



(19) DANMARK



(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT (11) 149960 B

DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENEN

(21) Patentansøgning nr.: 3947/80

(51) Int.Cl.⁴: C 09 K 5/00

(22) Indleveringsdag: 17 sep 1980

(41) Alm. tilgængelig: 27 mar 1981

(44) Fremlagt: 03 nov 1986

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 26 sep 1979 DE 2938868

(71) Ansøger: THE *BRITISH PETROLEUM COMPANY LIMITED; London, GB.

(72) Opfinder: Wolfgang *Erhardt; DE, Werner *Rommel; DE, Wolfram Rudolph Walter *Sokolowski; DE,
Dieter Rudolf Gustav *Wagnitz; DE.

(74) Fuldmægtig: Ingeniørfirmaet Lehmann & Ree

(54) Frosthindrende, korrosionshæmmende middel til
kølevæsker

(57) Sammendrag:

3947-80

Antifrostmiddel til kølevæsker, hvor antifrostmidlet har følgende
sammensætning:

- a) 1,0 til 4,0 vægtprocent af et alkalisk salt af borsyre,
- b) 0,03 til 0,3 vægtprocent alkalisk silikat,
- c) 0,05 til 1,0 vægtprocent alkalisk hydroxid,
- d) 0,03 til 0,2 vægtprocent benzotriazol,
- e) 0,03 til 0,3 vægtprocent nitrophenoler eller deres alkaliske salt, eventuelt substitueret med methylnitradikaler,
- f) 0,05 til 0,3 vægtprocent alkalisk nitrit,
- g) 0,05 til 0,4 vægtprocent alkalisk nitrat,
- h) 0,01 til 0,3 vægtprocent alkanolamin,
- i) 0,005 til 0,3 vægtprocent ethoxileret mercaptobenzimidazol,
- k) rest: 1,2-alkylenglycoller og eventuelt små vandmængder som opløser.

Alkalisk hydroxid er tilstede i en sådan mængde, at når antifrostblandingen fortyndes med vand i et forhold på fra 1:1 til 1:3 fremkommer en pH-værdi på fra 8,0 til 9,0.

Antifrostmidlet er velegnet til brug i kølesystemet i en bil.

DK 149960 B

Opfindelsen angår et frosthindrende, korrosionshæmmende middel til kølevæsker, hvilket middel indeholder 1,2-alkylenglycol, et alkalisalt af borsyre, alkalisilikat, benztriazol, eventuelt methyleret nitrophenol eller dets alkalisalt, alkalinitrit, alkalihydroxid og eventuelt vand, i
5 hvilket middel alkalihydroxid er tilstede i en sådan mængde, at når antifrostblandingen fortyndes med vand i et forhold på fra 1:1 til 1:3 fremkommer der en pH-værdi på fra 8,0 til 9,0.

Den stadige udvikling af bilkonstruktioner har ført til udformninger, som kræver yderst ringe vedligeholdelse. For mange bilmotorers
10 vedkommende forventes det således, at kølevæsken vil forblive i kølesystemet i mindst to år.

Parallelt med denne udvikling anvendes der flere og flere letmetallegeringer i motorkonstruktionen med henblik på at økonomisere vægt og omkostninger. Ydermere fører konstruktionsforanstaltninger, som er
15 nødvendige af hensyn til miljøbeskyttelse og energibesparelse, til en stadig større termisk belastning af kølevæskerne.

De metaller eller metallegeringer, der anvendes i kølesystemet, er alle udsat for risikoen for korrosion, men letmetallerne er på grund af deres position i grundstoffernes elektrokemiske række især udsat for
20 kemiske angreb. Der foreligger den yderligere effekt, at metaldelene er forbundet med hinanden og sammen med kølevæsken danner galvaniske elementer.

Til forhindring af korrosion i kølesystemer er der blevet foreslået og anvendt adskillige korrosionshæmmere i frosthindrende blandinger.
25 De bedst kendte er borax, alkalinitritter, salte af benzoesyre, salte af phosphorsyre, alkalicarbonater, alkalihydroxider, aminer, alkanolaminer, benztriazol, natriummercaptopbenztriazol og natriummetasilikat. De individuelle hæmmere frembringer almindeligvis kun deres korrosionsreducerende virkning over for et enkelt metal eller en lille gruppe
30 af metaller. Til en tilfredsstillende frosthindrende blanding må derfor forskellige hæmmere kombineres med hinanden. Imidlertid udviser mange af de kendte additiver negative såvel som positive egenskaber med hensyn til deres korrosionshæmmende adfærd. De kan have en korrosionsreducerende virkning på nogen metaller, medens de på samme tid fremmer kølevæskens angreb på andre metaller. Ved at kombinere
35 hæmmere kan man endog komme til at undertrykke de gunstige egenskaber, medens de ugunstige egenskaber forstærkes. Ved formulering af et frosthindrende middel må der derfor foretrages en omhyggelig udvælgelse af kompatible additiver. Ved dette valgs fastlæggelse må

den frosthindrende blandings virkning bestemmes ved undersøgelser, som ligger tæt på de praktiske betingelser, fordi forudsigelse af en frosthindrende blandings egenskaber på basis af de individuelle komponenters egenskaber i almindelighed er umulig eller kun mulig i
5 meget begrænset udstrækning.

Et frosthindrende middel, der tilfredsstiller de fleste af disse krav, kendes fra tysk fremlæggesskrift nr. 14 92 522. Dette frosthindrende middel indeholder polyvalente alkoholer, alkalisilikat, et alkalisalt af borsyre, basisk reagerende alkaliforbindelser, en eller flere
10 af forbindelserne mercaptobenzothiazol, mercaptothiazolin, benztriazol og vand samt fra 0,005 til 1,000 vægtprocent nitrophenoler, der eventuelt kan være substitueret med en lavere alkylrest, eller deres alkalisalte og fra 1,0 til 5,0 vægtprocent borax.

Der er imidlertid blevet erkendt visse problemer ved brugen af dette middel. Det første problem er et fald i antikorrosionsegenskaber, når koncentrationen af det frosthindrende middel i kølevæsken er lav. I tilfælde af kølevæsketab fyldes kølesystemet ofte op med vand, navnlig om sommeren. Som resultat heraf falder koncentrationen af den frost-
hindrende blanding og kan blive så lav, at den korrosionsbeskyttelses-
20 virkning, der oprindeligt var til stede i kølesystemet, reduceres betragteligt eller går fuldstændig tabt. En anden ulempe er, at den korrosionsbeskyttelse, som de kendte frosthindrende midler tilvejebringer for aluminium og visse aluminiumlegeringer, ikke er specielt god.

Det har nu overraskende vist sig muligt at undgå eller mindske ovennævnte ulemper, idet det er lykkedes at tilvejebringe et frosthindrende middel til kølevæsker, hvilket middel har antikorrosionsegenskaber i lavere koncentrationer end ovennævnte kendte middel, og som tillige tilvejebringer særlig god korrosionsbeskyttelse af aluminium og
30 aluminiumlegeringer, såsom AlSi_{12} , AlMn , "Silafont" (aluminiumstøbelegering), "Avional" (aluminiumsmedelegering), AlSi_6Cu_3 , AlCuMg_2 , $\text{AlSi}_{10}\cdot 10\text{MgCu}$, AlSi_6Cu_4 og $\text{AlSi}_{10}\text{MgCu}$, og samtidig udøver en effektiv hæmning på korrosionen af metaller som kobber, loddemetal, messing, stål og støbejern, jvf. afprøvningsresultaterne i de efterfølgende
35 tabeller 1-8. Den gode beskyttelse af aluminium og aluminiumlegeringer udgør en betydelig fordel, eftersom aluminium og aluminiumlegeringer nu anvendes i udstrakt grad som konstruktionsmaterialer til forbrændingsmotorer og deres kølesystemer.

Ovenstående fordele opnås med kølemidlet med de indledningsvis

angivne karakteristika, når det ifølge opfindelsen er ejendommelig ved, at det også indeholder alkalinitrat, alkanolamin og ethoxileret mercapto-benzimidazol og i øvrigt indeholder:

- a) 1,0 til 4,0 vægtprocent af et alkalisalt af borsyre,
 - 5 b) 0,03 til 0,3 vægtprocent alkalisilikat,
 - c) 0,05 til 1,0 vægtprocent alkalihydroxid,
 - d) 0,03 til 0,2 vægtprocent benztriazol,
 - e) 0,03 til 0,3 vægtprocent eventuelt methyleret nitrophenol eller dets alkalisalt,
 - 10 f) 0,05 til 0,3 vægtprocent alkalinitrit,
 - g) 0,05 til 0,4 vægtprocent alkalinitrat,
 - h) 0,01 til 0,3 vægtprocent alkanolamin og
 - i) 0,005 til 0,3 vægtprocent ethoxileret mercaptobenzimidazol.
- 15 En særlig foretrukket udførelsesform for det frosthindrende, korrosionshæmmende middel ifølge opfindelsen har følgende sammensætning:
- a) 2,5 til 3,5 vægtprocent borax eller
 - b) 1,3 til 1,8 vægtprocent dinatriumtetraborat,
 - 20 c) 0,05 til 0,1 vægtprocent benztriazol,
 - d) 0,05 til 0,15 vægtprocent picrinsyre,
 - e) 0,10 til 0,20 vægtprocent natriumnitrit,
 - f) 0,20 til 0,30 vægtprocent kaliumnitrat,
 - g) 0,05 til 0,15 vægtprocent natriummetasilikatpentahydrat,
 - 25 h) 0,05 til 0,15 vægtprocent triethanolamin,
 - i) 0,01 til 0,2 vægtprocent ethoxileret mercaptobenzimidazol og
 - k) 0,1 til 0,5 vægtprocent natriumhydroxid.

30 Særlig god beskyttelse af jern og ikke-jernholdige metaller kan opnås ved at tilsætte fra 0,005 til 0,3 vægtprocent, fortrinsvis fra 0,01 til 0,2 vægtprocent, mercaptobenztriazol, fortrinsvis natriummercaptopbenzthiazol, til det frosthindrende korrosionshæmmende middel ifølge opfindelsen.

35 Hvis det frosthindrende korrosionshæmmende middel ifølge opfindelsen anvendes i høje koncentrationer, kan en tilsætning af natriumhexafluorsilikat og/eller blynitrat i mængder på fra 0,001 til 0,3, fortrinsvis fra 0,01 til 0,05 vægtprocent, være fordelagtig.

De frosthindrende korrosionshæmmende midler ifølge opfindelsen kan også indeholde antiskummidler, f.eks. silikonevæske, polyether eller tributylphosphat.

Det er sandt, at tæring i kølesystemer bedst forebygges ved udformningsforanstaltninger, men i en i vis udstrækning findes der den mulighed at reducere tæringen ved tilsætninger til den frosthindrende blanding. I den forbindelse har det vist sig, at natriumsaltet af en
 5 copolymer af maleinsyreanhydrid og methylvinylether og også mono- eller diphosphorsyreester af tributylphenyltetraglycolether er egnede til det frosthindrende korrosionshæmmende middel ifølge opfindelsen.

Hvor som helst, alkaliforbindelser er nævnt, er natrium- eller kaliumforbindelser de foretrukne.

10 Foretrukne alkalisalte af borsyre er borax, dinatriumtetraborat eller natriummetaborat.

Den foretrukne nitrophenol er picrinsyre. Andre vandopløselige og glycolopløselige alkylnitrophenolforbindelser kan imidlertid også anvendes, i hvilket tilfælde det hovedsagelig er methyl, der er på tale,
 15 som alkylsubstituenten. Eksempler herpå er phenolforbindelser med op til 3 nitrogrupper og op til 3 methylgrupper, navnlig o-nitrophenoler, m-nitrophenoler, p-nitrophenoler, 2,4-dinitrophenoler, 2,6-dinitrophenoler, 2,4,6-trinitrophenoler, nitrocresoler, dinitrocresoler, trinitrocresoler, mono-nitroxilenoler, dinitroxilenoler og trinitroxilenoler.
 20 ler.

Foretrukne alkanolaminer er trialkanolaminer, såsom triethanolamin og tripropanolamin. Alkoxyalkanolaminer kan også anvendes.

Alkalihydroxid tilsættes fortrinsvis i form af en 50% opløsning i vand til den frosthindrende blanding. Det vand, der anvendes til dette,
 25 kan være det samme som virker som opløser for denne og andre komponenter. Der anvendes et minimum af vand til opnåelse af de bedste resultater.

Det ethoxylerede mercaptobenzimidazol er fortrinsvis et reaktionsprodukt af omsætningen mellem mercaptobenzimidazol og ethylenoxid, hvilket produkt har fra 5 til 10 ethylenoxidgrupper pr. molekyle. Det
 30 gennemsnitlige antal ethoxy-enheder pr. molekyle i et typisk produkt, som også anvendes i eksemplerne, beløber sig til ca. 8. Denne ethoxylerede mercaptobenzimidazol har endvidere følgende fysiske egenskaber:

35 Størkningspunkt	under -17°C
Kogepunkt	205°C
Viskositet ved 20°C	$1,946 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$
Densitet ved 20°C	$1,19 \text{ g/cm}^3$

Foretrukne 1,2-alkylenglycoller er ethylen- og propylenglycol.

De efterfølgende eksempler illustrerer opfindelsen. Følgende blandinger blev fremstillet:

EKSEMPEL 1

5	Borax	3,00 vægtprocent
	1,2,3-benztriazol	0,05 vægtprocent
	Picrinsyre	0,09 vægtprocent
	Natriumnitrit	0,10 vægtprocent
	Kaliumnitrat	0,25 vægtprocent
10	Natriummetasilikatpentahydrat	0,10 vægtprocent
	Triethanolamin	0,10 vægtprocent
	Natriumhydroxidopløsning (50%)	0,80 vægtprocent
	Ethoxileret mercaptobenzimidazol	0,10 vægtprocent
	Vand	0,50 vægtprocent
15	Ethylenglycol	94,91 vægtprocent

EKSEMPEL 2

	Dinatriumtetraborat	1,59 vægtprocent
	Picrinsyre	0,09 vægtprocent
20	1,2,3-benztriazol	0,05 vægtprocent
	Natriumnitrit	0,10 vægtprocent
	Kaliumnitrat	0,25 vægtprocent
	Natriummetasilikatpentahydrat	0,10 vægtprocent
	Natriumhydroxidopløsning (50%)	0,60 vægtprocent
25	Triethanolamin	0,10 vægtprocent
	Ethoxileret mercaptobenzimidazol	0,10 vægtprocent
	Ethylenglycol	97,02 vægtprocent

EKSEMPEL 3

30	Dinatriumtetraborat	1,59 vægtprocent
	Picrinsyre	0,09 vægtprocent
	1,2,3-benztriazol	0,05 vægtprocent
	Natriumnitrit	0,10 vægtprocent
	Kaliumnitrat	0,25 vægtprocent
35	Natriummetasilikatpentahydrat	0,10 vægtprocent
	Triethanolamin	0,10 vægtprocent
	Natriumhydroxidopløsning (50%)	0,60 vægtprocent
	Ethoxileret mercaptobenzimidazol	0,09 vægtprocent
	Natriummercaptopbenzthiazol	0,01 vægtprocent
	Ethylenglycol	97,02 vægtprocent

Til sammenligning fremstilledes følgende kendte antifrostblandinger:

Sammenlignende blanding 1

(svarende til DE 11 54 976)

	Borax	1,0 vægtprocent
5	Natriumnitrit	0,35 vægtprocent
	Natriumnitrat	0,30 vægtprocent
	Natriumbenzoat	2,25 vægtprocent
	Natriummetasilikat	0,03 vægtprocent
	1,2,3-benztriazol	0,07 vægtprocent
10	Ethylenglycol	96,00 vægtprocent

Sammenlignende blanding 2

(svarende til DE 14 92 522, eksempel 5)

	Borax	3,50 vægtprocent
15	Benztriazol	0,10 vægtprocent
	Natriummetasilikatpentahydrat	0,10 vægtprocent
	Picrinsyre	0,10 vægtprocent
	Natriumnitrit	1,56 vægtprocent
	Vand	1,56 vægtprocent
20	Natriumhydroxid	0,62 vægtprocent
	Ethylenglycol	93,92 vægtprocent

Afprøvning for korrosionsbeskyttelse udførtes ved forskellige undersøgelsesmetoder, nemlig:

- 25 1. ASTM D 1384-70 (1975) samt modifikationer af denne metode med hensyn til prøvemetallerne, antifrostblandingskoncentration og temperatur.
2. EMPA korrosionsprøve og modifikationer af denne metode med hensyn til prøvemetaller og koncentrationerne af antifrostmiddel.
- 30 3. FVV Retningslinier for afprøvning af køleadditivs egnethed til kølevæsker til indre forbrændingsmotorer.

Resultaterne af de sammenlignende forsøg viser, at de frosthindrende korrosionshæmmende midler ifølge opfindelsen (eksemplerne 1, 2 og 3) overalt falder bedst ud, navnlig ved lave koncentrationer af antifrostblanding, og også over for specielle aluminiumlegeringer (jvf. tabellerne 1-6). Det fremgår således, at de frosthindrende korrosionshæmmende midler ifølge opfindelsen er særligt effektive til at reducere korrosionen af aluminium og specielle aluminiumlegeringer samtidig med,

at de udøver en effektiv hæmning på korrosionen af kobber, loddemetal, messing, stål og støbejern. Af tabel 7 fremgår de fordele, som kan opnås ved en tilsætning af blynitrat eller natriumhexafluorsilikat ifølge opfindelsen; tabel 8 giver de tilsvarende resultater med antitæringsforbindelser.

TABEL 1

Korrosionsprøve₂ ifølge ASTM D 1384
 Vægttab i mg/cm² (+ = vægtforøgelse gennem dannelse af beskyttende belægning)
 Koncentration: 33¹/3 volumen%.

	Kobber	Loddemetal	Messing	Stål	Støbejern	Støbealuminium
Eksempel 1	0,05	0,03	0,05	+0,02	+0,05	+0,08
Eksempel 2	0,05	0,06	0,05	+0,01	+0,06	+0,07
Eksempel 3	0,02	0,04	0,02	+0,02	+0,04	+0,08
Sammenlignende blanding 1	0,06	0,20	0,09	0,14	1,65	+0,02
Sammenlignende blanding 2	0,00	0,03	0,00	0,03	0,03	0,08

TABEL 2

Korrosionsprøve₂ ifølge ASTM D 1384 med yderligere aluminiumlegeringer.
 Vægttab i mg/cm² (+ = vægtforøgelse som resultat af dannelse af beskyttende belægning)
 Koncentration: 33¹/3 volumen%.

	Kobber	Loddemetal	Messing	Stål	Støbejern	Støbealuminium	AlSi ₁₂	AlMn
Eksempel 1	0,06	0,05	0,08	+0,01	+0,04	+0,07	+0,09	0,01
Eksempel 2	0,05	0,11	0,05	+0,01	+0,07	+0,07	+0,07	+0,04
Eksempel 3	0,02	0,04	0,02	+0,02	+0,04	+0,08	+0,04	+0,07
Sammenlignende blanding 2	0,05	0,03	0,05	+0,00	0,05	0,10	0,04	0,23

TABEL 3

Korrosionsprøve ifølge ASTM D 1384 ved hævet temperatur
(Køgepunt af antifrost/vandblanding: 104°C)
Koncentration: 25 volumen%.

Vægttab i mg/cm² (+ = vægtforøgelse gennem dannelse af beskyttende belægning)

	Kobber	Loddemetal	Messing	Stål	Støbejern	Støbealuminium
	0,04	0,03	0,04	+0,01	0,02	0,05
Eksempel 3						
Sammenlignende blanding 1	0,02	0,44	0,04	0,59	0,34	0,19

TABEL 4

Korrosionsprøve ifølge EMPA

Vægttab i mg/cm² (+ = vægtforøgelse gennem dannelse af beskyttende belægning)
Koncentration: 33¹/₃ volumen%.

	Blødt lodde- på kobber		Aluminium- støbejern (Silafont)		Aluminium- smedelegering (Avional)	
	0,10	Messing 0,03	Stål +0,01	+0,11	+0,10	
Eksempel 3						
Sammenlignende blanding 1	0,3	0,03	0,07	0,05	0,02	
Sammenlignende blanding 2	0,16	0,10	0,36	0,42	0,04	+0,00

TABEL 5

Korrosionsprøve ifølge EMPA

(15 volumen% antifrostmiddel; modificeret metalkombination)

Vægttab i mg/cm^2 (+ = vægtforøgelse gennem dannelse af beskyttende belægning)

	Kobber	Blødt loddemetal på kobber		Messing	Stål	Støbejern	Aluminiumstøbelegering (AlSi ₆ Cu ₃)	Aluminiumsmedelegering (AlCuMg ₂)
Eksempel 1	0,03	0,01	0,04	+0,01	0,09	0,05	+0,11	
Eksempel 3	0,04	0,0	0,04	+0,00	0,11	+0,09	+0,09	
Sammenlignende blanding 1	0,02	0,07	0,03	0,09	7,18	1,68	1,40	
Sammenlignende blanding 2	0,01	0,28	0,02	0,11	0,31	0,94	1,54	

10

TABEL 6

Afprøvning af antifrostmiddel ifølge FVV-retningslinier, vol. R 315.

Korrosionsinspektioner for ældning af kølevæsker

Koncentration: 20 volumen%

Vægttab i g/m^2 (+ = vægtforøgelse gennem dannelse af beskyttende belægning)

	Kobber	Blødt loddemetal		Messing	Stål	Gråt støbejern	Aluminiumlegeringer	
							AlCuMg ₂ -	AlSi ₁₀ -10MgCu
Eksempel 3	0,39	1,52	0,14	0,47	0,38	1,72	0,74	
Sammenlignende blanding 1	0,64	1,81	0,17	0,95	16,75	7,61	7,99	
Sammenlignende blanding 2	0,06	0,96	0,10	+0,46	+0,10	10,9	17,0	

TABEL 7

Modificeret korrosionsprøve ifølge EMPA
(50 volumen% antifrostmiddel; modificeret metalkombination)

Vægttab i mg/cm² (+ = vægtforøgelse gennem dannelse af beskyttende belægning)

	Elektrolytisk kobber og loddemetal					
	Stål (C 10)	(Sn 40)	Messing (Ms 60)	Støbejern (GG 25)	Zink	AlSi ₆ Cu ₄ - AlSi ₁₀ MgCu AlSi ₁₂ -
Eksempel 3 + 0,001 vægt% blynitrat	+0,01	0,10	+0,02	+0,06	+0,04	+0,34 0,04 0,08
Eksempel 3 + 0,05 vægt% natriumhexa- fluorsilikat	+0,10	+0,28	0,03	+0,13	+0,23	+0,03 +0,11 +0,12
Eksempel 3	+0,03	0,53	+0,09	+0,09	+0,17	+0,21 +0,13 +0,10

11

TABEL 8

Afprøvning af antifrostmiddel for tæring ifølge FVV-retningslinierne, vol. R 315
Alle resultater er tab i vægt.

	AlCuMg ₂			Støbejern		
	10vol% mg/t	20vol% mg/t	50vol% mg/t	10vol% mg/t	20vol% mg/t	50vol% mg/t
Eksempel 3: ingen tæringsbeskyttelse	72,72	15,03	15,42	7,70	6,90	5,20
Eksempel 1: med polymeradditiv	14,42	14,80	13,81	6,60	5,10	4,10
Efter ældning		11,59				
Eksempel 1: med phosphorsyreester	11,70	7,50	7,80	6,60	5,00	4,20

149960

P a t e n t k r a v .

- 5 1. Frosthindrende, korrosionshæmmende middel til kølevæsker, hvilket middel indeholder 1,2-alkylenglycol, et alkalisalt af borsyre, alkalisilikat, benztriazol, eventuelt methyleret nitrophenol eller dets alkalisalt, alkalinitrit, alkalihydroxid og eventuelt vand, i hvilket middel alkalihydroxid er tilstede i en sådan mængde, at når antifrostblandingen fortyndes med vand i et forhold på fra 1:1 til 1:3 fremkommer der en
- 10 pH-værdi på fra 8,0 til 9,0, k e n d e t e g n e t ved, at det også indeholder alkalinitrat, alkanolamin og ethoxyleret mercaptobenzimidazol og i øvrigt indeholder:
- a) 1,0 til 4,0 vægtprocent af et alkalisalt af borsyre,
 - b) 0,03 til 0,3 vægtprocent alkalisilikat,
 - 15 c) 0,05 til 1,0 vægtprocent alkalihydroxid,
 - d) 0,03 til 0,2 vægtprocent benztriazol,
 - e) 0,03 til 0,3 vægtprocent eventuelt methyleret nitrophenol eller dets alkalisalt,
 - f) 0,05 til 0,3 vægtprocent alkalinitrit,
 - 20 g) 0,05 til 0,4 vægtprocent alkalinitrat,
 - h) 0,01 til 0,3 vægtprocent alkanolamin og
 - i) 0,005 til 0,3 vægtprocent ethoxyleret mercaptobenzimidazol.
- 25 2. Frosthindrende, korrosionshæmmende middel ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at det indeholder:
- a) 2,5 til 3,5 vægtprocent borax eller
 - b) 1,3 til 1,8 vægtprocent dinatriumtetraborat,
 - c) 0,05 til 0,1 vægtprocent benztriazol,
 - d) 0,05 til 0,15 vægtprocent picrinsyre,
 - 30 e) 0,10 til 0,20 vægtprocent natriumnitrit,
 - f) 0,20 til 0,30 vægtprocent kaliumnitrat,
 - g) 0,05 til 0,15 vægtprocent natriummetasilikatpentahydrat,
 - h) 0,05 til 0,15 vægtprocent triethanolamin,
 - i) 0,01 til 0,2 vægtprocent ethoxyleret mercaptobenzimidazol og
 - 35 k) 0,1 til 0,5 vægtprocent natriumhydroxid.
3. Frosthindrende, korrosionshæmmende middel ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t ved, at det indeholder fra 0,005 til 0,3 vægtprocent mercaptobenzthiazol eller dets natriumsalt.

4. Frosthindrende, korrosionshæmmende middel ifølge et hvilket som helst af kravene 1 til 3, k e n d e t e g n e t ved, at det indeholder fra 0,001 til 0,3 vægtprocent natriumhexafluorsilikat og/eller blynitrat.

Fremdragne publikationer:

DE fremlæggeskrift nr..1492522.