

(19) DANMARK



(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT (11) 143830 B

DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENET

(21) Ansøgning nr. 5564/70

(51) Int.Cl.³ H 05 K 3/06
C 09 K 13/00

(22) Indleveringsdag 2. nov. 1970

(24) Løbedag 2. nov. 1970

(41) Alm. tilgængelig 4. maj 1971

(44) Fremlagt 12. okt. 1981

(86) International ansøgning nr. -

(86) International indleveringsdag -

(85) Videreførelsesdag -

(62) Stamansøgning nr. -

(30) Prioritet 3. nov. 1969, 873636, US

(71) Ansøger KOLLMORGEN TECHNOLOGIES CORPORATION, Dallas, US.

(72) Opfinder Rudolph John Zablisky, US.

(74) Fuldmægtig Dansk Patent Kontor ApS.

(54) Anvendelse af en alkalisk op=
løsning til ætsning af kobber=
ledere ved fremstilling af
trykte kredsløb.

1
0
0
0
0
0
1
1

Den foreliggende opfindelse angår anvendelsen af en alkalisk opløsning til ætsning af kobber-ledere ved fremstilling af trykte kredsløb, hvilken opløsning indeholder mindst 1 vægt-% og højst er mættet med et ammoniumperoxymono- eller -disulfat

5 eller et peroxymono- eller -disulfat af et alkali- eller jord-alkalimetal eller en organisk peroxosyre eller et salt deraf, endvidere en kompleksdanner for metalioner, såsom ammoniak eller et ammoniumderivat, og desuden mindst 0,1 vægt-% af en

10 stabilisator for peroxoforbindelsen, hvilken stabilisator eventuelt også kan være kompleksdanner for metalioner, nemlig en mono- eller polyamin, en carboxysubstitueret mono- eller polyamin, en mono- eller polyoxyamin, en mono- eller polyaminoether, urinstof, der eventuelt er mono- eller dialkylsubstitueret, eller i form af en af følgende forbindelser: en

15 C_2-C_4 -hydroxycarboxylsyre, navnlig glycolsyre, en C_1-C_4 -monoalkohol, navnlig methanol, eller en C_2-C_4 -dialkohol, navnlig 1,3-butandiol, en monoacyleret dialkohol med op til i alt 6 C-atomer, en ketal med op til 6 C-atomer, en aliphatisk keton med 3-6 C-atomer, en aliphatisk ether med 2-6 C-atomer, tri-

20 natrium-hydroxyethyl-ethylendiamintriacetat, N,N,N',N'-tetrakis-(2-hydroxypropyl)-ethylendiamin eller tetraethylenpentamin.

Der kendes mange fremgangsmåder til selektiv opløsning eller ætsning af kobber ved fremstillingen af trykte kredsløb eller andre produkter, som udviser et mønster af metallisk kobber.

25 Ved fremstillingen af trykte kredsløb går man eksempelvis ud fra et kobberlamineret materiale og anbringer et ætsebestandigt reservagemateriale på kobberoverfladen til dannelsen af et mønster, som efter ætsning af de fri kobberoverflader danner det ønskede mønster. Som ætsebestandigt reservagemateriale

30 kan anvendes organiske stoffer såsom harpikser og voks, endvidere egnede metaller, f.eks. tin-bly-legeringer eller ædelmetaller. Der stilles blot det krav til reservagematerialet, at det ikke angribes af den ætseopløsning, som anvendes til ætsning af kobberet.

35 Hidtil har man ikke kendt ætseopløsninger, som er universelt

anvendelige. Eksempelvis kan man anvende ferrichlorid med visse organiske reservagematerialer. Imidlertid angriber ferrichlorid nikkel og tinlegeringer, og det samme gælder eksempelvis for ferrosaltopløsninger. Chromsyre angriber sølv, mens et andet almindeligt anvendt ætsningsmiddel ammoniumperoxydisulfat i sur opløsning angriber tin-blylegeringer og uden bevirker kraftig underætsning, dvs. nedbrydning af metallet under beskyttelsesfolien, når sølv eller guld-nikkel anvendes som ætsningsreservage, da disse metaller danner et galvanisk element med kobberet i ætsningsopløsningen.

Fra beskrivelsen til østrigsk patent nr.259.325 kendes en fremgangsmåde til fjernelse af kobberholdige belægninger fra jern- og ståloverflader, især i kedelanlæg. Ved denne fremgangsmåde arbejder man i et vandigt-alkalisk medium, som indeholder en kompleksdanner. Som oxidationsmiddel anvendes halogenforbindelser alene eller et oxidationsmiddel foruden halogenforbindelser. Således anvendes eksempelvis til fjernelse af kobberholdige belægninger fra jern- og ståloverflader en vandig opløsning, som indeholder indtil 20% af mindst én til kobber egnet, i det alkaliske område virksom kompleksdanner og 0,1-10% af en vandopløselig brom- eller iodforbindelse. Som egentligt ætsningsmiddel anvendes ifølge eksemplerne i ovennævnte østrigske patentbeskrivelse kaliumhypochlorit, natriumchlorat eller sodaopløsning mættet med chlor. Endvidere anvendes kobberfjernelsesopløsninger, som indeholder såvel peroxoforbindelser som stabilisatorer for peroxoforbindelserne eller kompleksdannere for metaller.

Fra beskrivelsen til fransk patent nr.1.468.759 kendes en fremgangsmåde til fjernelse af kobber fra jernoverflader, ved hvilken der anvendes en alkalisk opløsning, som indeholder en kompleksdanner og et oxidationsmiddel. Det skal i denne forbindelse fremhæves, at opløsningen indeholder et ferro- eller ferri-chelat af egnede salte af amino- eller polyamino-polyeddi-kesyre og af ammoniak eller lignende, og fremgangsmåden gennemføres ved en temperatur, ved hvilken jernmetallet praktisk taget

ikke angribes af en sådan opløsning, idet man ved bestemte
mætninger med jernchelatat anvender bestemte arbejdstempera-
turer på 60°C eller, ved en mætningsgrad på ca. 91%, på 75°C.
Den samme opløsning skal i øvrigt også tjene til passivering
5 af jernholdige overflader.

Fra beskrivelsen til tysk patent nr.1.289.720 kendes et mid-
del til fjernelse af kobber og rensning af metaloverflader.
Dette middel indeholder ammoniak eller et ammoniakderivat og
en peroxoforbindelse, og hensigtsmæssigt anvendes som ætsnings-
10 middel f.eks. ammoniumperoxydisulfat i en alkalisk vandig op-
løsning.

Peroxoforbindelser, især ammoniumpersulfat, ville være ideelle
ætsningsmidler. Disse forbindelser har imidlertid den ulempe,
at de ikke er bestandige i alkaliske opløsninger. Man har der-
15 for hidtil udelukkende anvendt f.eks. ammoniumpersulfat i sure
opløsninger.

Anvendelsen af sådanne sure opløsninger medfører dog væsentlige
ulemper, især ved sådanne kredsløbsplader, hvor basismaterialets
kobberfolielag i starten overtrækkes med andre metaller, f.eks.
20 galvanisk, hvorpå kobberfolien, som ikke svarer til kredsløbs-
mønsteret, ætzes bort under anvendelse af det påførte metal
som reservagemateriale. I disse tilfælde indtræder der ved
ætsningsprocessen i surt medium på grund af dannelse af et
galvanisk element en særdeles generende "underætsning", dvs.
25 en nedbrydning af kobberfolien under det galvanisk påførte me-
tallag, i betragtelig grad.

Det er derfor blevet forsøgt at anvende alkaliske opløsninger
i stedet for de sædvanlige sure opløsninger indeholdende per-
oxoforbindelser for at undgå den nævnte uønskede dannelse af
30 galvanisk element og den dermed forbundne underætsning. De
gængse alkaliske opløsninger af de tilsvarende peroxoforbindel-
ser er imidlertid ustabile og nedbrydes hurtigt i løbet af æts-
ningsprocessen under forstyrrende varmeudvikling.

Selv om sure ammoniumpersulfatopløsninger giver særdeles gode resultater ved fremstillingen af sædvanlige kredsløbsplader, er det hidtil ikke lykkedes at fremstille alkaliske ammoniumpersulfatopløsninger til mikrokredsløbsteknikken, hvor kraftige under-
5 ætsninger fremkaldt som følge af dannelse af galvaniske elementer, ikke kan tolereres, da ledermønsteret på mikrokredsløbsplader er meget smalt, hvorfor undgåelsen af underætsninger har særlig stor betydning.

På denne baggrund er det derfor meget overraskende, at det
10 ved anvendelse af den ovenfor definerede alkaliske opløsning til ætsning af kobber-ledere ved fremstilling af trykte kredsløb er muligt at undgå alle de ovenfor omtalte ulemper.

Ved anvendelsen ifølge opfindelsen af den beskrevne opløsning angribes hverken de organiske lag eller metallagene. Dette be-
15 tyder, at alle gængse reservagematerialer kan anvendes uden ulempe.

Især kan der i sammenhæng med anvendelsen ifølge opfindelsen af ætseopløsningerne med godt resultat også anvendes kunststof-reservagematerialer, som har fundet stadig stigende anvendelse,
20 hvilket er overraskende, da det måtte forventes, at kunststof-reservagematerialer ville blive angrebet og beskadiget af peroxoforbindelser.

Der består endvidere ingen fare for spontan sønderdeling af ætsningsopløsningen under ukontrollerbar varmeudvikling.

25 De ifølge opfindelsen anvendte, stabiliserede alkaliske opløsninger har også den fordel, at de har en forholdsvis stor ætsningshastighed, som forbliver konstant i hele badets levetid.

Det er især også overraskende, at der ved den omhandlede anvendelse af de beskrevne alkaliske opløsninger ved ætsning af
30 kobberfolie overtrukket med andet metal som reservagemateriale ikke optræder dannelse af galvaniske elementer, hvorfor man i

vid udstrækning undgår de hidtil meget generende underætsninger som følge af elektroerosion. Denne virkning ved opfindelsen er især værdifuld ved anvendelse af ætsningsreservager af f.eks. nikkel-guld eller tin-bly.

- 5 Den ovenfor beskrevne virkning illustreres nærmere i nedenstående forsøg.

Der opnås særligt gunstige resultater ved forsøg med nikkel-guld, loddetin og blankt tin.

- "Ætsningsfaktoren" for forskellige ætsningsopløsninger bestemmes eksperimentelt og udtrykkes talmæssigt ved forholdet mellem
10 kobberlagets tykkelse (V) og den maksimale afstand fra det efter ætsningen tilstedeværende kobberlag til reservagens kant (X):

$$\text{Ætsningsfaktor} = V/X$$

- I nedenstående tabel anføres gennemsnitsværdier for ætsnings-
15 faktorer opnået med forskellige ætsningsopløsninger:

Tabel

	Loddetin	Blankt tin	Guld-nikkel
Surt ammoniumpersulfat	1,9	1,5	0,9
Chromsvovlsyre	2,0	1,1	0,7
20 Jern-(III)-chlorid	NV	NV	0,9
Kobber-(II)-chlorid	NV	NV	0,7
Alkalichlorit	1,6	2,0	1,5
Alkaliperoxydisulfat	2,1	2,3	2,0

NV = ikke forenelig

- 25 En høj gennemsnits-ætsningsfaktor betyder en forholdsvis ringe underætsning af kobberlaget.

Det fremgår tydeligt af tabellen, at anvendelsen af alkaliperoxydisulfatætsningsopløsninger medfører en væsentlig for-

mindskelse af underætsningen af kobberlaget. Dette har særlig stor betydning ved fremstillingen af kredsløbsmønstre med meget smalle ledertråde, da sådanne smalle ledertråde i særlig høj grad giver forstyrrelser, når der forekommer en underætsning af kobberlaget.

En udførelsesform for opfindelsen består i anvendelsen af en alkalisk opløsning til ætsning af kobber-ledere ved fremstillingen af trykte kredsløb, hvilken opløsning som peroxydisulfat eksempelvis indeholder ammoniumperoxydisulfat, som kompleksdanner ammoniumhydroxid og som stabilisator f.eks. tetra-

10 natriummethyldiamintetraeddikesyre, tetraethylenpentamin, glycolsyre, 1,3-butandiol, methanol, 1-butanol, isopropanol, diacetonealkohol eller glycolmonoacetat.

Kompleksdanneren kan tillige tjene som stabilisator. Et typisk

15 eksempel på en sådan kompleksdanner er ethylendiamin.

Anvendelsen ifølge opfindelsen af den alkaliske opløsning til ætsning medfører følgende fordele:

- a) Høj ætsningshastighed.
- b) Kobberet bliver ætset, uden at andre metaller angribes.
- 20 c) Ætsningsreservagen forbliver ubeskadiget af de frigjorte reaktionsprodukter.
- d) Underætsning forhindres eller nedsættes i vid udstrækning.
- e) Ætsningshastigheden forbliver konstant under hele ætsningsopløsningens levetid.
- 25 f) De anvendte opløsninger er særdeles billige.

Ætsningen kan fordelagtigt gennemføres i et sprøjteætsningsapparat, som bevirker ensartet fordeling af ætsningsopløsningen.

pH-Værdien i de ifølge opfindelsen anvendte ætsningsopløsninger er i reglen større end 7, f.eks. mellem 8 og 13, fortrinsvis fra 9-10. Det har vist sig, at opretholdelsen af dette pH-område forhindrer en ætsning af metalreservage. Samtidig forhindres dannelsen af et galvanisk element eller underæts-

30

ning. I visse tilfælde, eksempelvis ved anvendelse af ammoniumhydroxid som kompleksdanner, har det vist sig fordelagtigt at sætte en puffer til ætsningsopløsningen for at holde pH-værdien på den ønskede værdi. Det har vist sig, at tilsætningen af en
5 puffer ofte bevirker en større ætsningshastighed og en forbedret ætsningskapacitet. Sådanne puffere er eksempelvis ammoniumhydrogencarbonat, ammoniumacetat, ammoniumchlorid, ammoniumbromid, ammoniumphosphat, natriumhydrogencarbonat, kaliumacetat, natriumcarbonat og urinstof.

- 10 Som kompleksdannere kan anvendes alle stoffer, der er i stand til at danne komplekser eller chelater med kobber i det pH-område, hvori opløsningen anvendes. En foretrukken kompleksdanner er ammoniumhydroxid på grund af dets lave pris.

- Andre egnede kompleksdannere er eksempelvis primære, sekundære
15 og tertiære aminer, primære, sekundære og tertiære oxyaminer, ethylendiamintetraeddikesyre og salte deraf.

- Som eksempler på peroxoforbindelser kan nævnes ammoniumperoxydisulfat, dinatriumperoxymonosulfat, peroxoeddikesyre og peroxobenzoesyre. Det antages, at stabilisatoren i opløsningen
20 forhindrer hydrolysen af peroxoforbindelsen til et ustabilt peroxid.

- På trods af stabilisatorens væsentlige betydning for funktionen af de anvendte opløsninger af peroxoforbindelser har det overraskende vist sig, at så relativt små mængder som 0,1 vægt-%
25 er tilstrækkeligt. Da det ikke medfører ulemper at anvende stabilisatorerne i større koncentrationer, foretrækkes større koncentrationer, især da det har vist sig at stabilisatorerne i reglen også fremmer ætsningsprocessen.

Som eksempler på stabilisatorer kan nævnes n-butylamin, ethylen-diamin, diethylentriamin og tetraethylenpentin, ethylendiamintetraeddikesyre og tetranatriumsaltet deraf, ethanolamin, triethanolamin, trinatriumhydroxyethylethylendiamintetraeddikesyre og tetrakis-(2-hydroxypropyl)-ethylendiamin, diethanol-

aminethertetraeddikesyre og ethylenglycol-bis-(aminoethyl-
ether)-tetraeddikesyre, urinstof, N-methylurinstof, N-diethyl-
urinstof, N,N'-methylurinstof og N,N'-dibutylurinstof, glycol-
syre, mælkesyre og vinsyre, methanol, ethanol, isopropanol og
5 1-butanol, ethylenglycol, propylglycol og 1,3-butandiol,
ethylenglycolmonoacetat, ethylenglycolmonobutylat og propylen-
glycolmonopropionat, diacetonealkohol, acetone, butanon-2,
diethylether og dibutylether.

Anvendelsen af de alkaliske opløsninger til ætsning af kobber-
10 ledere ved fremstillingen af trykte kredsløb kan foregå ved
temperaturer mellem 0 og 100°C, fortrinsvis mellem 25 og 50°C.
Vand er det foretrukne opløsningsmiddel, men i visse tilfælde
kan det være nødvendigt at anvende ikke-vandige opløsnings-
midler.

15 Når der som stabilisator anvendes en alkohol eller en ether,
kan denne samtidig anvendes som opløsningsmiddel.

Opfindelsen belyses nærmere ved hjælp af de følgende eksemp-
ler.

Eksempel 1.

20 Der fremstilles 1 liter vandig opløsning indeholdende følgende
ingredienser:

(a) Ammoniumperoxydisulfat	240,0 g
(b) Ammoniumhydroxid (29% NH ₃)	350 ml
(c) Ammoniumchlorid (pufringsmiddel)	30,0 g
25 (d) Methanol	5 ml

Der tilsættes derpå yderligere ammoniumhydroxidopløsning til
at holde en pH-værdi på omkring 9,75.

Eksempel 2.

Fremgangsmåden i eksempel 1 gentages, idet mængden af tilsat
30 ammoniumhydroxid er tilstrækkelig til at fremstille opløsning-
er med følgende pH-niveau:

pH 7,0
pH 8,0
pH 10,0
pH 13,0.

5

Eksempel 3.

Fremgangsmåden ifølge eksempel 1 gentages, idet der anvendes følgende pufringsmidler i stedet for ammoniumchlorid med sammenlignelige resultater: ammoniumhydrogencarbonat, ammoniumacetat, ammoniumbromid, ammoniumiodid, ammoniumphosphat, natriumhydrogencarbonat, kaliumacetat, natriumcarbonat og kaliumcarbonat.

Eksempel 4.

Fremgangsmåden ifølge eksempel 1 gentages, idet der anvendes følgende peroxyforbindelser i støkiometrisk ækvivalente mængder i stedet for ammoniumperoxydisulfat med sammenlignelige resultater: natriumperoxydisulfat, lithiumperoxydisulfat, bariumperoxydisulfat, strontiumperoxydisulfat, kaliumperoxydisulfat, dinatriumperoxymonosulfat, peroxyeddikesyre, peroxytrifluoreddikesyre og peroxybenzoesyre.

20

Eksempel 5.

Fremgangsmåden ifølge eksempel 1 gentages, idet følgende kompleksdannende midler anvendes i støkiometrisk ækvivalente mængder i stedet for ammoniumhydroxid med sammenlignelige resultater: n-butylamin, di-butylamin, tert-butylamin, ethanolamin, diethanolamin, triethanolamin, ethylendiamintetraeddikesyre og tetranatriumethylendiamintetraeddikesyre.

Eksempel 6.

Fremgangsmåden ifølge eksempel 1 gentages, idet der anvendes en støkiometrisk ækvivalent mængde tetraethylenpentamin i stedet for methanol med sammenlignelige resultater.

Eksempel 7.

Fremgangsmåden ifølge eksempel 1 gentages, idet der anvendes en støkiometrisk ækvivalent mængde ethylendiamintetraeddikesyre i stedet for methanol med sammenlignelige resultater.

5

Eksempel 8.

Fremgangsmåden ifølge eksempel 1 gentages, idet der anvendes en støkiometrisk ækvivalent mængde N,N,N',N'-tetrakis-(2-hydroxypropyl)-ethylendiamin i stedet for metanol med sammenlignelige resultater.

10

Eksempel 9.

Fremgangsmåden ifølge eksempel 1 gentages, idet der anvendes en støkiometrisk ækvivalent mængde trinatrium-hydroxyethyl-ethylendiamintriacetat i stedet for methanol med sammenlignelige resultater.

15

Eksempel 10.

Fremgangsmåden ifølge eksempel 1 gentages, idet der anvendes en støkiometrisk ækvivalent mængde ethylendiamin i stedet for methanol med sammenlignelige resultater.

Eksempel 11.

20 Fremgangsmåden ifølge eksempel 1 gentages, idet der anvendes en støkiometrisk ækvivalent mængde glycolsyre i stedet for methanol med sammenlignelige resultater.

Eksempel 12.

25 Fremgangsmåden ifølge eksempel 1 gentages, idet der anvendes en støkiometrisk ækvivalent mængde 1,3-butandiol i stedet for methanol med sammenlignelige resultater.

Eksempel 13.

Fremgangsmåden ifølge eksempel 1 gentages, idet der anvendes en støkiometrisk ækvivalent mængde diacetonealkohol i stedet for methanol med sammenlignelige resultater.

5

Eksempel 14.

Fremgangsmåden ifølge eksempel 1 gentages, idet der anvendes støkiometrisk ækvivalente mængder af følgende stabiliseringsmidler i stedet for methanol med sammenlignelige resultater: triethanolamin, vinsyre, mælkesyre, urinstof, ethanol, iso-
10 propanol, n-butanol, acetone, butanon-2, diethylether, di-butylether, ethylenglycolmonoacetat, ethylenglycolmonobutyrat og propylenglycolpropionat.

Eksempel 15.

Fremgangsmåden ifølge eksempel 1 gentages, idet de samme in-
15 gredienser (a), (b) og (c) anvendes i følgende mængder:

(a) Ammoniumperoxydisulfat	25 g
(b) Ammoniumhydroxid (29% NH_3)	100 ml
(c) Ammoniumchlorid (pufringsmiddel)	10 g
(d) Methanol	5 ml

20 Der opnås ækvivalente resultater.

Eksempel 16.

Der fremstilles 1 liter vandig opløsning indeholdende følgende ingredienser:

(a) Ammoniumperoxydisulfat	170,0 g
25 (b) Ethylendiamin	100 ml

Derpå tilsættes tilstrækkeligt meget ammoniumhydrogencarbonat (120 g) til, at man opnår en pH-værdi på 9,45 for den resulterende ætsningsopløsning.

Eksempel 17.

Fremgangsmåden ifølge eksempel 1 gentages, idet de følgende stoffer anvendes både som stabiliseringsmiddel og som opløsningsmiddel i stedet for vand: methanol, ethanol og diethylether.

Eksempel 18.

De ovenfor beskrevne ætsningsopløsninger afprøves i et sprøjteætsningsapparat, hvor man måler den tid, der er nødvendig til ætsning af en kobberstrimmel med en tykkelse på 0,036 mm ved forskellige temperaturer. Plader med kredsløbsmønstre belagt med nikkel, guld og loddemetal afprøves med sprøjteopløsningerne under samme betingelser for at bestemme virkningen af de aktuelle ætsningsopløsninger på dem. Der opnås følgende resultater:

15	Ætsningsopløsning	Tid til ætsning af kobber	Temperatur °C
	Eksempel 1	1,5-3 minutter	30
	Eksempel 6	5 minutter	40
	Eksempel 7	1,7 minutter	40
	Eksempel 8	3 minutter	40
20	Eksempel 9	2 minutter	40
	Eksempel 10	1,7 minutter	40
	Eksempel 11	1,75 minutter	40
	Eksempel 12	2 minutter	40
	Eksempel 13	2,5 minutter	40
25	Eksempel 16	5 minutter	40
	Kontrol (Eksempel 1 uden stabiliseringsmiddel)	7-10 minutter	40

I alle tilfældene blev de med nikkel, guld eller loddemetal belagte kredsløbsmønstre ikke angrebet. Der var intet tegn på galvanisk ætsning eller undergravning af kredsløbsmønstrene.

30 Den ustabiliserede kontrolopløsning dekomponerede spontant kort efter fremstillingen og brugte næsten al ætsningsevne.

Disse resultater viser klart fordelene ved de her omhandlede ætsningsopløsninger.

Eksempel 19.

Den i eksempel 18 angivne forsøgsprocedure gentages for at
5 prøve ætsningsopløsningerne beskrevet i eksempel 2, 3, 4,
5, 14, 15 og 17. I hvert tilfælde opnås tilsvarende gode re-
sultater.

P A T E N T K R A V

Anvendelse af en alkalisk opløsning til ætsning af kobber-
10 ledere ved fremstilling af trykte kredsløb, hvilken opløsning
indeholder mindst 1 vægt-% og højst er mættet med et ammonium-
peroxymono- eller -disulfat eller et peroxymono- eller -disul-
fat af et alkali- eller jordalkalimetall eller en organisk per-
oxosyre eller et salt deraf, endvidere en kompleksdanner for
15 metalioner, såsom ammoniak eller et ammoniumderivat, og des-
uden mindst 0,1 vægt-% af en stabilisator for peroxoforbin-
delsen, hvilken stabilisator eventuelt også kan være kom-
pleksdanner for metalioner, nemlig en mono- eller polyamin,
en carboxysubstitueret mono- eller polyamin, en mono- eller
20 polyoxyamin, en mono- eller polyaminoether, urinstof, der
eventuelt er mono- eller dialkylsubstitueret, eller i form af
en af følgende forbindelser: en C_2-C_4 -hydroxycarboxylsyre,
navnlig glycolsyre, en C_1-C_4 -monoalkohol, navnlig methanol,
eller en C_2-C_4 -dialkohol, navnlig 1,3-butandiol, en monoacyl-
25 ret dialkohol med op til i alt 6 C-atomer, en ketal med op til
6 C-atomer, en aliphatisk keton med 3-6 C-atomer, en aliphatisk
ether med 2-6 C-atomer, trinatrium-hydroxyethyl-ethylendiamin-
triacetat, N,N,N',N'-tetrakis-(2-hydroxypropyl)-ethylendiamin
eller tetraethylenpentamin.

Fremdragne publikationer:

Fransk patent nr. 1468759
Tysk fremlæggelsesskrift nr. 1289720
Østrigsk patent nr. 259325.