttal helyettesített fenilcsoport nem korlátozó jellegű példái a toлил-, etil-fenil-, izopropil-fenil-, izobutil-fenil-, terc-butil-fenil-csoport és hasonló csoportok, amelyek közül általában a terc-butil-fenil-csoport a legelőnyösebb. Szembeállítva például a Skydrol LD-4 hidraulikafolyadékkal, amely jóval nagyobb diarilésztertartalommal /difenilésztertartalommal/ rendelkezik, a találmány szerinti működési folyadék jelentősen nagyobb mértékű ellenállást mutat hidrolizissal szemben lényegében 107 C° hőmérsékletek felett ugyanazon savmentesítő rendszer használata esetén, mint amely az LD-4-ben van. Ugyanazt az oxidációt gátló adalékot használva, a találmány szerinti alapanyagot magában foglaló készítmény jelentős mértékben megnövekedett ellenállású hőokozta oxidációval szemben. Az alapanyag viszonylag kis diarilészter tartalma eredményeként, a találmány szerinti működési folyadék viszonylag kis sűrűséggel rendelkezik, amely előnyös a repülőgép-hidraulikafolyadék alkalmazása esetén.

A találmány szerinti előnyös alapanyagban különösen fontos az, hogy az alkilhelyettesítők 4 vagy 5 szénatomos izoalkilcsoportok /nevezetesen izobutil- vagy izopentilcsoportok/, elsősorban 4 szénatomos izoalkilcsoport /izobutilcsoport/. Azt találtuk, hogy az alapanyagkészítmény, amely triizobutil-foszfátot vagy triizopentil-foszfátot és diizobutil-fenil-foszfátot vagy diizopentil-fenil-foszfátot foglal magában, többszörös előnyt nyújt azokhoz a hasonló rendeltetésű készítményekhez viszonyítva, amelyekben az alkilhelyettesítők n-butil- vagy n-pentilcsoportok. A mérgező hatások vizsgálatára vonatkozó tanulmányok azt mutatják, hogy a 4 vagy 5 szénatomos izoalkil-/nevezetesen izobutil- vagy izopentil-/foszfát-észterek jóval kisebb mérgező hatással rendelkeznek, mint azok n-butil- és n-pentil-ellenpartnerei. Különösen az izobutil- és izopentil-foszfát-észterek azok, amelyek kisebb bőrérzékenységet okoznak, mint a megfelelő ellenpartnereik. A szisztémás toxicitásuk szintén kisebb. Az A. táblázatban összehasonlítjuk a tri-n-butil-foszfát /TBP/ toxicitási tulajdonságait a triizobutil-foszfát /TIBP/ hasonló tulajdonságaival.

A. táblázat

	<u>TBP</u>	<u>TIBP</u>
Orális LD ₅₀	1200 mg/kg	>5000 mg/kg
Dermális LD ₅₀	>10 000 mg/kg	>5000 mg/kg
Szem-irritáció	közepes irritáció	gyakorlatilag nincs irritáció
Bőr-irritáció	komoly irritáció	mérsékelt irritáció

Szubkrónikus

Hólyag-túlfelflödés	♂ patkányokban 1000 ppm	nem észleltük
	♀ patkányokban 5000 ppm	
	NOEL 200 ppm	NOEL 5000 ppm
Tyúk-neurotox	nem neurotoxikus	nem neurotoxikus
	LD ₅₀ -nél vizsgálva = 1500 mg/kg	LD ₅₀ -nél vizsgálva = >5000 mg/kg
Genotoxicitás	Ames - negativ	Ames - negativ
	CHO/HGPRT - negativ	egér-micronucleolus - negativ
	<u>in vitro</u> cytogenetica - negativ	
	<u>in vivo</u> cytogenetica - negativ	

Ezenkívül a találmány szerinti készítményekben azok a foszfát-észterek, amelyekben az alkilhelyettesítők a foszfátrészhez kapcsolódnak, 4 vagy 5 szénatomos izoalkilcsoportok /nevezetesen izobutil vagy izopentilcsoportok/, és ezek hidrolizissel szembeni ellenállásai jobbak, mint a megfelelő normál alkil-foszfátészter ellenpartnerek ellenállása olyan hőmérsékleteken, amelyeknek a nagy teljesítményű repülőgép hidraulikarendszerei ki vannak téve. Az izobutil- és az izopentil-foszfátészterek kifejezetten elősegítik azok épségét is, amely hidraulikarendszer-tömítőanyagról azt állapítottuk meg, hogy általában úgy készültek, hogy kevésbé legyenek kitéve duzzadásnak, ha érintkezésbe kerülnek az izoalkil-foszfátészterekkel, mint akkor ha a megfelelő normál-alkil-foszfátészterekkel kerülnek kapcsolatba. Ezenkívül azt találtuk,

hogy az izobutil- és izopentil-foszfátészterek éppen kisebb sűrűségűek, mint a megfelelő normál-alkil-foszfátészter ellenpartnerek, ezáltal kisebb tömeget jelentenek ugyanolyan térfogatú folyadékok számára adott repülőgép-hidraulikarendszerben, amely a repülőgép üzemanyagának megnövekedett hatásosságában mutatkozik meg.

A megjavult alapanyag mellett a találmány szerinti folyadék-készítmények előnyösen tartalmaznak olyan adalékkombinációt, amely tovább javítja a folyadék tulajdonságait az előzőekben alkalmazott és kereskedelmi forgalomban lévő folyadékokhoz viszonyítva a repülőgép-hidraulikarendszerekben való használatra.

A készítmény ezenkívül magában foglal még savmegkötő anyagot olyan mennyiségben, hogy megfelelően semlegesítse a foszforsavat és a foszforsav-parciális-észtereket, amelyek a foszfátészter-alapanyag komponenseinek in situ hidrolizisénél keletkeznek olyan működési körülmények között, amelyeknél a hidraulikafolyadék-készítményt használjuk. Előnyösen a savmentesítő anyag egy 3,4-epoxiciklohexán-karboxilát-készítmény, amely a 3 723 320. számú USA-beli szabadalmi leírásban van leírva. Használhatók diepoxidok is, így például olyanok, amelyeket a 4 206 067. számú USA-beli szabadalmi leírásban ismertetnek, és amelyek tartalmaznak két kapcsolt ciklohexáncsoportot, amelyek mindegyikével egy epoxidcsoport fuzionál. Ilyen diepoxidvegyületek a /II/ általános képletnek felelnek meg, ebben a képletben

R^3 olyan szerves csoport, amely 1 - 10 szénatomot, 0 - 6 oxigénatomot és 0 - 6 nitrogénatomot tartalmaz, és

$R^4 - R^9$ csoport egymástól függetlenül hidrogénatomot és

1 - 5 szénatomos alifás csoportot képvisel. Ilyen diepoxidvegyületek például a következők:

3,4-epoxiciklohexil-metil-3,4-epoxiciklohexán,
 bisz/3,4-epoxi-6-metil-ciklohexilmetil-adipát/
 2,3,4-/epoxiciklohexil/-5,5-szpiro/3,4-epoxi/ciklohexán-
 -m-dioxán.

A savsemlegesítő anyag koncentrációja a folyadékkészítményben előnyösen körülbelül 1,5 % és körülbelül 10 % között, különösen körülbelül 2 % és körülbelül 8 % között van, amely általában elegendő ahhoz, hogy megtartsa a hidraulikafolyadékot használható állapotban megközelítően 3000 órás repülőgépezemelés alatt.

Annak érdekében, hogy korlátozzuk a hőmérséklet hatását a viszkozitásra, a folyadékkészítmény tartalmaz továbbá valamely polimer viszkozitásindexet növelő anyagot. A viszkozitásnövelő anyag előnyösen olyan poli/alkil-metakrilát/-észter típusú anyag, amely le van írva a 3 718 596. számú USA-beli szabadalmi leírásban. Általában a viszkozitásindexet növelő anyag molekulatömege körülbelül 50 000 és 100 000 átlag között van, előnyösen körülbelül 200 000-től körülbelül 300 000-ig terjed. A viszkozitásindexet növelő anyag a találmány szerint viszonylag szűk molekulatömegtartománnyal rendelkezik, az 50 000 és 1 500 000 közötti molekulatömegű anyag a viszkozitásindexet növelő anyag körülbelül 95 %-át alkotja. Ez az eredmény részben azzal érhető el, ha túlnyomóan butil- és hexil-metakrilátésztereket használunk. A viszkozitásindex-növelő anyagnak olyan részarányban kell jelen lennie, hogy a kinematikai viszkozitás legalább körülbelül 3,0, előnyösen körülbelül 3 és 5 cst között változzék 99 °C-nál; legalább 9, előnyösen

körülbelül 9 és körülbelül 15 cst között legyen 38°C -nál; és ne legyen több mint 4200 cst -54°C -nál. Nagyobb nyíróstabilitási jellemzőket is kölcsönöz a viszkozitásindexet növelő anyag, amelyet a folyadékkészítményben használunk. Előnyösen a folyadékkészítmény körülbelül 3 % és körülbelül 10 % közötti mennyiségben tartalmaz viszkozitásindexet növelő anyagot. Egy különlegesen előnyös viszkozitásindexnövelő anyag PA 66703 és/vagy PA 6677 márkajellel került forgalomba, amely a Rohm és Haas Company terméke. A viszkozitásindexet növelő anyag könnyen hozzáférhető valamely foszfátészter oldószerben, előnyösen trialkil-foszfátészter, így tributil- vagy triizobutil-foszfát vagy alkil- és fenilszármazékok kombinációinak az oldatában. Azok a részarányok, amelyeket fent a viszkozitásindexet növelő anyagra megadtunk szilárd anyagokra /metakrilát-polimer/ bázisokra vonatkoznak. A foszfátészter oldószer hatásos részévé válik a foszfátészter alapanyagnak, és a fent tárgyalt foszfátészterek arra a foszfátészterre vonatkoznak, amelyet vivőanyagként adtunk a viszkozitásindexet növelő anyaghoz.

Valamely eróziógátló anyagot olyan mennyiségben viszünk a készítménybe, amely gátolja az áramlásokozta elektrokémiai korróziót, pontosabban a zeta-korróziót. A korróziógátló adalék előnyösen valamely alkálifémsó, előnyösen valamely perfluor-alkil-szulfonsav káliumsója. Ilyen eróziógátló adalékok bővebben le vannak írva a 3 679 587. számú USA-beli szabadalmi leírásban. Jellemzően azok az alkilkomponensek, amelyek hexil-, heptil-, oktil-, nonilcsoportot vagy ilyen csoportokból álló elegyet tartalmaznak, perfluor-oktilcsoporttal általában a legjobb tulajdon-

ságokkal rendelkeznek. Különösen előnyös, hogy a korróziógátló szer túlnyomóan a perfluor-oktil-szulfonsav-káliumsót körülbelül 250 ppm és körülbelül 1000 ppm, különösen pedig körülbelül 500

menyiségben tartalmazza. A repülőgép-hidraulikafolyadék-rendszer működése során a korróziógátló szer szulfonsav-része arra törekszik, hogy csökkentse a hidraulikafolyadék felületi feszültségét és ezáltal jobban betakarja azt a fémfelületet, amellyel a hidraulikafolyadék normális esetben érintkezésbe kerül. A szervoszelepek mérőélei általában a legfontosabb olyan fémrészek, amelyeket meg kell védeni az elektrokémiai korróziótól. A folyadékban lévő pozitív ionok, ideszámítva a korróziógátló szer alkálifémionjait is, adszorbeálódnak a fémfelületen és semlegesítik a fémen lévő negatív töltéseket, amelyek egyébként akkor képződnek, amikor a hidraulikafolyadék gyorsan átáramlik a szervoszelep mérőélei felett. Megnövekedett korróziógátló hatást biztosít az a találmány szerinti készítmény, amely előnyösen valamely perfluor-alkil-szulfonsavsót tartalmaz, amely körülbelül kétszer annyi, mint a szakterületen ismert LD-4 készítményé.

Abban az esetben, ha korlátozzuk az alapanyag diarilészter-tartalmát, akkor ez segíti a folyadék hővel, oxidációval és hidrolizissel szembeni ellenállását. A találmány szerinti készítmény magában foglalja oxidációgátló adalékok, előnyösen mind a gátolt fenol és a gátolt polifenol vegyületek kombinációját is. Azt találtuk, hogy a hidrolizissel szembeni ellenállást javítjuk azzal, hogy részben helyettesítjük a gátolt polifenolt fenollal, és ez akkor előnyös, ha a készítmény legfeljebb körülbelül 1,0 %, előnyösen legfeljebb 0,7 % fenolt, így 2,4,6-trialkil-fenolt tartalmaz. Előnyös általában, ha a készítmény körülbelül 0,1 % és kö-

rülbelül 0,7 % közötti mennyiségben tartalmaz 2,4,6-trialkil-fenolt, előnyösen 2,6-di-terc-butil-p-krezolt [gyakran 2,6-di-t-butil-p-krezolnak /"Ionol"/ is írják]. A készítmény tartalmazhat továbbá körülbelül 0,3 % és körülbelül 1,0 % közötti mennyiségben gátolt polifenolvegyületet, így bisz/3,5-dialkil-4-hidroxi-aril/-metánt, például a bisz/3,5-di-terc-butil-4-hidroxi-fenil/-metánt, amely Ethanox 702 márkanéven van forgalomban és az Ethyl Corporation terméke, egy 1,3,5-trialkil-2,4,6-trisz/3,5-di-terc-butil-4-hidroxi-fenil/-benzolt, amely Ethanox 330 márkanéven van forgalomban és ugyancsak az Ethyl Corporation cég terméke. A készítmény tartalmazhat amin oxidációgátlót is, előnyösen valamely dietil-amint, így például fenil- α -naftil-amint vagy alkil-fenil- α -naftilamint, vagy N-fenil-benzil-amin 2,4,4-trimetil-penténnel alkotott reakcióterméket, amely Irganox L-57 márkanéven van forgalomban és a Ciba-Geigy Corporation terméke, valamint difenil-amin, ditolil-amin, fenil-tolilamin, 4,4'-diamino-difenil-amin, di-p-metoxi-difenil-amin vagy a 4-ciklohexil-aminodifenil-amin vegyületeket. Alkalmazásra kerülnek erre a célra karbazolvegyületek, így az N-metil-karbazol, az N-etil-karbazol vagy a 3-hidroxi-karbazol; aminofenolok, így az N-butil-aminofenol, az N-metil-N-amil-aminofenol vagy az N-izooktil-p-aminofenol; valamely aminodifenil-alkán, így az aminodifenil-metánok, például a 4,4'-diamino-difenil-metán és hasonló; továbbá aminodifenil-éterek; aminodifenil-tioéterek; arilcsoporttal helyettesített alkilén-diaminok, így az 1,2-di-o-toluidoetán, az 1,2-dianilinoetán vagy az 1,2-dianilinopropán; aminofenilek, így az 5-hidoxi-2-aminobifenil-vegyület és hasonló vegyületek; aldehidnek vagy ketonnak valamely aminnal képezett reakcióterméke, így acetone és difenil-amin reakcióterméke;

valamely komplex diaril-amin és egy keton vagy aldehid reakcióterméke; valamely morfolin, így N-/p-hidroxi-fenil/-morfolin és hasonló; valamely amidinvegyület, így N,N'-bisz-/hidroxi-fenil/-acet-amidin és hasonló; akridin, így 9,9'-dimetil-akridin; egy fenatiazin, mégpedig fenatiazin, 3,7-dibutil-fenatiazin vagy 6,6-dioktil-fenatiazin; valamely ciklohexil-amin, vagy ezek elegye. Valamely alkilcsoporttal helyettesített difenil-amin, így a di/p-oktil-fenil/-amin előnyös. Bizonyos aminkomponensek működhetnek kenőanyagadalékokként is. Az amin oxidálódásgátló anyag szintén jelen van előnyösen körülbelül 0,3 % és körülbelül 1 % közötti mennyiségben. Abban az esetben a folyadékkészítmény Ionol-tartalma 1,0 % alatt, előnyösen 0,7 % alatt, különösen pedig 0,5 % alatt van, akkor a készítmény toxicitása jóval kisebb, mint a Skydrol LD-4 hidraulikafolyadéké.

Rézkorróziógátló anyagként a találmány szerinti készítmény előnyösen benzotriazol-származékot, így a Petrolite 57068 márkajelű készítményt, tartalmazza. A korróziógátló olyan mennyiségben van jelen, amely inaktiválja azokat a fémfelületeket, amelyek érintkeznek a folyadékkészítménnyel, fémoxidok képződésének a megakadályozása végett azokon a fémfelületeken, amelyek érintkeznek a folyadékkal, emellett csökkentsék a réz oldódási sebességét a hidraulikafolyadékban és a rézötvözetből készített esetleges részek oldódását is visszaszorítsák. Előnyösen a készítmény tartalmaz körülbelül 0,005 % és körülbelül 0,09 % közötti mennyiségben benzotriazolszármazékot, különösen körülbelül 0,02 % és körülbelül 0,07 % közötti mennyiségben.

A foszfátészter működési folyadékokról tudott, hogy korro-

deálják a vasötvözeteket, valamint a rézötvözeteket. Számos vaskorróziógátló anyag ismert és beszerezhető a működési folyadékokban történő használatra, de ezekről számos esetben bebizonyosodott, hogy fokozzák az erózió előrehaladását és így tiszta romboló hatást gyakorolnak a hidraulikafolyadék teljesítőképességére.

Munkánk során felismertük, hogy bizonyos 4,5-dihidroimidazol-vegyületek hatásosak vaskorróziót gátló anyagokként, és még nem is fejtenek ki káros hatást a folyadék tulajdonságaira. Használható 4,5-dihidroimidazol-vegyületek azok, amelyek az /I/ általános képletnek felelnek meg. Ebben a képletben

R^1 hidrogénatom, alkil-, alkenil-, hidroxil-alkil-, hidroxil-alkenil-, alkoxi-alkil- vagy alkoxi-alkenil-csoport, és

R^2 alkil- vagy alkenilcsoport vagy alifás karboxilát.

Olyan csoportok például, amelyeket az R^1 szubsztituens képviselhet a hidrogénatom, metil-, etil-, propil-, butil-, pentil-, oktil-, vinil-, propenil-, oktenil-, hexenil-, hidroxil-etil-, hidroxil-hexil-, metoxi-propil-, propoxi-etil-, butoxi-propenil-csoport és más csoportok.

Olyan csoportok, amelyeket például az R^2 szubsztituens képvisel az oktil-, dodecil-, hexadecil-, heptadecilcsoportok vagy zsírsavszubsztituensek, így a 8-karboxioktil-, 12-karboxidodecil-, 16-karboxihexadecil- vagy a 18-karboxioktadecil-csoport.

Egy különösen hatásos változatban R_1 hidrogénatom vagy rövidszénláncú alkilcsoport és R^2 zsírsavmaradék, amely legalább 9 szénatomot tartalmaz, például $C_8-COOH - C_{18}-COOH$ csoportok, előnyösen $C_{16}-C_{18}-COOH$ csoportok. Más előnyös változatban R^1 jelentése rövidszénláncú hidroxil-alkil-csoport és R^2 jelentése C_8-C_{18} -al-

kenilcsoport. Az utóbbi esetben azonban a legkielégítőbb Fe-korróziógátlást akkor valósítjuk meg csupán, ha a 4,5-dihidroimidazolt kombinációban használjuk valamely aminosavszármazékkal, különösen olyan N-kelyettesített-aminosavval, amelyben az N-helyettesítő tartalmaz mind poláros, mind oleofil részeket, például N-alkil-N-oxo-alkenil-aminosavval együtt.

Váratlanul felismertük továbbá, hogy ilyen 4,5-dihidroimidazol vegyület jellegzetesen körülbelül 0,01 % és körülbelül 0,1 % közötti mennyiségben nem csak gátolja a korróziót, de jelentős mértékben hozzájárul a működési folyadék stabilitásához, ahogy az epoxidcsökkenés mutatja. Azt találtuk, hogy a 4,5-dihidroimidazol vegyület hasznos hatása növekszik akkor, amikor kombinációban kerül felhasználásra valamely fenolos oxidációgátló anyaggal, például valamely komplex gátolt fenollal, így bisz/3,5-dialkil-4-hidroxiaril/-metánnal vagy 1,3,5-trialkil-2,4,6-trisz/3,5-di-terc-butil-4-hidroxiaril/-benzollal. Ilyen komplex gátolt fenolvegyületek például a bisz/3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil/-metán és az 1,3,5-trimetil-2,4,6-trisz/3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil/-benzol. Ismereteink szerint a stabilitásra a legjobb hatást érjük el akkor, ha 4,5-dihidro-1H-imidazol és C_{16} - C_{18} -zsírsav /amely Vanlube RI-G néven ismert és a Vanderbilt Company terméke/ egy gátolt fenollal és alkilcsoporttal helyettesített diarilaminnal, így di/p-oktil-fenil/-aminnal, alkotott kondenzációs termék kombinációját használjuk. Mint a 4,5-dihidroimidazol vegyület ilyen kombinációban, a 2-/8-heptadecil/-4,5-dihidro-1H-imidazol-1-etanol /amely Amine-0 néven van forgalomban és a Ciba-Geigy cég terméke/ szintén hatásos. Vaskorróziógátló anyagként az utóbbi vegyületet

előnyösen használjuk valamely aminosavszármazékkal, így például N-metil-N-/1-oxo-9-oktadecenil/-glicinnel kombinációban, amely Sarkosyl-0 néven van forgalomban és a Ciba-Geigy Corporation terméke.

Azt találtuk, hogy még további javulást érünk el a magas hőmérséklet-stabilitásban akkor, ha a 4,5-dihidroimidazol vegyületet kombinációban használjuk olyan foszfátészter alapanyaggal együtt, amelyben a foszfátrészhez kapcsolódó alkilhelyettesítők lényegében 4 vagy 5 szénatomos izoalkilcsoportok /nevezetesen izobutil- vagy izopentilcsoportok/.

Egyes hatóanyagoknál azt találtuk, hogy jóllehet nem gyakorolnak lényegében olyan előnyös hatást a magas hőmérsékletű stabilitásra, mint amelyet a 4,5-dihidroimidazol vegyület használatánál kaptunk, de más vaskorróziógátló anyagoknál is azt tapasztaltuk, hogy hatásosak a találmány szerinti működési folyadékokban anélkül, hogy kedvezőtlen hatást fejtenének ki az eróziós jellemzőkre. Elfogadható vaskorróziógátló anyagok például a Petrolite Corporation által forgalomba hozott Petrolite P-31001 jelű termékek.

Amennyiben szükséges, a folyadékkészítmény tartalmazhat habzásgátló anyagot is. Előnyösen ez valamely szilikonfolyadék, különösen polialkil-sziloxán, például a polimetil-sziloxán, amely DC 200 néven van forgalomban és a Dow Corning Corporation terméke. Előnyösen a habzásgátló szer annyi hatóanyagot tartalmaz, amely hatásosan gátolja a habképződést az ASTM 892 számú vizsálati körülmények között. A készítmény habzásgátló hatóanyagtartalma általában körülbelül 0,0001 %-tól körülbelül 0,001 %-ig terjedő menny-

nyiség, tipikusan legalább körülbelül 0,0005 %.

A találmány szerinti folyadékkészítmény pH-értéke legalább körülbelül 7,5, előnyösen körülbelül 7,5 és 9,0 között van. Annak érdekében, hogy biztosítsuk a pH-t ebben a tartományban és fokozzuk a készítmény savmentesítő képességét, a folyadékkészítmény tartalmazhat még körülbelül 0,0035 % és körülbelül 0,10 % közötti, előnyösen körülbelül 0,01 % és körülbelül 0,10 % közötti és különösen körülbelül 0,02 % és körülbelül 0,07 % közötti mennyiségben valamely alkálifém-fenátot vagy más arenátot. Ezenkívül annak érdekében, hogy semlegesítsük a folyadékkészítmény savas alkotóit, az alkálifém-arenátok arra szolgálnak, hogy helyreállítsuk a fémfelületeket akkor, amikor a folyadékkészítményt hozzáadtuk a hidraulikarendszerhez, emellett csökkentjük a korróziót.

Jóllehet az optimális tulajdonságok megvalósulnak a kevés alkil-diaril-foszfátot tartalmazó folyadékkészítményekben és különösen az előzőekben leírt találmány szerinti alapanyagot magukban foglaló folyadékkészítményekben, a találmánynak az additív kombinációja szintén hasznos eredményeket nyújt, ha kombinációban alkalmazzuk a szakterületen ismert alapanyagok változatának bármelyikével. Azoknak a használatos észtereknek az előnye, amelyeknek az alkilhelyettesítői túlnyomóan 4 vagy 5 szénatomos izoalkilcsoportot /nevezetesen izobutil- vagy izopentilcsoportot/ tartalmaznak, szintén kiterjed a fent megadott előnyös koncentrációtartományokra. Szélesebb értelemben az adalékkombináció használható olyan szerves foszfátészter alapanyaggal együtt, amely körülbelül 10 % és körülbelül 90 % közötti, előnyösen körülbelül 10 % és 72 % közötti mennyiségben tartalmaz olyan trialkil-foszfátot, amelyben

az alkilhelyettesítők lényegében 4 vagy 5 szénatomosak /nevezetesen butil- vagy pentilcsoportok/, előnyösen 4 vagy 5 szénatomos izoalkilcsoportok /nevezetesen izobutil- vagy izopentilcsoportok/, továbbá körülbelül 0 % és körülbelül 70 % közötti mennyiségben tartalmaz valamely dialkil-aril-foszfátot, amelyben az alkilhelyettesítők lényegében 4 vagy 5 szénatomosak /nevezetesen butil- vagy pentilcsoportok/, előnyösen 4 vagy 5 szénatomos izoalkilcsoportok /nevezetesen izobutil- vagy izopentilcsoportok/, valamint körülbelül 0 % és körülbelül 25 % közötti mennyiségben tartalmaz alkildiaril-foszfátot, amelyben az alkilhelyettesítők lényegében 4 vagy 5 szénatomosak /nevezetesen butil- vagy pentilcsoportok/, előnyösen 4 vagy 5 szénatomos izoalkilcsoportok /nevezetesen izobutil- vagy izopentilcsoportok/. Előnyös változatban az additív kombinációt használjuk olyan alapanyaggal együtt, amely körülbelül 10 % és körülbelül 90 % közötti, előnyösen körülbelül 10 % és 72 % közötti mennyiségben tartalmaz tributil- vagy trifenil-foszfátot, különösen triizobutil- vagy triizopentil-foszfátot, körülbelül 0 % és körülbelül 35 % közötti mennyiségben tartalmaz dibutil-aril- vagy dipentil-aril-foszfátot, elsősorban pedig körülbelül 0 % és körülbelül 20 % közötti mennyiségben tartalmaz triaril-foszfátot. Az additív kombináció szintén hatásos az alapanyag-kompozíciók más tartományaival kombinációban is, ahogy az 1. táblázatban megadjuk.

1. táblázat

Foszfátészter	Alapanyag %-ban megadva			
	I	II	III	IV
tri/C ₄ /C ₅ -alkil/ ¹	10 - 72	10 - 25	50 - 72	80 - 99

1. táblázat /folytatás/

	Alapanyag %-ban megadva			
<u>Foszfátészter</u>	<u>I</u>	<u>II</u>	<u>III</u>	<u>IV</u>
di/C ₄ /C ₅ -alkil/ ¹ aril	18 - 70	45 - 70	18 - 76	
C ₄ /C ₅ -alkil ¹ diaril	0 - 25	5 - 25	0 - 10	
triaril				1 - 20

¹ Előnyös változatban az alkilhelyettesítők 4 vagy 5 szénatomos izoalkilcsoportok.

Ahogy fent leírtuk, az optimális tulajdonságokat akkor érjük el, ha a 4 vagy 5 szénatomos izoalkilcsoportot /nevezetesen az izobutil- vagy izopentilcsoportot/ tartalmazó foszfátészter alapanyagot kombináljuk a találmány szerinti additív kombinációval. Mindemellett jelentős előnyökhöz jutunk a toxicitás csökkentése, a sűrűség csökkenése, a hidrolizissal szembeni stabilitás, a hővel szembeni ellenállás és a lezárás teljessége terén az izoalkilésztereknek más additív kombinációkkal történő használata esetén. Egy előnyös változatban a 4 vagy 5 szénatomos izoalkil-foszfátészter alapanyag tartalmaz körülbelül 10 % és körülbelül 90 % közötti, különösen körülbelül 10 % és körülbelül 72 % közötti mennyiségű trialkil-foszfátot, amelyben az alkilhelyettesítők lényegében 4 vagy 5 szénatomos izoalkilcsoportok /nevezetesen izobutil- vagy izopentilcsoportok/, körülbelül 18 % és körülbelül 35 % közötti mennyiségben dialkil-aril-foszfátot, amelyben az alkilhelyettesítők lényegében 4 vagy 5 szénatomos izoalkilcsoportok

/nevezetesen izobutil- vagy izopentilcsoportok/ és körülbelül 0 % és körülbelül 10 % közötti, előnyösen 0 % és 5 % közötti mennyiségben alkil-diaril-foszfátot, amelyben az alkilhelyettesítők lényegében 4 vagy 5 szénatomos izoalkilcsoportok /nevezetesen izobutil- vagy izopentilcsoportok/. Mindazonáltal az izoalkilhelyettesítők használatának az előnyei jelentősek, mivel nagy mértékben lehetővé teszik a készítmény széles tartományban való kiterjesztését. Általában ennél fogva az az alapanyag, amely izoalkilésztereket alkalmaz magában foglal körülbelül 10 % és körülbelül 90 % közötti mennyiségben triizobutil- vagy triizopentil foszfátot, körülbelül 0 % és körülbelül 70 % mennyiségben diizobutil- vagy diizopentil-aril-foszfátot és körülbelül 0 % és körülbelül 25 % közötti mennyiségben alkil-diaril-foszfátot. Előnyösen az alkil-diaril-foszfát alkilhelyettesítője szintén izobutil- vagy izopentilcsoport mégpedig akkor, amikor az alkil-diaril-foszfáttartalom meghaladja a körülbelül 5 %-ot. Ezeknek az észtereknek az arilhelyettesítői jellegzetesen fenilcsoportok, de olyan alkilcsoporttal helyettesített fenilcsoportok /alkil-fenil-csoportok/ is lehetnek, amelyekben az alkilhelyettesítő 1 - 9, előnyösen 3 - 4 szénatomos. Nem korlátozott jelleggel az alkilcsoporttal helyettesített fenilhelyettesítők példái a toлилcsoport /amely metil-fenil-csoportként is használatos/, az etil-fenil-, izopropil-fenil-, izobutil-fenil-, a terc-butil-fenil-csoport és más csoportok.

Az izoalkil-foszfátészter alapanyagot kombinálhatjuk savmentesítő szerrel olyan mennyiségben, hogy semlegesítse a foszforsavat és a foszforsav-parciális-észtereket, amelyek in situ képződnek az alapanyag foszfátészterei bármelyikének a hidrolízisének.

Az előzőekben leírt savmentesítő anyagok előnyösek, de a szakterületen ismert más savmentesítők is használhatók. Az izoalkil-foszfátészter alapú működési folyadékkészítmények tartalmazhatnak eróziógátló adalékot is olyan mennyiségben, amely hatásosan gátolja a hidraulika szervoszelepek áramlásmérő élek áramlásokozta elektrokémiai korrózióját a hidraulikarendszerekben. Ezek a folyadékkészítmények tartalmazhatnak viszkozitásindexet növelő anyagot is olyan mennyiségben, amely ténylegesen sarkalja a folyadékkészítményt annak érdekében, hogy kinematikai viszkozitást mutasson, mégpedig olyan viszkozitást, amely legalább 3,0 cst, előnyösen körülbelül 3 cst és körülbelül 5 cst között van 99 °C-nál; legalább 9 cst, előnyösen körülbelül 9 cst és körülbelül 15 cst között van 38 °C-nál; és nem több mint 4200 cst -54 °C-nál. Ezek a folyadékkészítmények tartalmazhatnak továbbá oxidálódást gátló anyagot olyan mennyiségben, amely hatásosan csökkenti a folyadékkészítmények oxidációját oxidálószer jelenlétében. Az eróziógátló szer, a viszkozitás-növelő készítmény és az oxidációt gátló anyagok az előzőekben már ismertetésre kerültek ugyan, de valamely izoalkil-foszfátészter alapanyag előnyét javíthatjuk a szakterületen ismert más additív kombinációkkal is.

A szakterületen ismert módszerek használhatók a találmány szerinti folyadékkészítmények előállítására. Például a foszfátésztereket tartalmazó alapanyag keveréssel előállítható valamely rozsdamentes tartályban. Az adalékokat ezután belekeverhetjük az alapanyagba ugyanabban a tartályban. Ahogy az előzőekben már említettük, a viszkozitásindexet növelő anyagot oldat formájában foszfátészterben oldva adjuk az elegyhez.

93 °C feletti hőmérsékleteknél a találmány szerinti előnyös működési folyadékkészítmények kétszer - háromszor nagyobb ellenállást mutatnak hővel, oxidációval és hidrolizissal szemben mint a Skydrol LD-4 hidraulikafolyadék az epoxid savmentesítő anyag lebomlásának a mérési eredménye szerint az idő függvényében. Jobb stabilitás mutatkozik halogéntartalmú vegyületek, így triklór-etán jelenlétében. Abban az esetben, ha 4,5-dihidroimidazol van jelen, akkor a javulás mértéke jóval nagyobb. A viszonylag kis fenilésztertartalom eredményeként a találmány szerinti folyadékkészítmény sűrűsége kisebb 1 g/cm³-nél, jellegzetesen 0,98 g/cm³ és 0,99 g/cm³ között van. Ez egy kívánatos jellemző üzemanyag szempontából /fogyasztás/ a repülőgépben.

A folyadékkészítmény nyíróellenállása is előnyösen versenyez a kereskedelmi forgalomban lévő repülőgép-hidraulikafolyadékokkal. Így például, ha 500 óra hosszat gyorsított bomlasztó vizsgálatnak vetettük alá a folyadékkészítményt egy jellegzetes repülőgép hidraulikaszivattyú rendszerben, a készítmény viszkozitása -54 °C-nál 4000 cst-ről csak 2400 cst-re esett. Ugy véljük, hogy ez az előny a viszkozitásnövelő anyag szűkebb molekulatömegtartományából ered.

Abban az esetben, ha nyíróhatásoknak tesszük ki a folyadékkészítményt, akkor az hajlamos arra, hogy lebontsa a nagy molekulatömegű viszkozitásindexet növelő anyagot, így a folyadékkészítmény, amelyben a nagy molekulatömegű viszkozitásindexet növelő anyag széles tartományban eloszlik, idővel sokat veszít a hatékonyságából éppen a nagy molekulatömegű anyagok lebomlása miatt.

Részben a 2,6-di-terc-butyl-p-krezol viszonylag kis koncent-

rációjának köszönhetően, a találmány szerinti folyadékkészítmény mérgező hatása nagyon kis mértékű. Ahol valamely izoalkil-foszfátészter alapanyag kerül alkalmazásra, a mérgező hatás még kisebb.

A találmányt a következőkben kiviteli példákon is bemutatjuk. A leírásban, a példákban és az igénypontokban a részek, százalékok és az arányok tömegrészeket, tömegszázalékokat és tömegarányokat jelentenek, amennyiben másként nem adjuk meg.

1. példa

Hidraulikafolyadékot készítünk, amelynek az összetételét az 1. táblázatban adtuk meg oly módon, hogy egy 160 literes rozsdamentes acéltartályban 25 lóerős, keverőlapátos horganykeverővel keverjük az alkotóanyagokat össze. Először a foszfátészter komponenseket visszük be a tartályba és 30 perces kezdeti keverés után beadagoljuk a többi adalékot is a 2. táblázatban megadott sorrendben.

2. táblázat

Alap:		Alap:		
100 gram		302 liter		
adag		adag		
<u>Alkotóanyagok</u>	<u>gram</u>	<u>gram</u>	/	<u>font</u>
tributil-foszfát,	49,0135	148 216,8	/	326,8
tiszta /netto/				
dibutil-fenil-foszfát	26,34	79 652,2	/	175,6 dob
kevés difeniltartalom,				2/~220 /
/2 %-nál kevesebb/				

- 34 -

2. táblázat /folytatás/

<u>Alkotóanyagok</u>	<u>gram</u>	<u>gram</u>	<u>/</u>	<u>font</u>
metakrilátészter	16,5	50 077	/	110,4
viszkozitásindex- növelő anyag /PA6477, 45,3 % szilárd anyag 54,7 % tributil-foszfátban/				22684,9 gSLDS
3,4-epoxi-ciklohexán- -karboxilát	6,3	19 051	/	42
kálium-perfluoroktil- -szulfonát /FC98/	0,05	151,2	/	
benzotriazol típusú rézkorróziógátló /P57068, Petrolite, 50 % hatóanyag/, EXI663	0,05	151,2	/	
vaskorróziógátló /90-31001, Petrolite, 50 % hatóanyag/	0,05	151,2	/	
színezőanyag	0,001	3,024	/	
kálium-fenát	0,035	105,84	/	
bisz/3,5-di-terc-butyl-4- -hidroxi-fenil/-metán /Ethanox 702/	0,90	2 722	/	6
di/p-oktil-fenil/-amin	0,45			
2,6-di-terc-butyl-p-krezol	0,25	756	/	1,667
habzásgátló /Dow-Corning/	0,0005	1,512	/	

- 35 -

Ennek a készítménynek a sűrűsége $0,996 \text{ g/cm}^3$ 25°C hőmérsékletnél. A dibutil-fenil-foszfát forrásból 77,135 % dibutil-fenil-foszfát vagy butil-difenil-foszfát, így az egész készítmény 20,3 %-át olyan foszfátészterek alkotják, amelyek fenilrészt tartalmaznak. A butil-difenil-foszfát-tartalom azonban 1 %-nál kevesebb. A trifenil-foszfát-tartalom pedig lényegében nulla.

2. példa

Egy második repülőgép-hidraulikafolyadék-készítményt általában ugyanolyan módon állítunk elő, ahogy az 1. példában leírtuk. E folyadék összetételét a 3. táblázatban adjuk meg.

3. táblázat

	Alap:		Alap:
	100 gram		302 liter
	adag		adag
<u>Alkotóanyagok</u>	<u>gram</u>	<u>gram</u>	<u>/</u> <u>font</u>
tributil-foszfát	50,5988	152 999,3	/ 337,3
dibutil-fenil-	24,0947	72 862,3	/ 106,63
-foszfát /kevés dife-			
niltartalom, 2 %-nál			
kevesebb/			
metakrilátészter			22 684,9
viszkozitásindex-			gSLDS
növelő anyag /PA6477,			

3. táblázat /folytatás/

<u>Alkotóanyagok</u>	<u>gram</u>	<u>gram</u>	/	<u>font</u>
43,8 % szilárd anyag/ 56,2 % tributil-foszfát/ 3,4-epoxi-ciklohexán- -karboxilát	6,3	19 051	/	42
kálium-perfluoroktil- -szulfonát /FC98/	0,05	151,2	/	
benzotriazol típusú rézkorróziógátló /P57068, Petrolite, 50 % hatóanyag/, EXI663	0,05	151,2	/	
vaskorróziógátló /90-31001, Petrolite, 50 % hatóanyag/ színezőanyag	0,05	151,2	/	
kálium-fenát	0,001	3,024	/	
bisz/3,5-di-terc-butyl-4- -hidroxi-fenil/-metán /Ethanox 702/ di-/p-oktil-fenil/-amin	0,035	105,84	/	
2,6-di-terc-butyl-p-krezol	0,90	2 722	/	6
Dow-Corning habzásgátló	0,45	1,361	/	3
	0,25	756	/	1,667
	0,0005	1,512	/	

Ennek a készítménynek a sűrűsége $0,996 \text{ g/cm}^3$ 25°C° hőmérsékletnél. A dibutil-fenil-foszfát forrásból 84,751 %-ot olyan észterek

alkotnak, amelyek nem tartalmaznak fenilrészt. Az egész készítmény 20,3 %-át pedig olyan foszfátészterek teszik ki, amelyek fenilrészt tartalmaznak, a butil-difenilfoszfát-tartalom azonban 1 %-nál kevesebb, trifenil-foszfát pedig lényegében nincs jelen.

A 4. táblázatban az 1. és 2. példák szerinti folyadékkészítmények részleges elemi analízisét és a mért fizikai tulajdonságait adjuk meg. Ezek az adatok megerősítik azt, hogy az 1. és 2. példa szerinti készítmények megegyeznek a repülőgéptestet gyártók kívánalmaival vagy felülmúlják azokat olyan tulajdonságokat nyújtva, amelyek minősítik a terméket repülőgép-hidraulikafolyadékként történő használatra.

4. táblázat

	<u>1. adag</u>	<u>2. adag</u>
Szín	Járat	Járat
klór, ppm	20	21
K ⁺	106	99
S	57	83
Ca	<1	<1
Na	1,4	1,5
fajsúly	0,9972	0,9975
viszkozitás, cst, 99 °C	4,75	4,81
38 °C	13,65	13,91
-54 °C	1365	1628
nedvesség	0,10	0,12
seml. szám	0,01	0,02

4. táblázat /folytatás/

Szín	Járat	Járat
Pt dermedéspont, C°	< -62	< -62
AIT, C°	454	493
lobbanás Pt., C°	177	182
égés Pt., C°	182	199
vezetőképesség	0,65	0,55
oxirán szám	0,39	0,40
hab seq 1	170/65	180/20
2	30/10	40/44
3	80/35	140/56
részecskeszámlálás 5 - 15	7247	3116
15 - 25	1444	180
25 - 50	460	180
50 - 100	75	53
> 100	14	10
iszaposodási index	1,18	1,05

3. példa

Vizsgálatokat végzünk annak érdekében, hogy összehasonlítsuk az 1. és 2. példa szerinti folyadékkészítmények hővel, oxidálódással és hidrolizissel szembeni ellenállását kereskedelmi forgalomban lévő folyadékkészítményekkel. E vizsgálatok mindegyikénél egy 30l-es saválló acélcsövet 80 %-áig töltünk a vizsgálandó folyadékkal. A hőmérsékletet mindegyik vizsgálatnál állandó értéken tartjuk. Összehasonlító vizsgálatokat végzünk 121 C°-on és 135 C°-on,

valamint további vizsgálatokat vitelezünk ki a találmány szerinti folyadékkészítményekkel 149 C⁰-on. Mindegyik vizsgálatnál öt korróvizsgálatra szolgáló szelvényt helyezünk a folyadékkészítménybe.

A vizsgálatok némelyikénél a cső fejrészába levegőt töltünk, másoknál pedig nitrogént. Miután a csövek mindegyikét megtöltöttük a megfelelő vizsgálandó készítménnyel, kupakkal lezárjuk és előre meghatározott vizsgáló hőmérsékletre melegítjük és ezen a hőmérsékleten tartjuk a csöveket, így meg tudjuk határozni a készítmény hővel szembeni ellenállását. Mindegyik csövet figyelemmel kísérjük egész idő alatt és a mintákat úgy helyezzük el, hogy követhessük a változásokat a folyadék vegyi összetételében, különösen ami a mintában lévő savmentesítő anyag /epoxid/ koncentrációját illeti. Abban az esetben, ha az epoxid 100 %-osan kimerült, a folyadék olyan mértékben lebomlott, hogy használhatatlanná válik mint repülőgép-hidraulikafolyadék. Mihelyt az epoxid kimerülése megközelíti a 100 %-ot, a vizsgálati anyagot megtitráljuk annak érdekében, hogy meghatározzuk a savasságát. Abban az esetben amikor a folyadék semlegesítési száma eléri az 1,5 nagyságot, akkor a vizsgálatot megszüntetjük.

Az 1 - 3. ábrák grafikusan mutatják be az epoxidkimerülés-görbét a találmány szerinti készítményekre összehasonlítva az ismert repülőgép-hidraulikafolyadékokkal. Ezekben a görbékben és azokban, amelyekre az ezután ismertetésre kerülő példákban hivatkozunk, a "W17" és a "W17R" magyarázó felíratok valamely az 1. vagy 2. táblázatban megadott készítményt jelölnek. A "2495B1" jelölés az 1. táblázatbeli készítményre, míg a "2495B" jelölés a 2. táblázatbeli készítményre vonatkozik. A "H4A" jelölés egy ke-

reskedelembe megvehető hidraulikafolyadék, amelyet a Chevron forgalmaz "Hyjet IVA" márkaneven. Az "Epoxy A" azt jelenti, hogy a vizsgálatot, amelyet említettünk, saválló acélcső-fejrészben lévő levegővel végezzük oly módon, hogy a vizsgálandó anyagot hő, hidrolízis és oxidáció hatásának tesszük ki. Az "Epoxy T" azt jelenti, hogy a fejrész nitrogént tartalmaz, így a vizsgálat elsődlegesen a hő-hidrolízises hatásokat méri.

4. példa

További hővel, hidrolízissel és oxidációval szembeni stabilitást vizsgálunk az 1. és 2. példa szerinti készítményeken. Ezeket a vizsgálatokat általában a 3. példában leírt módon véghezvük azzal az eltéréssel, hogy 0,5 % nedvességet kebelezünk be a vizsgálati mintákban avégett, hogy meghatározzuk a nedvesség hatását a hővel szembeni ellenállásra. A vizsgálatokat 121 C° és 135 C° hőmérsékleteken vitelezzük ki. Ezeknek a vizsgálatoknak az eredményeit a 4. és 5. ábrákon grafikusán szemléltetjük.

5. példa

Más hővel, oxidációval és hidrolízissel szembeni ellenállás-vizsgálatokat végzünk, amelynek során összehasonlítjuk a találmány szerinti folyadékkészítményeket a szakterületen előzőleg hozzáférhető ismert készítményekkel. A vizsgálatokat lezárt Pyrex üvegcsővekben vitelezzük ki. Bizonyos vizsgálatok kivitelezésénél korrózió-vizsgálatra alkalmas szelvényeket helyezünk a csővekben elhelyezett folyadékba. Annak kivételével, hogy Pyrex üvegcsőveket használunk

saválló acélcsövek helyett, a vizsgálatokat a 3. példában leírt módon végezzük. Mind a találmány szerinti folyadékkészítményeket, mind az összehasonlításul szolgáló folyadékkészítményeket $149\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on vizsgáljuk $0,1 - 0,5\%$ nedvesség jelenlétében öt korrózióvizsgálatra szolgáló szelvénynek a folyadékmintákba történő bemelegítése útján. E vizsgálat eredményeit a 6 - 8. ábrák szemléltetik. További vizsgálatokat végzünk a találmány szerinti folyadékkészítményeken $191\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on nedvesség hozzáadása nélkül. E vizsgálatok eredményeit a 9. ábrán mutatjuk be.

6. példa

További hővel, oxidációval és hidrolizissel szembeni ellenállásvizsgálatokat végzünk, amelyeket általában a 3. példában leírt módon vitelezünk ki. Az eltérés csupán az, hogy triklór-etánt adunk változó mennyiségben a vizsgálati mintákhoz avégett, hogy meghatározzuk a hatást a stabilitásra. A vizsgálatot $135\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on és $149\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on végezzük. E példa vizsgálati eredményeit a 10. és a 11. ábrák szemléltetik.

7. példa

Az 1. és 2. példák szerinti folyadékkészítmények oxidációval és korrózióval szembeni ellenállását összehasonlítjuk az előzőekben forgalomban lévő repülőgép-hidraulikafolyadékok hasonló jellemzőivel az FTM 5308.7 számú szövetségi vizsgálati módszer alkalmazásával. Ez a vizsgálat komolyan terheli a folyadékkészítményt a oxidációs stabilitás tekintetében.

Mindegyik vizsgálatnál a folyadékkészítményt üvegcsőbe tesszük

és a vizsgálatot az FTM 5308.7 módszer szerint végezzük. A folyadék-készítményt rögzített hőmérsékleten, így 177°C -on, melegítjük, utána levegőn szárítjuk olymódon, hogy levegőt áramoltatunk keresztül a vizsgált folyadék-készítményen 5 liter óránkénti sebességgel. Mintákat veszünk minden 24 órában vagy még gyakrabban, és megállítjuk, amikor a folyadék-készítmény semlegesítési száma eléri az 1,5 nagyságot vagy ennél nagyobb. Az ebben a példában kapott vizsgálati eredményeket a 12 ábrán mutatjuk be.

8. példa

Mivel az erózió az elektrokémiai korrózió egy formája, a hidraulikafolyadék kompozíció eróziós jellemzőit faláramok mérésével határozhatjuk meg miközben a folyadék kis szimulált nyílásokon átfolyik hasonlóan azokhoz, amilyenek valamely vizsgálati szervoszelepleben vannak. Szabványos erózióvizsgáló készülék használata esetén a vizsgálatokat úgy vitelezzük ki, hogy összehasonlítjuk az 1. és 2. példa szerinti folyadék-készítmények eróziós tulajdonságait a szakterületen ismert és korábban kapható repülőgép-hidraulikafolyadék-készítményekkel. Ennél a vizsgálati módszernél előnyös eróziós tulajdonságok voltak kimutathatók kis mértékű faláramoknál és a legelőnyösebb jellemzők negatív faláramoknál jelentkeztek. Az 5. táblázatban megadjuk a találmány szerinti folyadék-készítmények és az előzőekben a kereskedelemben beszerezhető ismert hasonló készítmények vizsgálati adatait.

További eróziós vizsgálatokat végzünk különböző folyadék-készítményeken üvegtartályokban való tárolás után és közben leve-

gővel érintkeztetjük azokat 107 C°-os hőmérsékleten. A 6. táblázatban megadjuk ezeknek a vizsgálatoknak az eredményeit a tárolt mintákra és a jelzett tárolási óraszámra.

Ezekben a táblázatokban két mérést adunk meg a minta vezetőképességére vonatkozóan, az egyik esetben a bejelentő mérését ismertetjük, a másik esetben pedig egy külső független vizsgáló laboratóriumét. A következőkben az I_w képviseli a faláramot, I_t mutatja a küszöbáramot és R_v jelenti az erózió mértékét. R_v a következő összefüggésben van I_w -vel és I_t -vel:

$$R_v = 150I_w - 18I_t$$

Az 5. és 6. táblázatokban "LDA" megjelölés a "Skyrol LD-4" márkájú Monsanto Company termékre vonatkozik; "SKY500B" és "B4" egy másik működési folyadékot jelöl, amely a Monsanto Company cégtől szerezhető be és "Skydrol 500B4" márkajelű termék; az "LD5" a találmány szerinti folyadékkészítmény; "FC96" egy erózióelleni szer, amely perfluor-hexil-szulfonsav-káliumsót foglal magában; "Ca+2" kalcium-di/perfluor-metil-szulfonát/ jelenlétére vonatkozik a vizsgált folyadékban; "A0" azt jelenti, hogy antioxidáns van jelen, mégpedig Ionol és valamely gátolt polifenol, így bisz/3,5-di-terc-butyl-hidroxifenil/-metán kombinációja; "X1" hivatkozással az eróziógátló szerre LD-4-ben azt jelenti, hogy FC98 eróziógátló anyag van jelen a szabványos kereskedelmi koncentrációban; "X2" és "X3" azt jelenti, hogy az FC98 koncentráció megkétszereződött vagy megháromszorozódott; "PBP" tributil-foszfátot jelöl; "DBPP" dibutil-fenil-foszfátot jelöl; "TEHP" trietil-hexil-foszfátot jelöl; "Si-HC" tetraalkil-szilán készítményt képvisel; "HT"

a Skydrol HT jelölésére szolgál, amely egy működési készítmény és a Monsanto Company terméke; "TiBP" triizobutil-foszfátot jelöl; "PC98" olyan eróziógátló szert képvisel, amely perfluor-til-szulfonsav-káliumsót foglal magában; "EXI663" egy benzotriazol-rézkorrozógátló anyag; "31001" egy Petrolite vaskorrozógátló szer; "HALS" hátolt amin-fénystabilizátor; "H4A" a működési folyadékkészítmény különböző mintáinak a jelölésére szolgál, amely a Chevron International Oil Company kereskedelmi terméke és Hyjet IVA márkaneven van forgalomban; "W6", "W7" és így tovább jelölések a találmány szerinti készítményeket képviselik; "ERT" olyan anyagot jelöl, amely az erózióellenállási vizsgálatoknál kerül alkalmazásra /Erosion Resistance Tests/; végül "ECT" olyan anyag, amelyet az eróziókontrollvizsgálatoknál /Erosion Control Tests/ használunk.

5. táblázat

Összesített eróziós vizsgálati adatok

ID minták	Független				I_t $\mu A/cm^2$	R_v $cm^3/perc/óra$
	Lab.visz. $\mu MHO/cm$	MCC visz. $\mu MHO/cm$	I_w μA			
LD4, Duplázva 8/88	0.370	0.410	0.036		2.650	-42.000
LD4	0.360	0.350	0.046		1.200	-15.000
LD4, W/FC98X2	0.640	0.620	0.012		6.000	-106.000
LD4[FC96.250 PPM]	0.240	0.320	0.110		0.310	11.000
LD4[FC96.1250 PPM]	0.780	0.810	0.089		2.350	-28.000
LD4[FC96.2500 PPM]	1.200	1.220	0.061		4.100	-65.000
LD4[FC98,73PPM]	0.190	0.240	0.086		0.700	0.000
LD4[500 PPM,Ca+2.]	0.670	0.750	-0.005		13.000	-235.000
LD4[1000 PPMCa+2.]	0.980	0.940	-0.003		<18.000	NEG
LD4[1500PPM,Ca+2.]	1.200	1.150	-0.003		<19.000	NEG
HY JET IV	1.000		-0.034		1.850	-40.000
B4[500B4]	0.300		0.019		1.150	-18.000

5. táblázat /folytatás/

TBP	0.008		0.450	0.038	67.000
DBPP	0.008		0.460	0.094	67.000
TEHP	0.001		0.021	-	<3
Si-HC	0.000		<0.0001	-	<.0015
HT,FC98	0.037	0.690	0.410	0.210	58.000
HT,FC98X1	0.630	1.020	0.000	2.850	-54.000
TiBP	0.001NV		0.127	0.007	20.000
LD5[FC98,250PPM]	0.150		0.071	1.250	-12.000
LD5[FC98,750PPM]	0.250		0.015	1.400	-23.000
LD5[FC98.250PPM]					
.02%H ₂ O	0.140		-0.017	-0.061	NEG
LD5[SAME].1%H ₂ O	0.150		-0.007	-0.375	NEG
LD5[SAME].2%H ₂ O	0.150		-0.055	-0.375	NEG
LD5[SAME].3%H ₂ O	0.160		-0.085	-0.400	NEG
LD4,.1%H ₂ O[.57%]	0.370		0.001	2.000	
LD4,.2%H ₂ O[.45%]	0.380		0.007	1.700	
LD4,.3%H ₂ O[.56%]	0.400		0.014	1.800	
H4A	0.930		0.096	16.450	-262.000

5. táblázat /folytatás/

H4,használt	0.300	0.011	2.300	-40.000
LD4,használt	0.390	-0.053	0.990	-26.000
SKY500A	0.039	0.185	0.600	16.950
H4A#2,használt	0.450	0.010	3.400	-59.700
H4A#1,használt	0.510	0.010	2.800	-48.900
H4A#3,használt	0.670	0.020	2.400	-40.200
LD4,Ca[S03C4F9]2	0.570	-0.020	>11	-201.000
H4A#5,használt+Cl	0.670	0.020	2.400	-40.000
H4A#5,használt 195 óra				
Cl nélkül	0.770	0.050	7.400	-126.000
H4A#5,használt+Cl,500óra	0.440	0.026	0.260	-1.000
W6,friss	0.620	0.150	1.600	-6.000
használt-600 óra	0.630	-0.021	1.600	-55.000
W7,friss	0.490	0.140	1.300	-2.000
használt-600 óra	0.610	-0.013	2.200	-42.000
W8,friss	0.580	0.167	0.580	0.140
használt-600 óra	0.880	0.004	2.250	-40.000
W9,friss	0.540	0.230	1.400	11.000
W10,friss	0.310	0.230	1.400	9.000

1994

5. táblázat /folytatás/

használt-600 óra	0.730	0.750	0.036	2.000	-31.000
w11,friss	0.500	0.580	0.240	1.080	17.000
w12,friss	0.560	0.590	0.160	3.200	-34.000
használt-600 óra	0.670	0.690	0.160	2.500	-18.000
w13,friss	0.670	0.690	0.160	2.500	-21.000
használt-600 óra	0.970	1.000	0.001	2.750	-48.000
w14,friss	0.52	0.55	0.17	9.10	-138.00
használt-600 óra	0.67	0.73	-0.01	1.75	-33.00
w15,friss	0.51	0.54	0.16	0.63	13.00
használt-600 óra	0.62	0.75	-0.02	1.60	-31.00
w15, friss, erózió					
kontrol	0.07	0.54	-0.01	1.75	-33.00
használt-600 óra	0.75				
w16, friss	0.670				
w17, friss, Abex+200					
PPM Cl	0.580		0.180	1.200	8.500
használt-600 óra	0.560		-0.028	0.720	-17.000
használt, ERT	0.610		-0.016 LT.	.29 GT.	-8
használt, ECT	0.66		-0.04 LT.	.35 GT.	-13

1974

5. táblázat /folytatás/

LD4+FC910	0.230	0.026	1.500	-23.000
LD4+H4A-AO'S	0.350	0.032	0.920	-12.000
LD4+HALS,NO-FC98	0.015	0.120	0.140	16.000
LD4+HALS+FC98	0.410	0.071	0.490	0.200
LD5,W17,2X-FC98				
csak	0.420	0.110	2.250	-24.000
NBP4419198				
+50PPM EXI663	0.430	0.100	1.060	-4.000
+250PPM EXI663	0.430	0.110	1.070	-3.000
+1000PPM EXI663	0.450	0.120	1.120	-3.000
+50PPM 31001	0.420	0.120	1.060	-1.000
+250PPM 31001	0.430	0.100	1.080	-4.000
+5-PPM KP	0.450	0.170	0.510	16.000
+350 KP	0.700	0.210	0.800	17.000
+500PPM DODPA	0.430	0.120	1.080	-1.000
+5000PPM DODPA	0.420	0.120	1.080	-1.000
LD5,W17,NO AEA	0.023	0.230 LT.	.01 GT.	34
NBP4419199+160 PPM				
Ca(SO ₃ C4F9)2	0.31	-0.01 GT.	12 LT.	-220

6. táblázat

Eróziós vizsgálati adatok kemencében való melegítés után
107 C^o, üvegben; levegő indulásnál csak; tartalmaz 1020-as acélt és Cu-korr.
szelvényeket

LD-4	Független	MCC		I _w	I _t	R _v
		Lab.visz.	visz.			
Óra	µmHo/cm.		µmHO/cm	µA	µA	m3/perc/óra
100.000	0.390			0.039	2.500	-39.000
200.00	0.410			-0.009	0.200	-5.000
300.00	0.410			-0.001	0.170	-4.000
600.00	0.360			0.012	0.410	-6.000
H4A						
Óra						
100.000	1.200			0.087	0.097	11.000
200.000	1.100			0.083	0.330	6.000
300.00	1.000			0.088	0.280	8.000
600.00	1.100			0.086	0.350	7.000

9. példa

Az 1. és 2. példa szerinti készítményeket összehasonlítjuk valamely kereskedelmi forgalomban lévő hidraulikafolyadékkal tárolási vizsgálatban 190,5 °C-nál vas jelenlétében. A keveréket 21 óra hosszat tároljuk ilyen körülmények között és utána meghatározzuk a folyadékban képződött szilárdanyagok mennyiségét. Mindenekelőtt megmérjük a képződött fémes szilárdanyagokat, az egyéb szilárdanyagokat és az összes szilárdanyagot. Ezeknek a vizsgálatoknak az eredményeit a 13. ábra szemlélteti.

10. példa

Találmány szerinti repülőgép-hidraulikafolyadékokat készítünk lényegében az 1. példában leírt módon, és ezeket megvizsgáljuk a Boeing anyag erózió ellenálló vizsgálati módszere szerint arra vonatkozóan, hogy a hidraulikafolyadék mennyire áll ellen tűznek /BMS 3-11G, Hiv. 7/17/86/. A 7, 7A. és 7B. táblázatokban felsoroljuk a vizsgált folyadékokat. A 8. táblázat az erózióvizsgálat eredményeit tartalmazza. A 9. és 9A. táblázatokban összehasonlítjuk a folyadékok tulajdonságait az erózióvizsgálat előtt és a vizsgálat elvégzése után. Ezekben a táblázatokban a "HF 400", "HF-411" és a "HF-460" poli/butil/hexil-metakrilát/ viszkozitásindexjavító anyagokat jelöl. Minden egyes bemenetben a táblázat megadja a butil-metakrilátpolimer szilárdanyagtartalmát, a fennmaradó részt trialkil-foszfát oldószer alkotja. "AEA" eróziógátló szer, "PANA" denil- α -naftilamint, "APANA" alkil-fenil- α -naftilamint képvisel. "DODPA" di/p-oktil-fenil/-amint jelöl, "58526 Petrolite" egy vaskorróziógátló szer,

"DC 200, 100 CST" valamely Dow-Corning habzásgátló, "SARK O" az N-metil-N-l-oxo-9-oktadecil-glicint jelenti, amely "Sarkosyl-O" néven van forgalomban és a Ciba-Geigy cég terméke; "AMINE O" a 2-/8-heptadecil/-4,5-dihidro-1H-imidazol-1-etanol jelenti, amely "Amino-O" néven ismert, "90-31001" a Petrolite 31001 jelölésére szolgál, míg "FH-132" a difenil-ditioetánt képviseli.

7. táblázat

VÁLTOZÓ	Mintakészítmények				
	M-1	M-2	M-3	M-4	M-5
TiBP	54.29 ^a	53.33 ^a	54.58 ^a	52.61 ^a	39.8653 ^a
DiBPP, 66.3%PH	29.90 ^b	29.92 ^b	29.90 ^b	29.88 ^b	26.45 ^b
PA6385	8.52	8.47	8.21	-	-
PA6703	-	-	-	10.16	10.16
MCS 1562	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3
AEA, FC98	.05	.05	.05	.05	.05
P57068, PET. (50% ACTIV)	.05	.05	.05	.05	.05
színezék	.00	.001	.001	.001	.001
KP	.03	.035	.035	.035	.035
E702	.90	-	.45	.45	.9
DODPA	.45	.45	.15	.45	.45
IONOL	.25	-	.25	.25	.25
DC 200, 100CST	.005	.0005	.0005	.0005	.0005
VANLUBE RI-G	-	-	.025	.025	0.025
L130	1.	-	-	-	-
E330	.3	1.05	-	-	-
L57	.4	-	-	-	-
E703	.3	.35	-	-	-

^a triizobutil-foszfát

^b diizobutil-fenil-foszfát

7. táblázat /folytatás/

VÁLTOZÓ	Mintakészítmények		
	W15A	W17	W18
TBP	39.8653	49.3685	39.8653
DBPP, kevés difenil, ROD/C2	35.76	26.45	26.45
	(D56.8P)		
DBPP, kevés difenil, ROD/C4		17.36	17.36
HF400, 43.6%S/7.5%végső	6.41		
HF411, 35.5%S/3.75%végső	10.42		
HF460, 58.5%S/3.75%végső	5.8	6.3	6.3
MCS 1562			
AEA, FC98	.05	.05	.05
P57068, PETROLITE (50% ACTIV)	.04	.05	.05
EXI-663			
színezék	.001	.001	.001
KP	.035	.035	.035
E702	.76	.9	.9
DODPA	.	.45	.45
IONOL	.	.25	.25
A-PANA	.85	.	.
P58528, PETROLITE (50% ACTIV)	.	.05	.05
90-31001			

7. táblázat /folytatás/

DC 200,100 CST	.0005	.0005	.0005
SARK O	.004	.	.
AMINE O	.004	.	.
FH132			.25

1979

7A. táblázat

Mintakészítmények

VÁLTOZÓK	W6	W7	W8
TBP, REDIST.	45.835	.	.
TBP	.	50.844	50.8935
DBPP, kevés difenil, ROD/C2	30.	25.	25.
DBPP, kevés difenil, Rod/C	.	.	.
HF400, 43.6%S/7.5%végső	.	.	.
HF411, 35.5%S/3.75%végső	10.42	10.275	10.275
HF460, 58.5%S/3.75%végső	6.41	6.41	6.41
MCS 1562	5.8	5.8	5.8
AEA, FC98	.05	.05	.05
P57068, PETROLITE	.055	.1	.1
(50% ACTIV)			
színezék	.001	.001	.001
KP	.035	.035	.01
E702	.761	.	.
PANA	.625	.	.
APANA	.	.76	.9
DODPA	.	.625	.45
P58528, PETROLITE	.	.1	.1
(50% ACTIV)			

7A. táblázat /folytatás/

DC 200,100 CST	.	.	.0005
SARK O	.004	.	.
AMINE O	.004	.	.
(1)KP, önképzett KP			
2% BDPP DBPP-ben			

7B. példa

VÁLTOZÓ	Mintakészítmény
TBP	W15
DBPP, kevés difenil, ROD/C2	39.8653
DBPP, kevés difenil, ROD/C4	35.76(D/56.8P)
HF400, 43.6% s/7.5% végső	6.41
HF411, 35.5% s/3.75% végső	10.42
HF460, 58.5% s/3.75% végső	5.8
MCS 1562	.05
AEA, FC98	.04
P57068, PETROLITE (50% ACTIV)	
EXI-663	.001
színezék	.035
KP	E702.76
E702	.85
PANA	
P58528, PETROLITE (50% ACTIV)	
90-31001	.0005
DC 200, 100 CST	.004
SARK O	.004
AMINE O	

8. táblázat

MENETEK SZÁMA	3	4	5	6	7	8
HASZNÁLT BERELENDEZÉS	A	A	A	C	A	C
HÁZÚRÍTÓ CSÓ HŐMÉRSEKLETE /C°/	143	143	143	157	157	157
TARTÁLYHŐMÉRSEKLET /C°/	135	135	135	149	149	149
ADAGOLT CL, PPM	0	0	0	0	0	0
TELJES MENETIDŐ, óra	468	368	570	560	475	420
MŰKÖDÉSI PROBLÉMÁK	O gyűrű O gyűrű üzemben kívül			semmi	szivattyú szivattyú víz víz	
BOEING SZELEPADATOK						
SZELEP- és HÜVELYSZÁM	W004	W004	W002	W011	W008	W011
FURATSZÁM	5.7	6.8	6.8	1.3	1.3	2.4
KIÁRAMLÁSNÖVEKEDÉS, cm ³ /perc	változó	változó	változó	40	200	200
ELFOGADHATÓ?	nem	nem	nem	igen	részben	részben
PEREM KÜLSŐ MEGJELENÉSE	kissé	kissé	árnyaltan	kissé	kissé	kopott
	kopott	kopott	kopott	kopott	kopott	
SZIVATTYUADATOK						
GYÁRTÓ CÉG	Vickers	Vickers	Vickers		Abex	Vickers
SOROZATSZÁM	491761	491761	166495	482891	166495	
ÓRASZÁM INDULÁSNÁL	0	468	856	1000	0	1562
				@225F		

8. táblázat /folytatás/

ÓRÁK SZÁMA MEGHIBÁSODÁSIG	468	856	1426	nem	476	1980
MEGHIBÁSODÁS OKA	0	gyűrű	0	gyűrű csapágy	--	csapágy tengely- tömítés

MÁSODIK SZIVATTYU /HA VAN/

GYÁRTÓ

SZÉRIASZÁM

ÓRÁK INDULÁSNÁL

ÓRÁK SZÁMA MEGHIBÁSODÁSIG

8. táblázat /folytatás/

MENETEK SZÁMA	15	15	17
	ERT	ECT	ERT
HASZNÁLT BERENDEZÉS	C	A	C
HÁZÚRÍTÓCSŐ HŐMÉRSEKLETE/C°/	157	135	149
TARTÁLYHŐMÉRSEKLET /C°/	149	138	140
ADAGOLT CL, PPM	1000	1000	200
TELJES MENETIDŐ, óra	274	245	500
MŰKÖDÉSI PROBLÉMÁK	semmi	semmi	tengely- tömítés
BOEING SZELEPADATOK			
SZELEP- és HÜVELYSZÁM	W007	W022	W007
FURATSZÁM	6.8	5.7	1.3
KIÁRAMLÁSNÖVEKEDÉS, cm ³ /perc	túlzott	túlzott	300
ELFOGADHATÓ?	nem	nem	részben
PEREM KÜLSŐ MEGJELENÉSE	erősen kopott	erősen kopott	gyengén árnyalt
SZIVATTYUADATOK			
GYÁRTÓ CÉG	Abex	Vickers	Abex
SOROZATSZÁM	183629	491761	115815

8. táblázat /folytatás/

ÓRASZÁM INDULÁSNÁL	0	0	0
ÓRÁK SZÁMA MEGHIBÁSODÁSIG	274	230	320
MEGHIBÁSODÁS OKA	Ou	Ou	tengely- tömítés
MÁSODIK SZIVATTYU /HA VAN/	áttétel	áttétel	
GYÁRTÓ		Vickers	Abex
SZÉRIASZÁM		491763	228188
ÓRÁK INDULÁSNÁL		+	0
		492891	
		mindkettő	
ÓRÁK SZÁMA MEGHIBÁSODÁSIG		elromlott	130

8. táblázat /folytatás/

MENETEK SZÁMA	17 ERT	17 ECT	17 ALAP KÖPENY	17 AIRBUS	17 Q225F	17 BMS SZIVATTYU	18 ERT	18 ALAP KÖPENY
HASZNÁLT BERENDEZÉS	A	A	C	C	B	HP	B	A
HÁZURÍTÓCSŐ HŐMÉRŐ KLÉTE/C°/149	135	135	149	143	116	140	149	148
TARTÁLYHŐMÉRŐ KLÉTE /C°/	127	127	140	133	107	113	140	140
ADAGOLT CL, PPM	400	400	0	0	1000	0	200	0
TELJES MENETIDŐ, óra	500	330	800	1000	1000	500	500	760
MŰKÖDÉSI PROBLÉMAK	semmi	semmi szivattyú	semmi víz	semmi	semmi	semmi	semmi	semmi
BOEING SZELEPADATOK	W006	W022	W020	W020	W017	nincs	W017	W016
SZELEP- és HÜVELYSZÁM	2.4	1.3	1.3	5.7	6.8	-	2.4	2.4
FURATSZÁMOK	100	500	0	40	170	-	40	136
KIÁRAMLÁSNÖVEKEDÉS, cm ³ /perc	igen	igen	igen	igen	igen	-	igen	igen
ELFOGADHATÓ?	gyengén	kopott	gyengén	gyengén	gyengén	-	gyengén	gyengén
PEREM KÜLSŐ MEGJELENÉSE	árnnyalt	árnnyalt	árnnyalt	kopott	kopott	-	kopott	kopott
SZIVATTYUADATOK	Vickers	Vickers	Abex	Abex	Vickers	Abex	Vickers	Vickers
GYÁRTÓ CÉG	491761	491763	183629	226153	492891	L-1976	491762	491761
SOROZATSZÁM	0	0	0	0	0	0	0	0
ÓRASZÁM INDULÁSNÁL	nincs	nincs	676	1000	nincs	nincs	nincs	nincs
ÓRASZÁM MEGHIBÁSODÁSIG	hiba	hiba			hiba	hiba	hiba	hiba
MEGHIBÁSODÁS OKA	-	-	csapágyak	csapágyak	-	-	-	-

1000

8. táblázat /folytatás/

MÁSODIK SZIVATTYU /HA VAN/
GYÁRTÓ CÉG
SOROZATSZÁM
ÓRASZÁM INDULÁSNÁL
ÓRASZÁM MEGHIRÁSODÁSIG

Abex
116815
0
117

9. táblázat

Néhány adat a folyadékok elemzéséből

	-M1,FR	M1,U	M2,FR	M2,U	M3,FR	M3,U	M4,FR	M4,U	M5,FR	M5,U(@500óra)
MCS2510	.9868	.9925	.9877	.9890	.9896	.9845	.9902	.9898	.9892	.9905
FAJSULY	3.65	2.54	3.69	2.19	3.32	2.19	4.2	4.28	2.99	2.49
VISZK.210	11.47	9.05	11.94	7.24	10.47	6.93	12.97	8.46	8.99	7.96
100	3954	5754	4963	3302	3632	2685	3893	2158	2317	2421
-65	.02	ND	.01	1.05	.01	.04	.03	1.86	.01	.09
NN	.12	.04	.13	.11	.08	.05	.11	.02	.15	.07
H ₂ O %	930	930	94	0930	940	920	960	950	930	940
AIT	330	265	310	290	315	300	350	350	335	319
FL.PT	350	335	340	330	355	350	370	390	365	381
FI.PT.	TD	TD	.41	TD	.38	TD	.39	.14	.61	.36
OX.OX.	.44	-	.28	.90	.45	.37	.36	1.63	.41	.43
COND.	-	86.5	-	65.3	-	22.1	-	78.9	-	57.8
-EPOX %	15	154	25	173	12	257	7	204	18	136
Cl	580	-	502	-	579	-	334	-	933	-
ÓRA	143/140	-	145/140	-	148/143	-	134/130	-	149/138	-
HŐMÉRS. C°	-	-	-	A	-	B	-	A	-	C
SZIVATTYU GÉPA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AEA FC98	2XSTD	-	2XSTD	-	2XSTD	-	2XSTD	-	2XSTD	-

9. táblázat /folytatás/

ICAP ADATOK:	M1,FR	M1,U	M2,FR	M2,U	M3,FR	M3,U	M4,FR	M4,U	M5,FR	M5,U
Na	5.23	28.3	2.5	8.1	4.7	8.8	3.2	14.9	3.9	8.7
K	74.6	87.	71.1	64.3	91.1	49.4	104.5	94.6	110.3	34.9
S	58.4	56.8	58.3	59.1	61.5	73.	79.3	79.5	63.9	73.8
Cu	1.32	720	<.125	142.1	1.1	.8	<.13	1112	<.13	6.7
Fe	<.5	134.9	<.125	11.9	<.25	<.5	<.13	140.3	<.13	1.3
Mn	<.5	1.53	<.125	<.5	<.25	<.5	<.13	.86	<.13	<.5
Zn	<.5	93.9	<.125	14.28	<.25	<.5	<.13	131.	<.13	.9
Al	<.5	1.11	<.125	<.5	<.59	<.5	<.13	<.5	<.41	<.5
Cd	<.5	7.25	<.125	1.54	<.25	<.5	<.13	6.62	<.13	<.5
HAB	35/23	ND	ND	ND	ND	40/19	ND	160/91	80/34	50/21

VIZSGÁLAT

(250/100)F

(400/250U)

1577

9. táblázat /folytatás/

	W6,FRISS,-HASZNÁLT	W7,FRISS,-HASZNÁLT	W8,FRISS,-HASZNÁLT	W9,FRISS,-HASZNÁLT
FAJSZÁM	1.0015	1.0048	.9991	1.0003
VISZK.210	4.62	3.02	4.73	2.38
100	13.48	9.28	13.59	7.09
-65	1523	1181	1456	776
NN	.02	1.09	.13	.14
H ₂ O %	.07	.04	.11	.02
AIT	910	950	870	925
FL.PT	320	315	320	300
FI.PT.	360	365	360	350
OX.OX.	.39	ND	.41	.14
COND.	.63	.74	.59	.76
-EPOX %	0	85.6	0	57.6
Cl	-	11	11	10
ÓRA	-	124/438	-	475
HŐMÉRS.C°	-	135/149	-	149
AEA,FC98	2XSTD -	-	A-	2X STD-
SZIVATTYU BER.C	-	-	-	C
O&C LIFE	-	-	-	-
SPAN @ 350	-	-	-	-
F, ÓRA	-	72	-	120
				120

3573

9. táblázat /folytatás/

ICAP ADATOK:	W6/F	/U	W7/F	/U	W8/F /U
Na	<.5	2.58	<.5	2.07	<.5 3.1
K	112.7	54.95	98.06	83.54	72.58 49.15
S	96.53	103.2	94.97	144.5	81.94 75.17
Cu	<.5	1.13	<.5	23.5	<.5 3.37
Fe	<.5	<.5	<.5	<.5	<.5 1.63
Zn	<.5	1.42	<.5	6.96	<.5 17.94
Al	1.17	1.11	<.54	<.5	<.5 <.5
Cd	<.5	<.5	<.5	.54	<.5 <.5
HABVIZSGÁLAT 500/1500, 35/15;320/>600, (250/100)F				20/6	;180/83, 60/19

~INCR. IN

BELSŐ ELSZIVÁRGÁS

CC'S/MIN 350-300=50 600-410=190 600-300=300

ÓRA-MENET VÉG

200< <500 ÓRA 350-320=30 600-390=210 600-500=100

ERÓZIÓ

TIPUS	DE-ÖTVÖZVE	DE-ÖTVÖZVE	DE-ÖTVÖZVE
-------	------------	------------	------------

VIA;SEM X ND

;VIZUÁLIS X X

ERÓZIV,SZIV. - nem -- igen(1)

,ÚST nem nem igen

/1/GYENGÉBB ERÓZIÓ, MINT H4A 107 C^o -nál 600 óra után

88

9. táblázat /folytatás/

~INCR. IN
BELSŐ ELSZIVÁRGÁS

CC'S/MIN

0 ÓRA-MENET VÉG

200 < 500 ÓRA < 600

ERÓZIÓ

TIPUS

VIA; SEM

;VIZUÁLIS

EROZIV, SZIV. - igen igen

ÚST

igen

SZIVATTYU GÉP

C

C

--

B

A

C#1

O&c LIFE

-

-

-

-

-

-

SPAN @ 350 F, HRS 120

ICAP ADATOK

W15/F

B2

W17/U

W17/U

W17//, U

Na

.56

<.5

<.5

2.05

2.39

<.5

K

76.15

82.4

85.1

35

45.5

46.62

S

59.11

63.9

61.9

60.6

561.7

69.2

Cu

<.5

<.5

<.5

9.32

95.76

11.34

434

9. táblázat /folytatás/

Fe	<.5	43.53	293.3	<.5	<.5	<.5	8.24	60.89	50.4
Mn	<.5	.435	1.775	<.5	<.5	<.5	<.5	<.5	<.5
Zn	<.5	<.5	58.02	<.5	1.76	2.16	1.09	13.22	14.17
5 Al	.94	2.475	27.2	1.59	<.5	<.5	<.5	<.5	<.5
Cd	<.5	<.5	<.5	<.5	<.5	<.5	<.5	<.5	<.5

- 71 -

	W15/F	W15/U	W17/F	W17/U	W17/U	W17/U
HAB-	280/170	440/268	NA 210/93	70/25	55/18	60/20
VIZSGÁLAT				240/130		

10 (250/100)F
(400/250)U

1574

11. példa

Olyan összetételű készítményeket állítunk elő, amelyek lényegében megfelelnek az 1. példa szerinti készítményeknek azzal az eltéréssel, hogy a trialkil-foszfát és a dialkil-aril-foszfát komponenseket triizobutil-foszfáttal és diizobutil-fenil-foszfáttal helyettesítjük és a készítményeket úgy változtatjuk, hogy vaskorróziógátló vegyületet foglaljanak magukban. Eróziós szelepszivárgásokat vizsgálunk ezeknek a készítményeknek a felhasználásával a 9. példában leírt módon, továbbá epoxid-lebomlási vizsgálatokat végzünk ezeknek a készítményeknek az alkalmazásával az 1. példában ismertetett módon. E vizsgálatok eredményeit a 10. táblázatban adjuk meg.

A táblázat azt mutatja, hogy az M-1 jelű készítmény antioxidánsok "kombinációját" alkalmazza. Kezdetben M-1 tartalmaz Ionolt, Ethanox 702-öt és di/p-oktil-fenil/-amint /DODPA/. Az eróziós vizsgálat 25 óra hosszat tartó végzése után további mennyiségű Ethanox 702-öt és DODPA-t adunk a készítményhez, majd a 153. óránál fenolos antioxidást adagolunk, 267 óra után pedig amin antioxidáns adunk a készítményhez, az 503. óránál végül Ethanox 703 és Ethanox 330 elegyét adjuk a készítményhez. Az Ethanox 703 márkájú termék hatóanyaga a 2,6-di-terc-butil- -dimetil-amino- -o-krezol. A fenolos antioxidáns, amelyet 153 óra elteltével adunk az elegyhez, terc-butil-fenol-származékok elegye és Iganox L-130 márkaneven van forgalomban és a CIBA-GEIGY terméke. A 267. órakor adagolt amin-antioxidáns N-fenil-benzil-amin és 2,4,4-trimetil-pentén elegye és IL-57 márkajellel a CIBA-GEIGY cég forgalmazza.

157

- 73 -

^aBoeing BMS-3-11G Erőziónak ellenálló vizsgálat
^bBoeing, BMS-3-11G,Erőziós ellenőrző vizsgálat

Ezek az adatok és a 9. példa adatai azt mutatják, hogy a Petrolite 31001 és a Vanlube RI-G vaskorróziógátló szerek mindegyike kielégítő hatást gyakorol a korrózióra. Egyik sem mutat jelentős mértékben felgyorsult eróziót, és a folyadékkészítmények, amelyek ezeket az adalékokat tartalmazzák, kielégítő eróziógátló tulajdonságokkal rendelkeznek.

Egy triizobutil-foszfát/diizobutil-fenil-foszfát alapanyag kombinációja a 4,5-dihidroimidazol-származék hatóanyagú Vanlube RI-G márkajelű készítménnyel együtt jelentős és váratlanul előnyös hatást gyakorol a folyadékkészítmény stabilitására emelt hőmérsékleteken. Ez a hatás nem jelentkezett más vaskorróziógátló anyagoknál csak a fent leírt típusú 4,5-dihidroimidazoloknál.

12. példa

Olyan folyadékkészítményeket állítunk elő, amelyeket az 1. példában leírtunk és ugyanolyan módon járunk el. Ennek során a 11. táblázatban megadott anyagmennyiségeket és komponenseket használjuk, így bemutatjuk, hogy a találmány szerinti folyadékkészítmények milyen kiváló jellemző tulajdonságokkal rendelkeznek. A jellemző tulajdonságokat a Boeing Material Specification for Fire Resistant Hydraulic Fluid BMS 3-11G /Rev. 7/17/86/ irodalmi helyen megadott módon határoztuk meg és a 11. táblázatban megadjuk. Ebben a táblázatban "TBP" tributil-foszfátot, "TIBP" triizobutil-foszfátot, "DIBPP" diizobutil-fenil-foszfátot, "DBPP" dibutil-fenil-foszfátot, "DBPP />99 %/" 99 %-osnál nagyobb tisztaságú dibutil-fenil-foszfátot, "S-154" olyan folyékony alapanyagkomponenst jelent, amely körülbelül 42,8 % trifenil-foszfátot, körülbelül

41,7 % terc-butil-fenil-difenil-foszfátot, körülbelül 12,8 % di/terc-butil-fenil/-fenil-foszfátot, 1,3 % tri/terc-butil-fenil/-foszfátot és 1,4 % könnyű maradékot és más határozatlan anyagot tartalmaz tömegszázalékban kifejezve. "Kronitex 100" tri/izopropil-fenil/-foszfátot /FMC Corporation terméke/, "6703", "6770", "6477" és "6961-PMN" poli/alkil-metakrilát/ viszkozitásindexnövelő anyagokat képviselnek, amelyek kereskedelmi termékek és beszerezhetők a Rohm és Haas cégtől, "HF411" és "HF460" poli-/butil/hexil-metakrilát/ viszkozitásindexnövelő anyagok, "C₆-C₁₀"-poliakrilát szintén viszkozitásnövelő anyag és az Union Carbide Corporation terméke, "FC-98" olyan eróziógátló szer, amely perfluor-oktil-szulfonsav-káliumsót foglal magában, de ismert perfluor-oktán-szulfonsavként is, "NH₄PF₆/Ca/SO₃CF₃/₂" szintén eróziógátló szer, amely ammónium-hexafluor-foszfát /NH₄PF₆/ és kalcium-di/perfluor-metánszulfonát/ [Ca/SO₃CF₃/₂] elegye, "MCS 1562" 3,4-epoxi-ciklohexán-karboxilát, amely savmentesítő anyag és a 3 723 320. számú USA-beli szabadalmi leírásban van leírva; "ERL 4234" egy 2-/3,4-epoxi-ciklohexil/-5,5-szpiro/3,4-epoxi/-ciklohexán-m-dioxán savmentesítő anyag, amely beszerezhető az Union Carbide Corporation-tól; "DODPA" egy di/p-oktil-fenil/-amin antioxidáns, "Ionol" egy 2,6-di-terc-butil-p-krezol ugyancsak antioxidáns, amely a Shell Chemical Company terméke, "E-702" egy bisz/3,5-di-terc-butil-4-hidroxi-fenil/-metán antioxidáns hatású vegyület és Ethanox 702 márkaneven van forgalomban, amely az Ethyl Corporation terméke, "E-330" egy 1,3,5-trimetil-2,4,6-trisz-/3,5-di-terc-butil-4-hidroxi-fenil/-benzol antioxidáns hatású termék és Ethanox 330 márkaneven van kereskedelmi forgalomban és az Ethyl Corporation terméke, "KOPHEN" egy kálium-fenát, "P-57068"

egy benzotriazol-származék, amely rézkorróziógátló termék és Petrolite 57068 márkaneven van forgalomban és a Petrolite Corporation terméke, "FH-132" egy 1,2-di/feniltio/-etán, amely rézkorróziógátló anyag; "P-31001" vaskorróziógátló anyag, amely Petrolite 31001 márkaneven van forgalomban és a Petrolite Corporation terméke, "Vanl RI-G" 4,5-dihidro-1H-imidazol és C₁₆-C₁₈-zsírsav kondenzációs terméke, amely Vanlube RI-G márkaneven ismert és a Vanderbilt Company terméke, "Sarkosyl-O" egy N-metil-N-/1-oxo-9-oktadecil/-glicin kereskedelmi termék Sarkosyl-O márkaneven és a Ciba-Geigy Corporation terméke, végül az "Unamine C" egy 1-hidroxietil-2-koka-imidazolin vegyület, amely vaskorróziógátló vegyület.

11. táblázat

	Skydrol® LD-4'	Hyjet® IVA'	1'	2'	3'	4'	5'
Foszfátészter alapanyag							
TBP	50-60	72.60	67.00	67.00			
TIBP					69.00	62.00	87.55
DIBPP					22.00	20.00	10.00
DBPP	30-35		22.30	22.30			
DBFP(>99%)							
S-154							
Kronitex 100		11.80					
Viszkozitás- növelő anyag							
6703							
6770					6.30	4.50	4.50
6477			7.50	7.50			
6961-PMN							
HF411	5-10						
HF460							
C ₆ -Cl ₀ poli- akrilát		6.00					
Erozógátló szer							
FC-98, ppm	0.005-1.00		500	500	500	500	250
NH ₄ PF ₆ /Ca (SO ₃ CF ₃) ₂		0.078					

11. táblázat /folytatás/

	Skydrol® LD-4'	Ilyjet® IVN'	1'	2'	3'	4'	5'
Savmentesítő anyag							
MCS 1562	4-8		6.30	6.30	6.30	6.30	5.80
ERL 4234		1.9-2.3					
Antioxidáns							
DODPA		1.00	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
Ionol	1.00	0.50	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
E-702			0.90	0.90	0.90	0.45	0.45
E-330						0.45	0.45
KOPHEN, ppm			350	350	350	350	
Rézkorrózió- gátló anyag							
P-57068			0.05	0.05	0.05	0.05	
FN-132	0.13-1.00						0.50
Vaskorrózió- gátló anyag							
P-31001			0.05				
Vanl.RI- G,ppm				250	250	250	250
Sarkosyl-O							
Unamine C		0.15					

11. táblázat /folytatás/

	Skydrol® LD-4'	Hijet® IVA'	1'	2'	3'	4'	5'
Víz		0.23	0.14		0.15	0.15	
Jellemző tulajdonságok							
Savasság		0.09	0.02		0.1	0.1	
Viszkozitás cSt							
-53,8 C°	1185	1353	1777		3957	2720	1945
37,8 C°	11.42	10.81	14.40		13.51	9.29	8.76
98,9 C°	3.93	3.62	5.00		4.28	3.09	2.95
Hőstabilitás 162,8 C°	~300	—	677	420	1264	1251	
Összenyomható- sági tényező psi	221,000	246,000	212,000	—	201,000	201,000	211,000
Önindítási hőmérséklet C°	471,1	426,7	465,6		510	510	

11. tábláta /folytatás

	6"	7"	8"	9"	10"	11"	12"	13"
Foszfátszter alapanyag								
TBP								
TIBP	82.90	65.51	69.10	84.35	84.35	84.40	84.61	86.60
DIBPP	5.00							
DBPP								
DBPP(>99%)		20.54	18.00					
S-154				3.00	3.00	3.00	3.00	
Kronitex 100								
Viszkózitás- index növelő szer								
6703	4.65	5.50	4.70	4.50	4.70	4.65		5.25
6770								
6477								
6961-PMN							4.65	
HF411								
HF460								
C ₆ -C ₁₀ poliakrilát								
Erőszórtató szer								
FC-98, ppm	250	250	250	250	250	250	250	250

11. táblázat /folytatás/

	6'	7'	8' ¹⁰	9''	10''	11''	12''	13''
NH ₄ PF ₆ /Ca (SO ₃ CF ₃) ₂								
Savmentesítő anyag /Eoxid/								
HCS 1562	5.80	6.30	6.00	6.00	5.80	5.80	5.80	6.00
ERL 4234								
Antioxidáns								
DODPA	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
Ionol	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
E-702	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
E-330	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
KOPHEN, ppm								
Rézkorrózió gátló anyag								
P-57068								
FH-132		0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50

11. táblázat /folytatás/

	6"	7"	8"	9"	10"	11"	12"	13"
Vaskorrózió gátló anyag								
P-31001								
Vanl. RI - G, ppm	250	250	250	250	250	250	250	250
Sarkosyl-O								
Unamine C								
Víz		0.09				0.15		
Jellemző tulajdonságok								
Savasság		0.04				0.03		
Viszkozitás cSt								
-53,8 C°	1778	2438	1822	1899	2045	1886	4226	1831
37,8 C°	8.89	11.15	9.46	8.86	9.09	9.05	12.11	9.47
98,9 C°	3.03	3.69	3.17	2.98	3.07	3.08	3.75	3.21
Hőstabilitás 162,8 C°		929	>900					1800

1577

11. táblázat /folytatás/

	6"	7"	8"	9"	10"	11"	12"	13"
Összenyomható sági tényező psi		215,000	216,000	210,000	209,000			205,000
Ünindítási hőmérséklet °C		482.2	482.2	476.7		471.1		471.1

- 1 Kivéve ha másként jeleljük, komponensek mennyiségét %-ban adjuk meg.
- 2 Skydrol LD-4 repülőgépi-hidraulikafolyadék; beszerezhető a Monsanto Company-tól.
- 3 HyJet IVA repülőgépi-hidraulikafolyadék; beszerezhető a Chevron International Oil Companytól.
- 4 A foszfátészter alapanyag 75,03 % TBP-t és 24,97 % DBPP-t tartalmaz.
- 5 A foszfátészter alapanyag 75,82 % TBP-t és 24,18 % DIBPP-t tartalmaz.
- 6 A foszfátészter alapanyag 73,81 % TBP-t és 24,39 % DIBPP-t tartalmaz.
- 7 A foszfátészter alapanyag 89,75 % TBP-t és 10,25 % DIBPP-t tartalmaz.
- 8 A foszfátészter alapanyag 94,31 % TBP-t és 5,69 % DIBPP-t tartalmaz.
- 9 A foszfátészter alapanyag 76,13 % TBP-t és 23,87 % DBPP-t / 99 % tartalmaz.
- 10 A foszfátészter alapanyag 79,33 % TBP-t és 20,67 % DBPP-t / 99 % tartalmaz.
- 11 A foszfátészter alapanyag 96,57 % TBP-t és 3,43 % triaril-foszfátot /Tri-fenil-foszfátot /TPP/ - 42,8 % terc-butil-fenil-difenil-foszfátot /TBDP/ - 41,7 % di/terc-butil-fenil-fenil-foszfátot - 1,3 % /TTBPP/, és 1,4 % -foszfátot /DTBPP/ - 1,8 %, és Tri/terc-butil-fenil-foszfátot tartalmaz.
- 12 A foszfátészter alapanyag 96,58 % TBP-t és 3,42 % triaril-foszfátot /42,8 % TPP, 41,78 TBPDP, 12,8 % DTBPP, és 1,3 % TTBPP/ tartalmaz.
- 13 A foszfátészter alapanyag 100,00 TBP-tartalmaz.

15773

13. példa

Vizsgálatokat végzünk annak érdekében, hogy összehasonlítsuk néhány a 11. táblázatban megadott készítmény hidrolizissal szembeni ellenállását kereskedelmi forgalomban lévő hidraulikafolyadékokkal avégett, hogy bemutassuk a találmány szerinti folyadékkészítmények ezeknél jobb hidrolizissal szembeni ellenállását, amelyek tartalmazzák egyik vagy mindkét adalékcsoportot, amelyek alkalmasak a találmány szerinti folyadékkészítményekben történő használatra, így az izoalkil-foszfátészter alapú alapanyagokat és az izoalkil-foszfátészter/aril-foszfátészter alapú alapanyagokat foglalják magukban. Mindegyik vizsgálatnál egy 30l-es saválló acélcsövet, amelyek mérete közelítőleg 1,90 cm belső átmérő x 22,86 cm hosszúság, és a befogadóképességük körülbelül 53 cm^3 , körülbelül 85 % térfogatig /mintegy 45 cm^3 / megtöltjük a vizsgálandó folyadékkal. A fennmaradó teret levegővel töltjük ki. A csövet lezárjuk sapkával, utána előre meghatározott hőmérsékletre - $162,7 \text{ C}^0$ -ra - melegítjük és ezen a hőmérsékleten tartjuk a vizsgálat tartama alatt. Mindegyik csövet ellenőrizzük az egész idő alatt és mintákat veszünk annak érdekében, hogy kövessük az előrehaladást a folyadék kémiai összetételében, különösen a savmentesítő anyag /epoxid/ koncentrációját kísérvük figyelemmel a mintákban. Minelyt az epoxid 100 %-ban kimerült, a folyadék ténylegesen lebomlott annyira, hogy lényegében használhatatlanná vált, mint repülőgép-hidraulikafolyadék. Abban az esetben, ha az epoxid bolása megközelíti a 100 %-ot, akkor titrálással meghatározzuk a minták savszámát. Amikor a folyadék semlegesítési száma eléri az 1,5 értéket vagy ennél nagyobb, akkor a vizs-

gálatot leállítjuk és az óraszámot feljegyezzük. A paramétereket és az eredményeket a 12. táblázatban adjuk meg.

12. táblázat

A folyadék hidrolizissal szembeni stabilitása

<u>Folyadék /11. táblázatból/</u>	<u>Stabilitás, óra</u>		<u>Víz %</u>
	<u>0,2 /nettó/</u>		<u>0,5</u>
Skydrol LD-4 ¹	300		37
Hyjet IVA ²	200		28
2	450		85
5	1000		310
11	1000		350

¹Kereskedelmileg beszerezhető a Monsanto Company-től

²Kereskedelmileg beszerezhető a Chevron International Oil Company-től

Szabadalmi igénypontok

1. Folyadékkészítmény repülőgép-hidraulikafolyadékként történő használatra, a z z a l j e l l e m e z v e , hogy

/a/ tartalmaz valamely tűzálló foszfátészter alapanyagot és az alapanyag magában foglal 10 % és 90 % közötti mennyiségben trialkil-foszfátot, amelyben az alkilhelyettesítők 3 - 8 szénatomot tartalmaznak és a foszfátrészhez primer szénatomon keresztül kapcsolódnak, továbbá 0 % és 70 % közötti mennyiségben dialkil-aril-foszfátot, amelyben az alkilhelyettesítők az előbb megadottakkal egyeznek, és 0 % és 25 % közötti mennyiségben alkil-diaril-foszfátot, amelyben az alkilhelyettesítő az előzőleg megadottakkal egyezik azzal a feltétellel, hogy mindegyik alapanyagalkotó részmennyiségének az összege 100 %-kal legyen egyenlő;

/b/ tartalmaz valamely savmentesítő anyagot olyan mennyiségben, amely mennyiség hatásosan semlegesíti a foszforsavat és a foszforsav parciális észtereket, amelyek in situ képződnek az alapanyag foszfátészterei bármelyikének a hidrolizisénél;

/c/ tartalmaz valamely eróziógátló szert olyan mennyiségben, amely hatásosan gátolja a hidraulikus szervoszelepek áramlásmérő éleinek az áramlásokozta elektrokémiai vagy zeta-korrózióját a hidraulikarendszerekben;

/d/ tartalmaz viszkozitásindexet növelő anyagot olyan mennyiségben, amely hatásosan sarkalja a folyadékkészítményt arra, hogy annak a viszkozitása legalább 3,0 centistok legyen 99 °C-on,

legalább 9,0 cst legyen 38 C°-on, és kisebb legyen mint 4200 cst -54 C°-on; és

/e/ tartalmaz valamely oxidációgátló anyagot olyan mennyiségben, amely hatásosan gátolja a folyadékkészítmény alkotóinak az oxidálódását oxidálószer jelenlétében.

2. Az 1. igénypont szerinti folyadékkészítmény, azzal jellemezve, hogy a savmentesítő anyag valamely 3,4-epoxiciklohexán-karboxilát-származék vagy egy diepoxidvegyület, amely a /II/ általános képletnek felel meg, ebben a képletben

R^3 olyan szerves csoport, amely 1 - 10 szénatomot, 0 - 6 oxigénatomot és 0 - 6 nitrogénatomot tartalmaz, és

$R^4 - R^9$ csoportok jelentése egymástól függetlenül hidrogénatom és 1 - 5 szénatomos alifás csoport, valamint a 3,4-epoxi-ciklohexán-karboxilát és a diepoxivegyület elegye.

3. Az 1. igénypont szerinti folyadékkészítmény, azzal jellemezve, hogy a savmentesítő anyag 1,5 % és 10 % közötti mennyiségét alkotja a folyadékkészítménynek.

4. Az 1. igénypont szerinti folyadékkészítmény, azzal jellemezve, hogy az eróziógátló szer valamely perfluor-alkil-szulfonsav-alkálifémsó, amelyben az alkilhelyettesítő a hexil-, heptil-, oktil-, nonil- vagy decilcsoportok vagy ezek elegyi közül kerül ki.

5. Az 1. igénypont szerinti folyadékkészítmény, azzal

jellemezve, hogy az eróziógátló szer a folyadékkészítmény 0,02 % és 0,08 % közötti részarányát alkotja.

6. Az 1. igénypont szerinti folyadékkészítmény, azzal jellemezve, hogy a viszkozitásindexet növelő anyag olyan metakrilátészter-polimer, amelynek az ismétlődő egységei lényegében butil- és hexil-metakrilátot foglalnak magukban és a metakrilátészter-polimer legalább 95 %-a 50 000 és 1 500 000 közötti molekulatömegű.

7. Az 1. igénypont szerinti folyadékkészítmény, azzal jellemezve, hogy a viszkozitásindexet növelő anyag a folyadékkészítmény 3 % és 10 % közötti részarányát alkotja.

8. Az 1. igénypont szerinti folyadékkészítmény, azzal jellemezve, hogy az oxidációt gátló anyag 2,4,6-trialkil-fenol, di/alkil-fenil/-amin, valamely gátolt polifenol és ezek elegyei közül kerül ki.

9. A 8. igénypont szerinti folyadékkészítmény, azzal jellemezve, hogy a 2,4,6-trialkil-fenol a 2,6-di-terc-butil-p-krezol.

10. A 8. igénypont szerinti folyadékkészítmény, azzal jellemezve, hogy a di/alkil-fenil/-amin a di/p-oktil-fenil/-amin.

11. A 0. igénypont szerinti folyadékkészítmény, azzal jel-

lemezve, hogy a gátolt polifenol a bisz/3,5-dialkil-4-hidroxi-aril/-metán, az 1,3,5-trialkil-2,4,6-trisz/3,5-di-terc-butyl-4-hidroxi-aril/-benzol és ezek elegyei közül kerül ki.

12. A 8. igénypont szerinti folyadékkészítmény, azzal jellemezve, hogy 2,4,6-trialkil-fenol a folyadékkészítmény 0,1 % és 1,0% közötti részét alkotja, a di/alkil-fenil/-amin a folyadékkészítmény 0,3 % és 1 % közötti részét teszi ki, míg a gátolt polifenol a folyadékkészítmény 0,3 % és 1% közötti részarányát képviseli.

13. Az 1. igénypont szerinti folyadékkészítmény, azzal jellemezve, hogy a foszfátészter alapanyag alkilhelyettesítői lényegében 4 vagy 5 szénatomos izoalkilcsoportok.

14. A 13. igénypont szerinti folyadékkészítmény, azzal jellemezve, hogy a trialkil-foszfát triizobutil-foszfát.

15. A 13. igénypont szerinti folyadékkészítmény, azzal jellemezve, hogy a dialkil-aril-foszfát diizobutil-fenil-foszfát.

16. Az 1. igénypont szerinti folyadékkészítmény, azzal jellemezve, hogy a foszfátészter alapanyag 35 % és 90 % közötti mennyiségben trialkil-foszfátot, 0 % és 35 % közötti mennyiségben dialkil-aril-foszfátot és 0 % és 20 % közötti mennyiségben alkil-diaril-foszfátot tartalmaz.

17. A 16. igénypont szerinti folyadékkészítmény, azzal jellemezve, hogy a foszfátészter alapanyag 50 % és 85 % közötti mennyiségben trialkil-foszfátot, 18 % és 35 % közötti mennyiségben dialkil-aril-foszfátot, míg 0 % és 10 % közötti mennyiségben alkil-diaril-foszfátot tartalmaz.

18. A 17. igénypont szerinti folyadékkészítmény, azzal jellemezve, hogy a trialkil-foszfát 50 % és 72 % közötti mennyiségben tartalmaz foszfátészter alapanyagot és az alkil-diaril-foszfát 0 % és 5 % közötti mennyiségben tartalmaz foszfátészter alapanyagot.

19. A 17. igénypont szerinti folyadékkészítmény, azzal jellemezve, hogy a foszfátészterek alkilhelyettesítői lényegében 4 vagy 5 szénatomos izoalkilcsoportok.

20. Az 1. igénypont szerinti folyadékkészítmény, azzal jellemezve, hogy a foszfátészter alapanyag 80 % és 90 % közötti mennyiségben tartalmaz trialkil-foszfátot és 10 % és 20 % közötti mennyiségben tri/alkil-aril/-foszfátot foglal magában.

21. A 20. igénypont szerinti folyadékkészítmény, azzal jellemezve, hogy a tri/alkil-aril/-foszfát, tri/izopropil-fenil/-foszfát, tri/izobutil-fenil/-foszfát és tri/terc-butyl-fenil/-foszfát lehet.

22. Az 1. igénypont szerinti folyadékkészítmény, azzal

jellemezve, hogy a foszfátészter alapanyag 0 % és 5 % közötti mennyiségben tartalmaz alkil-diaril-foszfátot.

23. Az 1. igénypont szerinti folyadékkészítmény, azzal jellemezve, hogy a foszfátészterek, amelyek arilhelyettesítőt tartalmaznak, legfeljebb 25 % foszfátészter alapanyagot alkotnak.

24. Az 1. igénypont szerinti folyadékkészítmény, azzal jellemezve, hogy tartalmaz továbbá valamely rézkorróziógátló anyagot.

25. A 24. igénypont szerinti folyadékkészítmény, azzal jellemezve, hogy a rézkorróziógátló anyag a benzotriazol, valamely benzotriazol-származék vagy ezek elegyei közül kerül ki.

26. A 24. igénypont szerinti folyadékkészítmény, azzal jellemezve, hogy a rézkorróziógátló anyag 0,005 % és 0,09 % közötti részarányban van jelen a folyadékkészítményben.

27. A 26. igénypont szerinti folyadékkészítmény, azzal jellemezve, hogy a rézkorróziógátló anyag 0,02 % és 0,07 % közötti részarányban van jelen a folyadékkészítményben.

28. Az 1. igénypont szerinti folyadékkészítmény, azzal jellemezve, hogy tartalmaz továbbá vaskorróziógátló anyagot.

29. A 28. igénypont szerinti folyadékkészítmény, azzal

jellemezve, hogy a vaskorróziógátló anyag /I/ általános képletnek megfelelő 4,5-dihidroimidazol-vegyület, amelyben

R^1 jelentése hidrogénatom, alkil-, alkenil-, hidroxil-alkil-, hidroxil-alkenil-, alkoxil-alkil-vagy alkoxil-alkenil-csoport, és

R^2 jelentése alkil-, alkenil- vagy alifás karboxilát-csoport.

30. A 29. igénypont szerinti folyadékkészítmény, azzal jellemezve, hogy a 4,5-dihidroimidazol-vegyület a 2-/8-heptadecil/-4,5-dihidro-1H-imidazol-1-etanol, valamint valamely 14 - 18 szénatomos zsírsav és 4,5-dihidro-1H-imidazol kondenzációs terméke által alkotott csoportból kerül ki.

31. A 29. igénypont szerinti folyadékkészítmény, azzal jellemezve, hogy a 4,5-dihidroimidazol-vegyület olyan mennyiségben van jelen, amely annyira hatásos, hogy legalább 25 %-kal növeli 149 °C-on a folyadékkészítmény stabilitását epoxidle bomlással mérve.

32. A 31. igénypont szerinti folyadékkészítmény, azzal jellemezve, hogy a 4,5-dihidroimidazol-vegyület a folyadékkészítmény 0,01 % és 0,1 % közötti részarányát alkotja.

33. A 30. igénypont szerinti folyadékkészítmény, azzal jellemezve, hogy a 4,5-dihidroimidazol-vegyület valamely aminosavszármazékkal kombinációban van jelen.

34. A 33. igénypont szerinti folyadékkészítmény, azzal

jellemezve, hogy az aminosavszármazék N-metil-N-/1-oxo-9-oktadecil/-glicin.

35. A 30. igénypont szerinti folyadékkészítmény, azzal jellemezve, hogy a 4,5-dihidroimidazol-vegyület valamely 16 - 18 szénatomos zsírsav és 4,5-dihidro-1H-imidazol kondenzációs terméke.

36. Az 1. igénypont szerinti folyadékkészítmény, azzal jellemezve, hogy habzásgátló szert tartalmaz.

37. A 36. igénypont szerinti folyadékkészítmény, azzal jellemezve, hogy a habzásgátló szer polialkil-sziloxán.

38. A 37. igénypont szerinti folyadékkészítmény, azzal jellemezve, hogy a polialkil-sziloxán polimetil-sziloxán.

39. A 36. igénypont szerinti folyadékkészítmény, azzal jellemezve, hogy a habzásgátló szer 0,0001 % és 0,001 % közötti részarányát alkotja a folyadékkészítménynek.

40. A 39. igénypont szerinti folyadékkészítmény, azzal jellemezve, hogy a habzásgátló szer 0,0005 %-ban van jelen a folyadékkészítményben.

41. Folyadékkészítmény, amely alkalmas repülőgép-hidraulika-folyadékként való használatra, a z z a l j e l l e m e z v e, hogy magában foglal

- 94 -

/a/ valamely tűzálló foszfátészter alapanyagot, amely tartalmaz 10 % és 90 % közötti mennyiségben olyan trialkil-foszfátot, amelyben az alkilhelyettesítők lényegében 4 vagy 5 szénatomos izoalkilcsoportok és a foszfátrészhez primer szénatomon keresztül kapcsolódnak, továbbá 0 % és 70 % közötti mennyiségben dialkil-aril-foszfátot, amelyben az alkilhelyettesítők az előzőekben megadottakkal egyeznek, és 0 % és 25 % közötti mennyiségben alkil-diaril-foszfátot, amelyben az alkilhelyettesítő az előzőekben megadottakkal egyezik azzal a feltétellel, hogy valamennyi alapanyagalkotó részmennyiségének az összege 100 %-kal legyen egyenlő;

/b/ valamely viszkozitásindexet növelő anyagot a folyadékkészítmény 3 %-a és 10 %-a közötti mennyiségben, a viszkozitásindexet növelő anyag metakrilátészter-polimert foglal magában, amelynek az ismétlődő egységei a butil- és a hexil-metakrilát közül kerülnek ki, valamint legalább 95 % olyan polimert, amelynek a molekulatömege 50 000 és 1 500 000 között van;

/c/ valamely eróziógátló szert a folyadékkészítmény 0,02 %-a és 0,08 %-a közötti mennyiségben, ahol az eróziógátló szer valamely perfluor-alkil-szulfonsav alkálifémsóját foglalja magában, amelyben az alkilhelyettesítő a hexil-, heptil-, oktil-, nonil-, decilcsoportok és ezek elegyei közül kerül kö;

/d/ valamely savmentesítő szert a folyadékkészítmény 1,5 %-a és 10 %-a közötti mennyiségben, ahol a savmentesítő szer epoxidvegyületet tartalmaz;

/e/ valamely 2,4,6-trialkil-fenolt a folyadékkészítmény 0,1 %-a és 1 %-a közötti mennyiségben;

/f/ valamely di/alkil-fenol/-amint a folyadékkészítmény
0,3 %-a és 1 %-a közötti mennyiségben; és

/g/ valamely gátolt polifenolt a bis/3,5-dialkil-4-hidroxi-
-aril/-metán, az 1,3,5-trimetil-2,4,6-trisz/3,5-di-terc-butyl-4-
-hidroxi-aril/-benzol és ezek elegyei által alkotott csoportból
a folyadékkészítmény 0,3 %-a és 1 %-a közötti mennyiségben.

$95 \text{ oldal} + 13 \text{ oldal} (20\%) = 108 \text{ oldal}$

bulbul Eln

A meghatalmazott:
ifj. Szentpéteri Adám

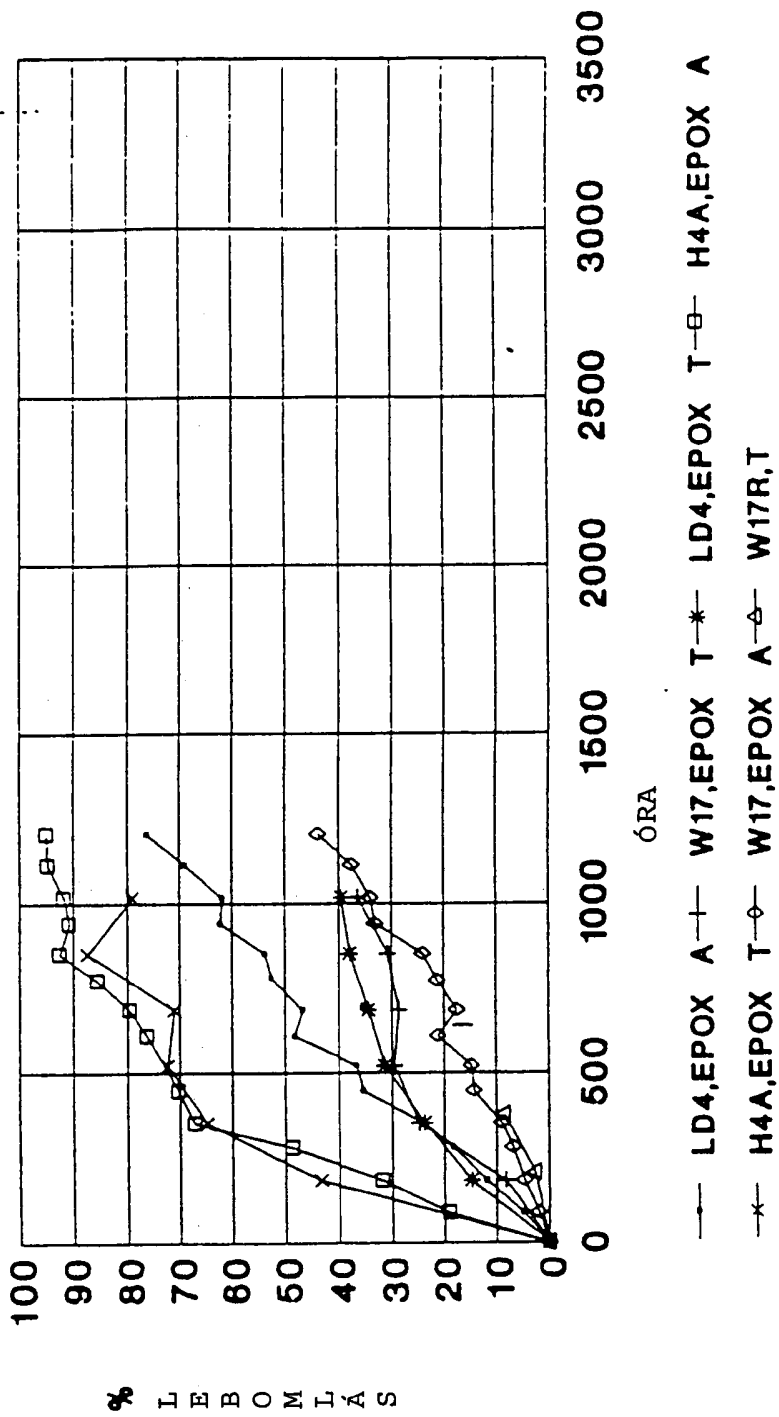
szabadalmi ügyvivő
az S.B.G. & K. Nemzetközi
Szabadalmi Iroda tagja
H-1062 Budapest, Andrássy út 43.
Telefon: 34-24-950, Fax: 34-24-323

3526/94

1. ábra

W17/LD4/H4A

LEZÁRT CSÖVEK



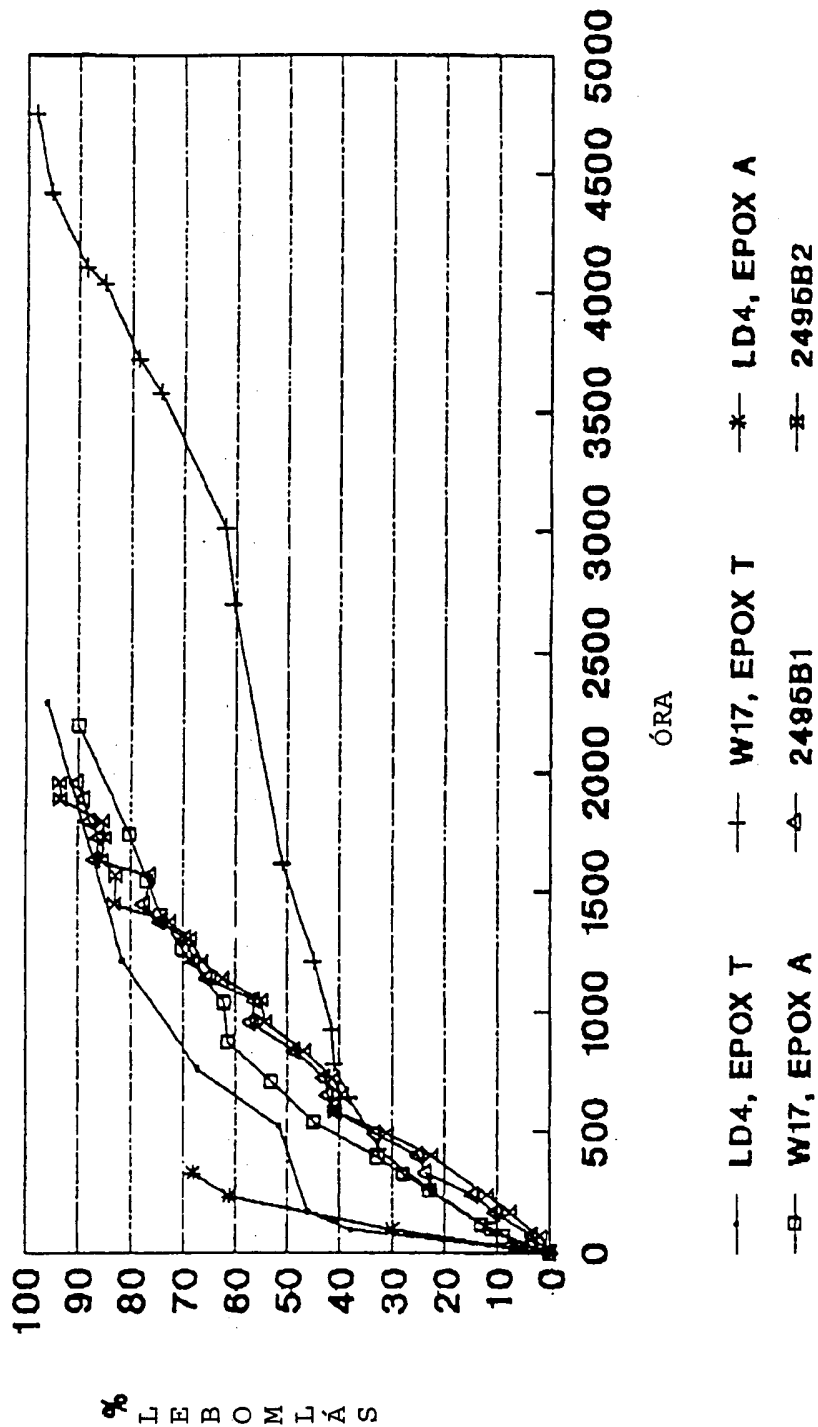
ifj. Szentpéteri Ádám
szabadalmi ügyvivő
az S.B.G. & K. Nemzetközi
Szabadalmi Iroda tagja
H-1062 Budapest, Andrássy út 113
Telefon: 34-24-950, Fax: 34-24-323

hel

2. ábra

LD4/W17 STABILITÁS@ 135°C

LEZÁRT CSÖVEK

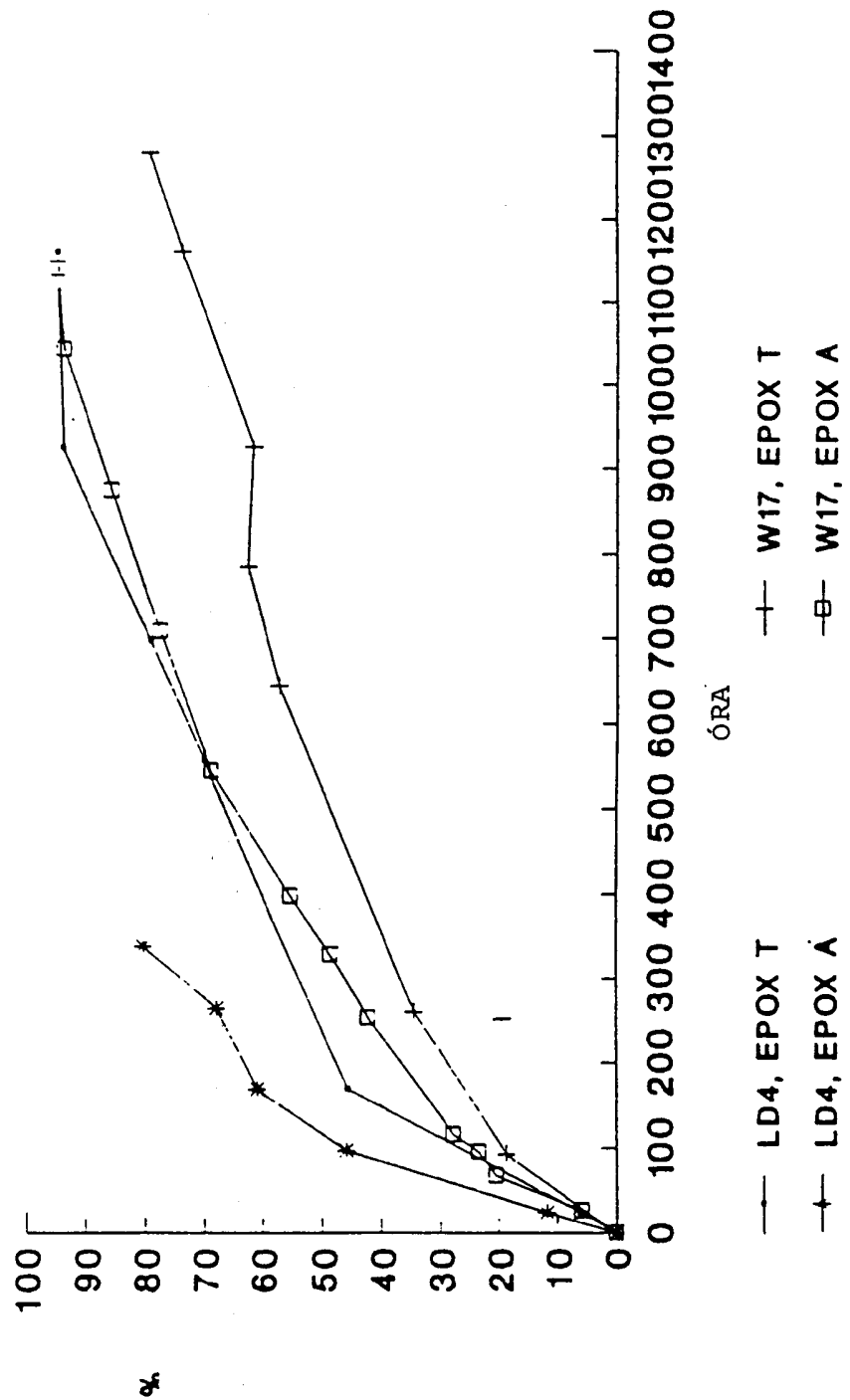


ifj. Szentpéteri Ádám
szabadalmi ügyvivő
az S.B.G. & K. Nemzetközi
Szabadalmi Iroda tagja
H-1062 Budapest, Aranygyűző u. 112.
Telefon: 34-24-950, Fax: 34-24-323

13/2

3. ábra

LD4/W17 STABILITÁS @ 149°C



ifj. Szentpéteri Ádám
szabadalmi ügyvivő
az S.B.G. & K. Nemzetközi
Szabadalmi Iroda tagja
H-1062 Budapest, Andrássy út 117.
Telefon: 34-24-950, Fax: 34-24-323

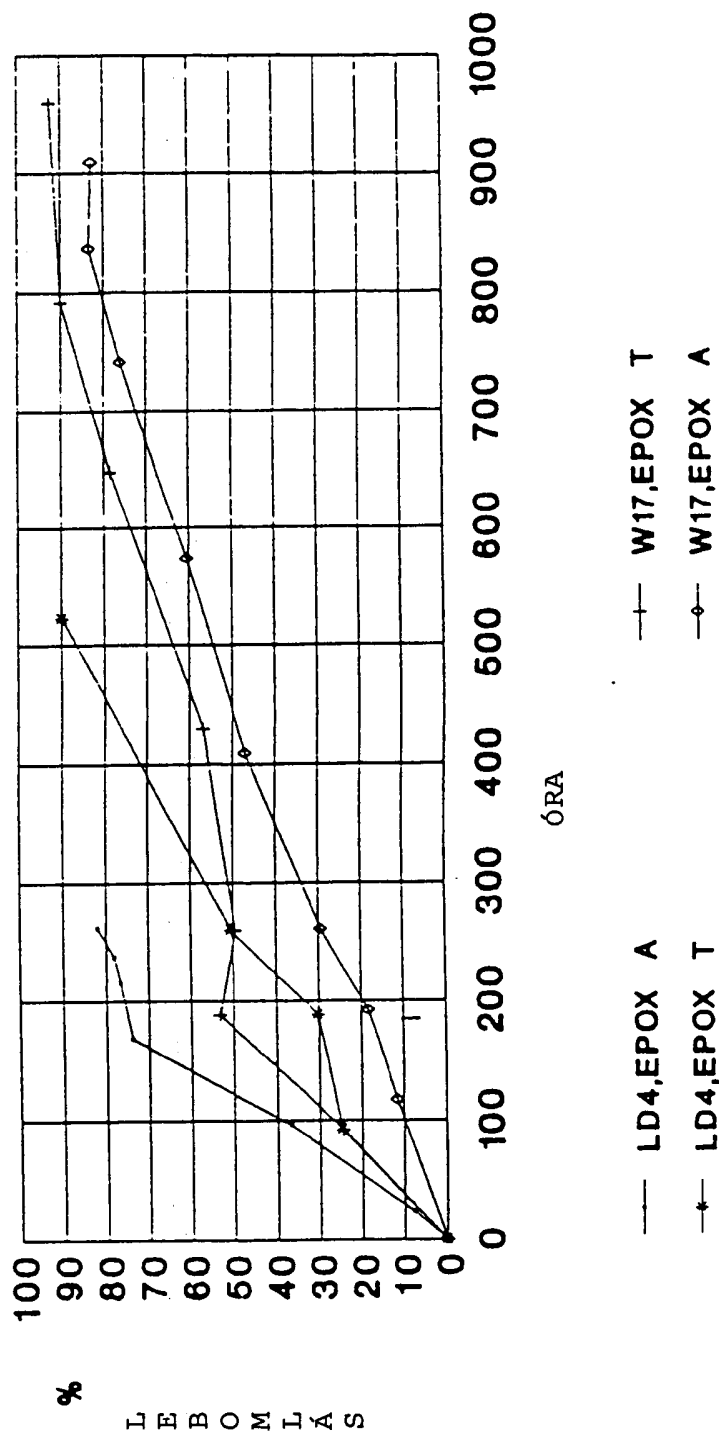
1577

4. ábra

W17/LD4

SE,

+5% H₂O



13/4

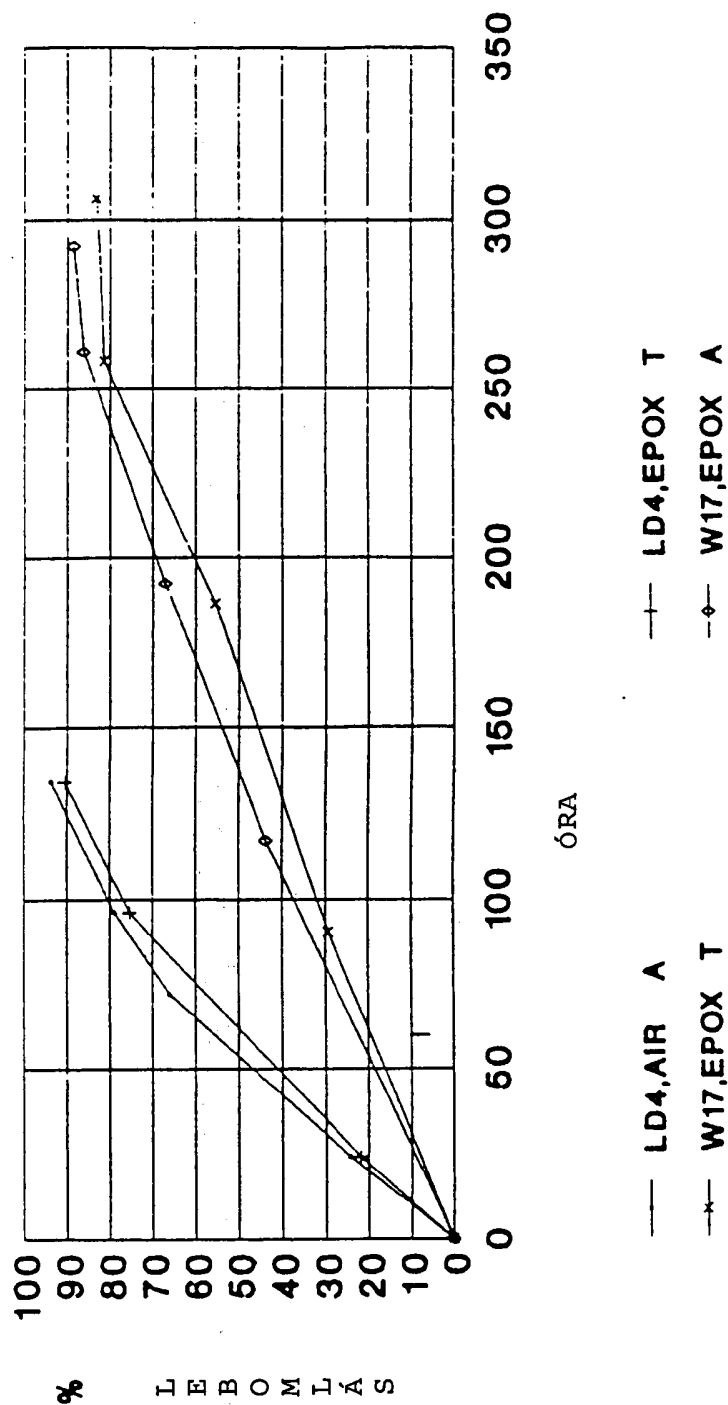
13/4

ifj. Szentpéteri Ádám
szabadalmi ügyvivő
az S.B.G. & K. Nemzetközi
Szabadalmi Iroda tagja
H-1062 Budapest, Andrássy út 113.
Tel: 34-24-930, Fax: 34-24-323

5. ábra

W17/LD4

+5% H2O



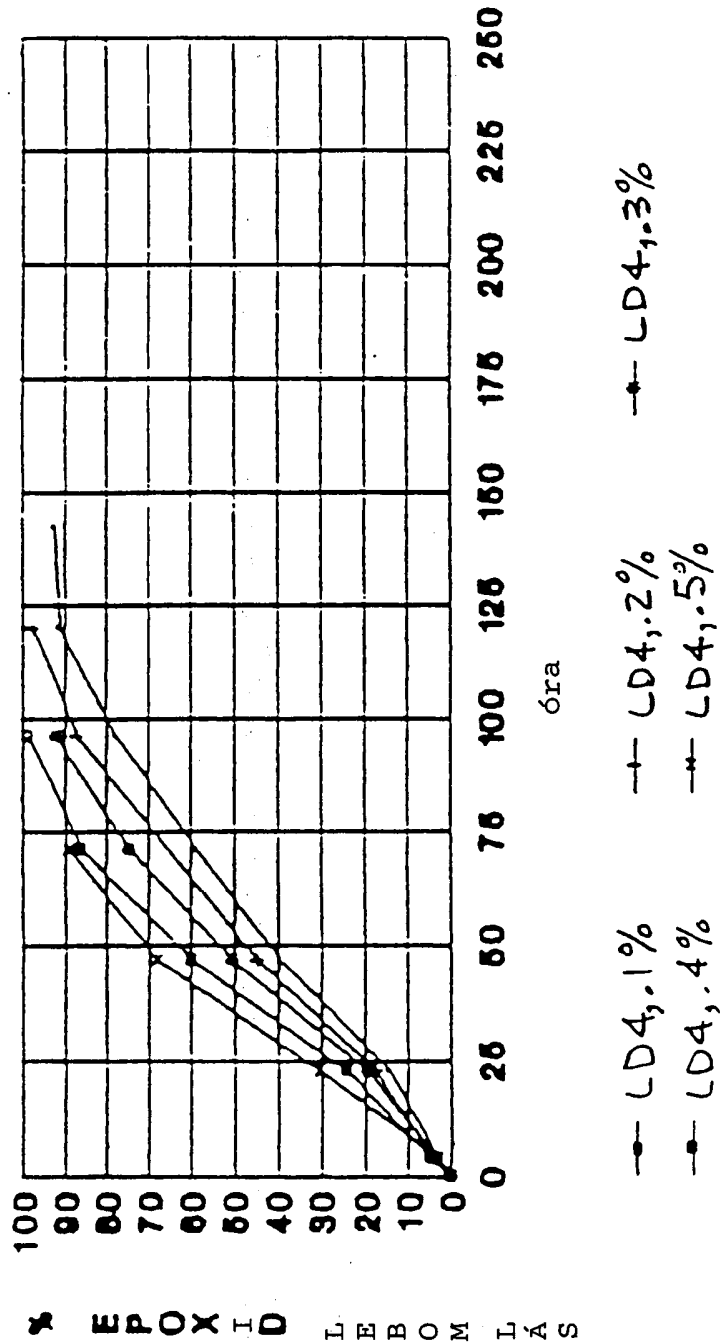
ifj. Szentpéteri Ádám
szabadalmi ügyvivő
az S.B.G. & K. Nemzetközi
Szabadalmi Iroda tagja
H-1062 Budapest, Andrássy út 113.
Telefon: 34-24-950, Fax: 34-24-923

15773

13/5

6. ábra

LD4-HIDROLÍZIST GÁTLÓ VIZSGÁLAT PYREX-be zárt csövek

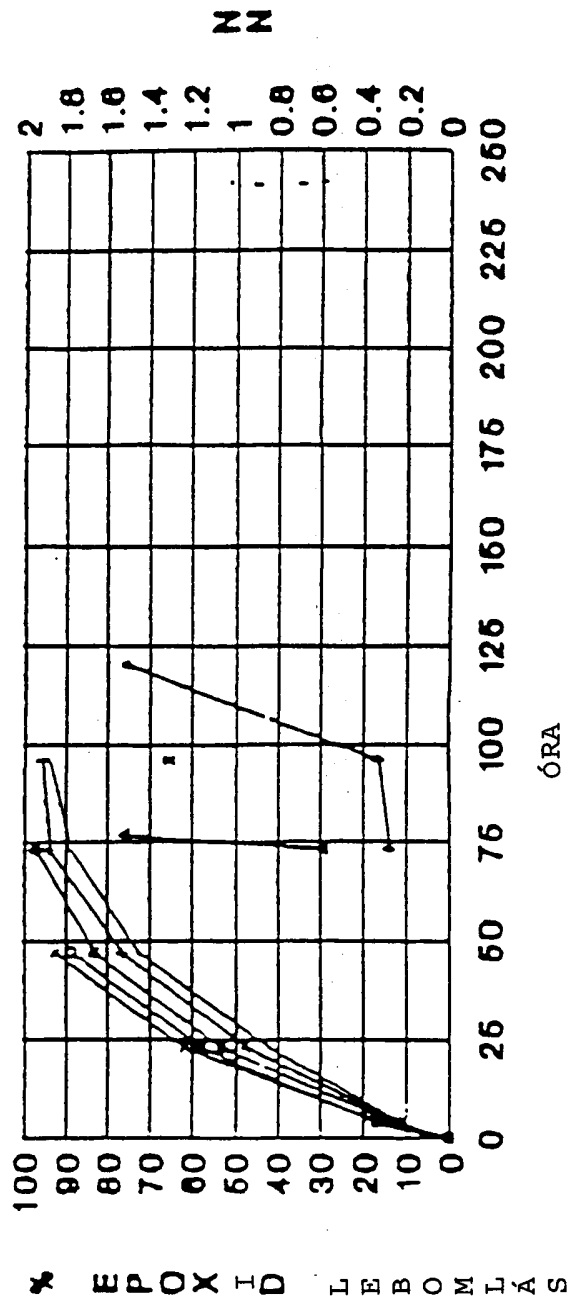


✱ EPOXI D L E B O M L Á S

ifj. Szentpéteri Ádám
szabadalmi ügyvivő
az S.B.G. & K. Nemzetközi
Szabadalmi Iroda tagja
H-1062 Budapest, Andrássy út 113.
Telefon: 34-24-950, Fax: 34-24-323

7. ábra

H4A--HIROLÍZIST GÁTLÓ VIZSGÁLAT PYREX-be zárt csövek

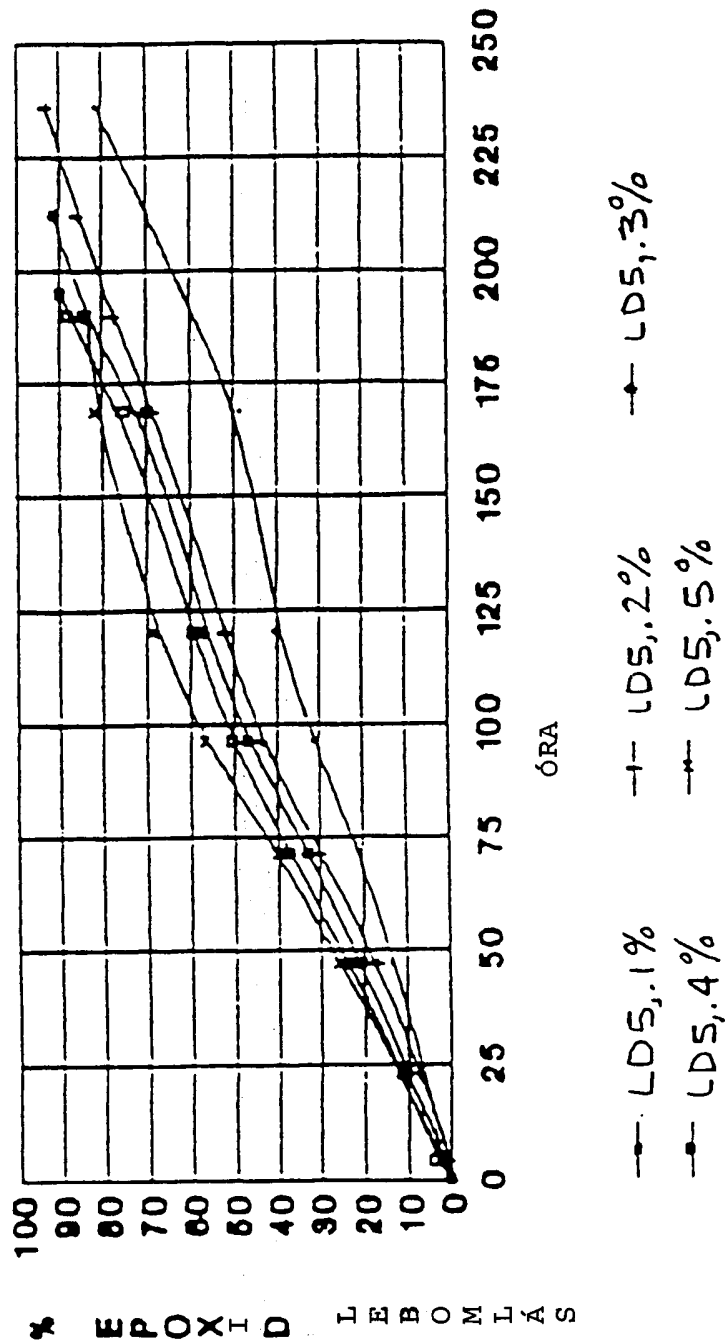


—●— H4A, 1% —+— H4A, 2% —△— H4A, 3% —◇— H4A, 4%
—●— H4A, 5% —+— H4A, NN=1/4 —△— H4A, NN=5% —◇— H4A, NN=3%

ifj. Szentpéteri Ádám
szabadalmi ügyvivő
az S.B.G. & K. Nemzetközi
Szabadalmi Iroda tagja
H-1062 Budapest, Andrássy út 113.
Telefon: 34-24-950, Fax: 34-24-821

8. ábra

LD5- HIDROLÍZIST GÁTLÓ VIZSGÁLAT PYREX-be zárt csövek

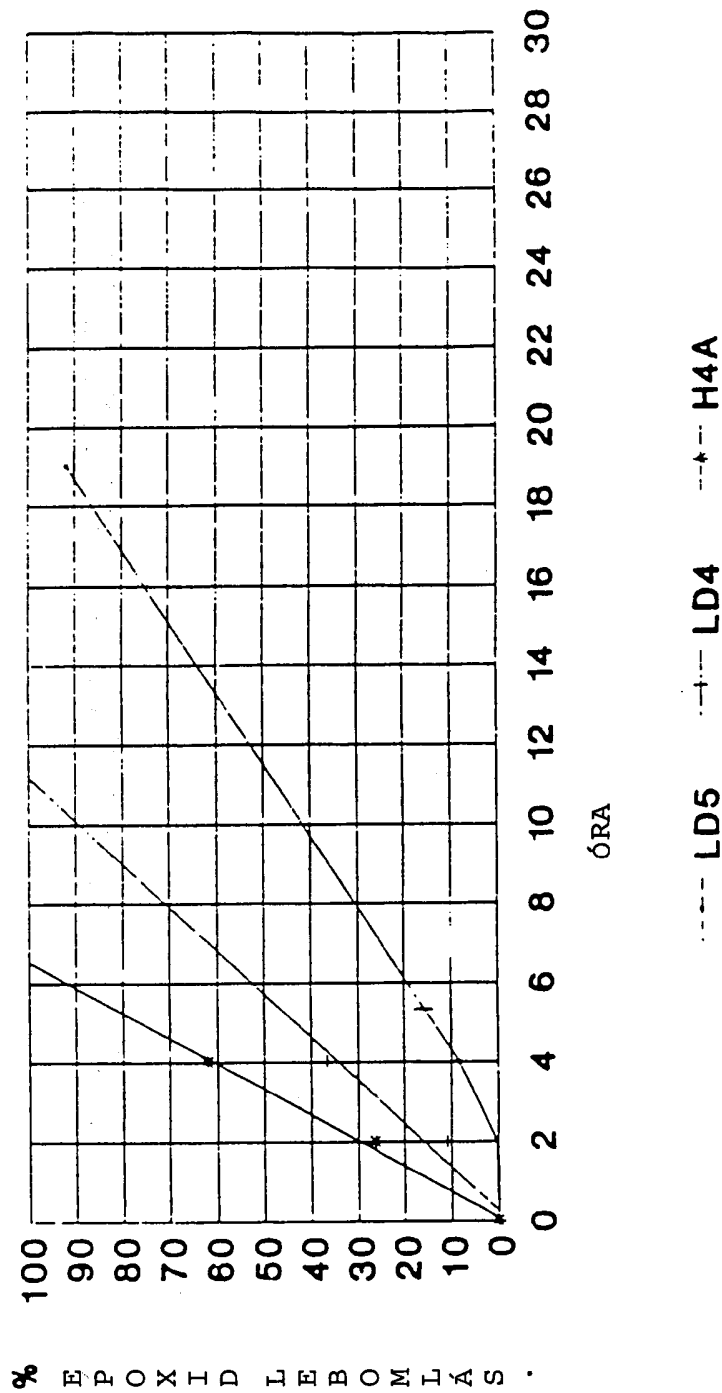


ifj. Szentpéteri Ádám
szabadalmi ügyvivő
az S.B.G. & K. Nemzetközi
Szabadalmi Iroda tagja
H-1062 Budapest, Andrássy út 113.
Telefon: 34-24-950, 34-24-323

9. ábra

190,5°C STABILITÁS VIZSGÁLAT

LD5-LD4-H4A

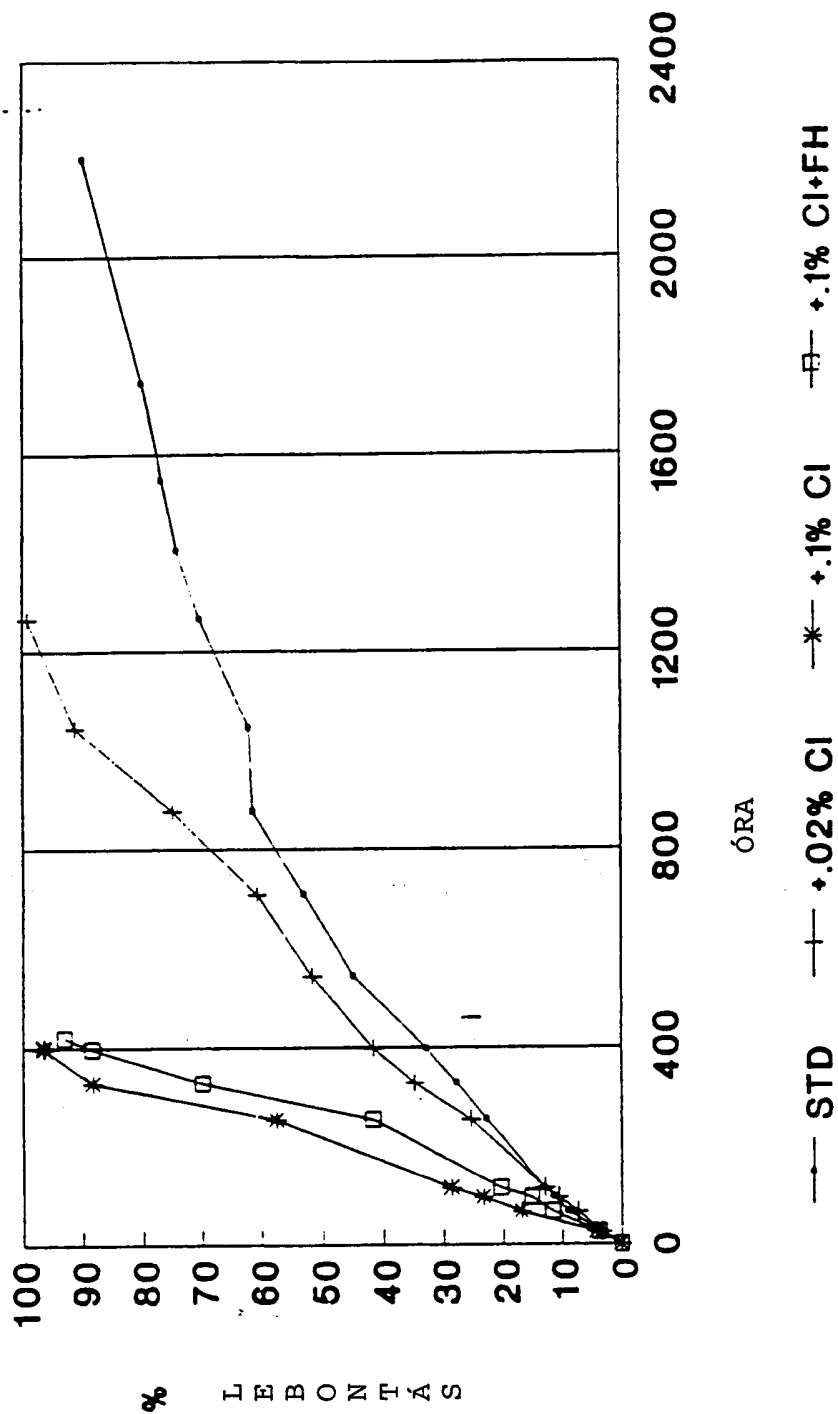


ifj. Szentpéteri Ádám
szabadalmi ügyvivő
az S.B.G. & K. Nemzetközi
Szabadalmi Iroda tagja
H-1062 Budapest, Andrassy út 118.
Telefon: 34-24-930, Fax: 34-24-323

15773

10. ábra

W17 STABILITÁS ^{135°C}
TCE ADAGOLÁS

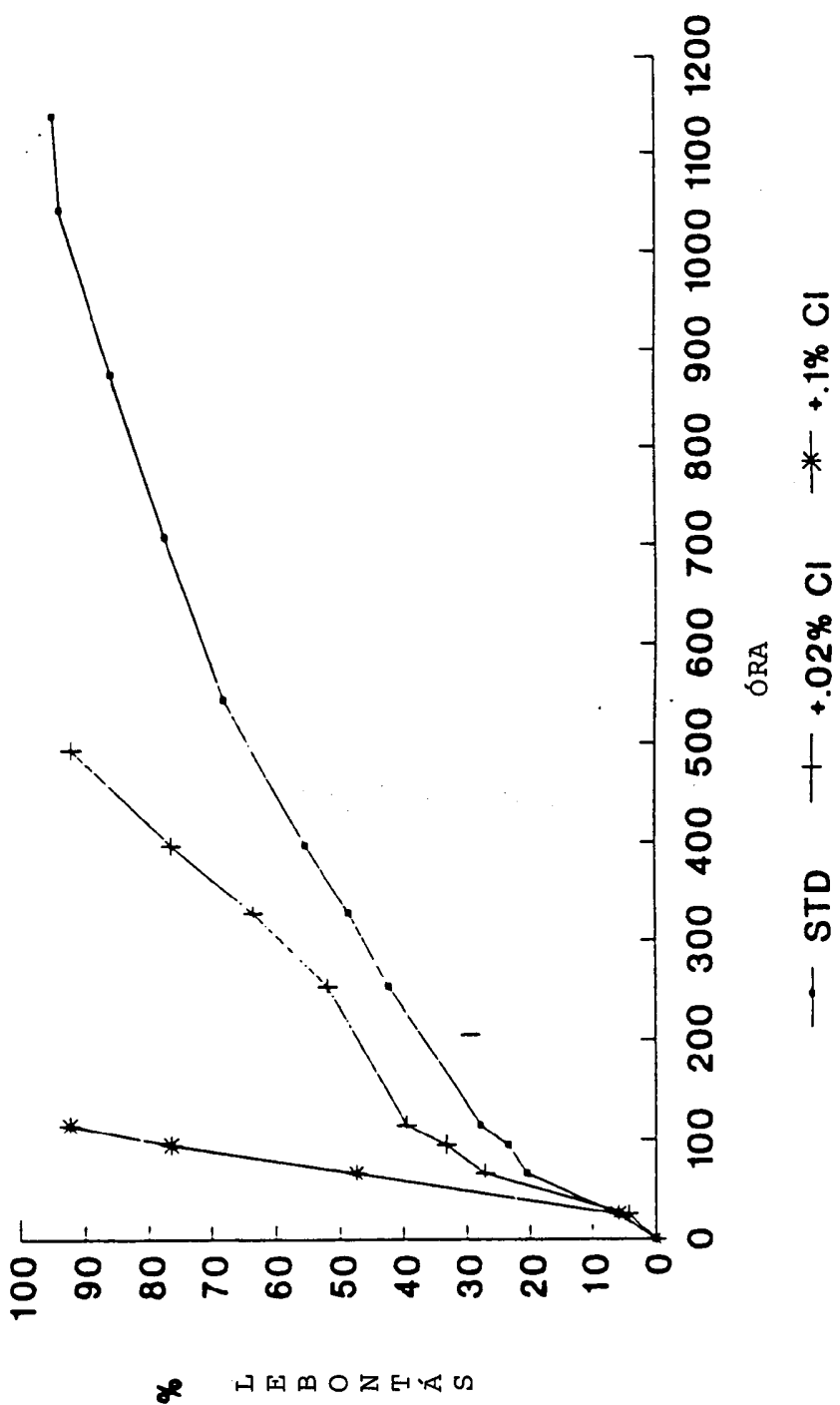


ifj. Szentpéteri Ádám
szabadalmi ügyvivő
az S.B.G. & K. Nemzetközi
Szabadalmi Iroda tagja
H-1062 Budapest, Andrássy út 116.
Telefon: 34-24-9501 Fax: 34-24-323

11. ábra

W17 STABILITÁS_{149°C}

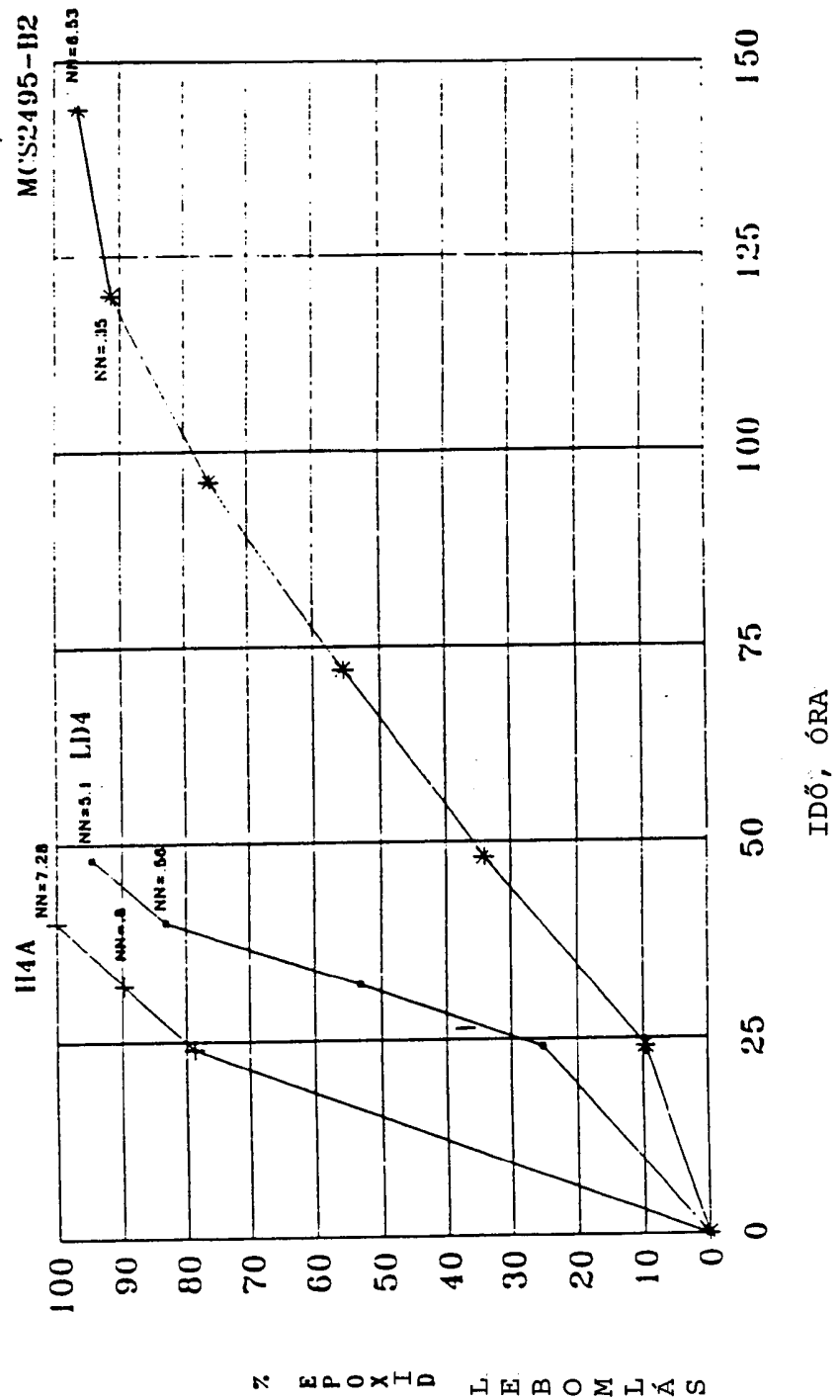
TCE ADAGOLÁS



ifj. Szentpéteri Ádám
szabadalmi ügyvivő
az S.B.G. & K. Nemzetközi
Szabadalmi Iroda tagja
H-1062 Budapest, Andrassy út 113.
Telefon: 34-24-950, Fax: 34-24-323

12. ábra

OXIDÁCIÓ GÁTLÓ VIZSGÁLAT



ifj. Szentpéteri Ádám
szabadalmi ügyvivő
az S.B.G. & K. Nemzetközi
Szabadalmi Iroda tagja
H-1062 Budapest, Andrássy út 103.
Telefon: 34-24-950, Fax: 34-24-323

13. ábra

SZILÁRD ANYAGOK 190,5°C
21 órás tárolási vizsgálat

