



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

253 653

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 07 02 85
(21) PV 846-85

(51) Int. Cl.⁴

G 01 N 17/00

(40) Zveřejněno 16 04 87
(45) Vydáno 14.6.1989

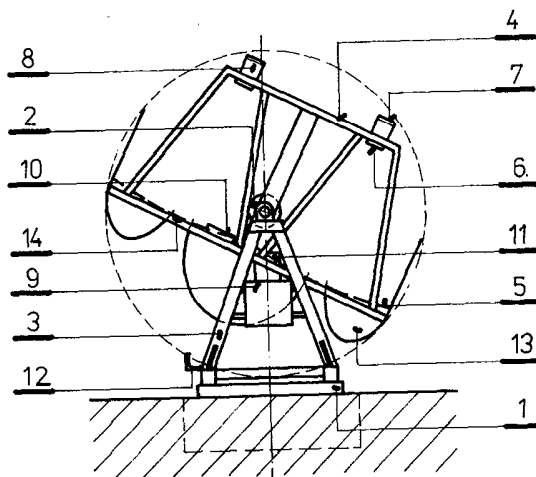
(75)
Autor vynálezu

CZERNÝ JIŘÍ ing. CSc.,
HÁJKOVÁ JIŘINA,
ZEMAN VÁCLAV, PRAHA

(54)

Solární zařízení pro urychlené zkoušky atmosférického stárnutí a koroze materiálů

Řešení se týká solárního zařízení pro urychlené zkoušky atmosférického stárnutí a koroze materiálů. Jedná se o syntetické a přírodní nekovové i kovové materiály a jejich modelové výrobky. Zařízení je určeno k rychlému zjišťování během méně než jednoho roku dlouhodobé až desetileté životnosti a odolnosti materiálů a modelových výrobků pro účely výrobní a aplikační praxe a při výzkumu materiálu. Podstata řešení spočívá v tom, že na elektricky poháněné točně se svislou osou otáčení jsou upevněny dvě stojiny, v jejichž vodorovné ose otáčení je umístěn otočný rám. Na přední části rámu jsou připevněna kovová desková zrcadla uspořádaná do dvou paraboloidů pro odraz slunečních paprsků na dva protilehle umístěné držáky zkoušených materiálů pro urychlené stárnutí a korozi, upevněných na rozvodném potrubí vzduchu vedeného z ventilátorů. Na zadní části rámu s kovovými deskovými zrcadly je připevněna sběrná kapota s podélnými otvory pro sběr a svedení vody a atmosférického spádu na ozařovaný povrch zkoušených materiálů pro urychlené stárnutí a korozi. Na rámu je upevněno čtyřboké fotočlávkové čidlo s napojeným elektronickým naváděcím zařízením s časově řízeným programem. Solární zařízení je plně automatizované.



Vynález se týká solárního zařízení pro urychlené zkoušky atmosférického stárnutí a koroze materiálů syntetických i přírodních nekovových i kovových a z nich vyrobených modelových výrobků. Zařízení je určeno k rychlému zjišťování dlouhodobé až desetileté životnosti a odolnosti materiálů a modelových výrobků pro účely výrobní i aplikační, a to v době kratší jednoho roku.

Z dosavadních poznatků a zkušeností je známo, že syntetické a přírodní nekovové a kovové materiály, například na bázi organických a anorganických polymerních materiálů a kovů, podléhají na povětrnosti vlivem různých klimatických faktorů postupně probíhajícímu atmosférickému stárnutí, případně korozi. Mezi nejdůležitější agresivní klimatické faktory povětrnosti patří sluneční záření, teplota, relativní vlhkost, vodní srážky, obsah exhalátů, například kysličníku siřičitého, chlóru, kysličníků dusíku, organických sloučenin, dále pak prašnost, v neposlední řadě zde hraje svou roli i zeměpisná poloha, nadmořská výška a podobně. Vlivem dlouhodobého působení těchto klimatických faktorů na materiály a výrobky dochází většinou k jejich postupnému znehodnocování, které se projevuje zhoršováním jejich mechanických a chemicko-fyzikálních vlastností a nežádoucími vzhledovými změnami až k úplnému rozrušení materiálů a výrobků. Průběh postupného znehodnocování materiálů při atmosférickém stárnutí, resp. korozi za přirozených podmínek, je zkoušen obvykle po dobu nejméně 5 let, většinou však 10 let, a to pomocí postupných expozic jednotlivých vzorků materiálů v různých venkovních klimatických stanicích a pomocí měření změn příslušných materiálových vlastností. Výsledkem těchto dlouhodobých přirozených zkoušek atmosférického stárnutí, případně koroze materiálů, jsou zjištěné parametry životnosti a odolnosti, například doby použitelnosti materiálů v příslušném klimatickém

prostředí pro definovanou změnu příslušných vlastností zkoušených materiálů. K rychlému zjišťování relativního chování materiálů pro venkovní aplikace jsou používány tzv. zkoušky umělého neboli urychleného atmosférického stárnutí, resp. ^{koroze} materiálů v komerčně vyráběných zkušebních zařízeních s umělými zdroji intenzivního světelného záření xenonové či rtuťové výbojky a s uměle řízeným režimem cyklického zahřívání, ochlazování, zvlhčování a působení agresivních látek na zkoušené vzorky materiálů. Mezi tato zkušební zařízení pro napodobení hlavních klimatických faktorů a pro zintenzivnění jejich účinků při uměle urychleném atmosférickém stárnutí materiálů patří například zařízení, které sestává ze soustavy leštěných hliníkových zrcadel, která odrážejí přirozené sluneční světlo na protilehle umístěné vzorky materiálů o celkové ploše desetkrát menší než je plocha zrcadel. Zkoušené vzorky materiálů, které jsou ozařovány tímto přirozeným koncentrovaným světlem cca desetinásobné intenzity jsou k zamezení přehřátí ofukovány vzduchem a případně ještě oštrikovány v určitých časových intervalech destilovanou vodou. Všechna výše uvedená zkušební zařízení pro umělé povětrnostní stárnutí, resp. korozi materiálů sice značně urychlují průběh znehodnocování zkoušených materiálů, například třikrát až osmkrát pro polymerní organické materiály dle typu zařízení a materiálu, avšak mají jednu společnou nevýhodu v tom, že mohou sloužit pouze pro relativní porovnávání zkoušených materiálů mezi sebou, nikoliv však ke stanovení skutečné životnosti, tj. doby použitelnosti zkoušených materiálů za podmínek odpovídajících jejich přirozenému povětrnostnímu stárnutí, příp. korozi při venkovních aplikacích materiálů v praxi. Důvodem je skutečnost, že sestavené a uměle řízené klimatické podmínky expozice materiálů ve všech dosud používaných a výše popsaných zkušebních zařízeních pro umělé urychlené stárnutí materiálů neodpovídají dříve uvedeným souborům všech klimatických faktorů a podmínek, které se uplatňují při přirozeném atmosférickém stárnutí, resp. korozi na povětrnosti. Například dříve popsané zařízení používá sice koncentrované sluneční záření o vlnovém rozsahu přibližně stejném jako přirozené sluneční světlo, avšak z dalších klimatických faktorů používá pouze umělé skrápění destilovanou vodou a zanedbává další důležité agresivní faktory, například často dlouhodobé působení vodních srážek, účinky atmosférického spadu, které

na vzorky umístěné v tomto zařízení a přivrácené k zemskému povrchu nemohou působit vůbec nebo jen velmi omezeně. Tyto často velmi zjednodušené klimatické faktory a podmínky expozice materiálů ve zmíněných zkušebních zařízeních pro urychlené umělé stárnutí, resp. korozi materiálů se značně odlišují od přirozeného souboru klimatických faktorů a podmínek a jsou příčinou toho, že dosud neexistují spolehlivé vztahy, které by umožnily vyhodnotit dlouhodobé přirozené atmosférické stárnutí, resp. korozi materiálů na základě krátkodobých zkoušek v zařízeních pro urychlené umělé atmosférické stárnutí či korozi materiálů.

Uvedené nevýhody odstraňuje solární zařízení pro urychlené zkoušky atmosférického stárnutí a koroze materiálů podle vynálezu, využívající koncentrované sluneční záření odražené zrcadly umístěnými na otočném rámu s protilehle upevněnými vzorky ofukovanými vzduchem. Podstata vynálezu spočívá v tom, že na elektricky poháněné točně se svislou osou otáčení a s planetovou převodkou jsou upevněny dvě stojiny, v jejichž vodorovné ose otáčení je umístěn rám otočný pomocí elektrického motorku. Na přední části rámu jsou připevněna kovová desková zrcadla uspořádaná do dvou paraboloidů pro odraz slunečních paprsků na dva protilehle umístěné držáky zkoušených materiálů pro urychlené stárnutí a korozi, upevněných na rozvodném potrubí vzduchu vedeného z ventilátorů. Na zadní části rámu s kovovými deskovými zrcadly je připevněna sběrná kapota s podélnými otvory pro sběr a svod vody a atmosférického spadu na ozařovaný povrch materiálů zkoušených pro urychlené stárnutí. Na rámu je upevněno čtyřboké fotočládkové čidlo s napojeným elektronickým naváděcím zařízením s časově řízeným programem a pákový vypínač pro klidovou polohu. Na zadní části rozvodného potrubí vzduchu jsou upevněny držáky zkoušených materiálů pro stárnutí a korozi přirozeným slunečním zářením. Kovová desková zrcadla jsou vytvořena z hliníkových desek opatřených 5 až 50 μ m silnou vrstvou chemicky naneseného titanu. Sběrná kapota má vypouklý tvar se sypným úhlem 5 až 75 ° a vnější okraje kapoty přesahují do blízkosti zkoušených materiálů pro urychlené stárnutí a korozi.

Výhody solárního zařízení dle vynálezu spočívají v tom, že solární zařízení desetinásobně zvyšuje degradační účinek slunečního záření a korozivní účinek vodních srážek a atmosférického spadu na zkoušené materiály v jakékoliv klimatické oblasti, ve

které je zařízení používáno a umožňuje tak desetinásobné zrychlení zkoušek přirozeného atmosférického stárnutí a koroze materiálů s vysokou reprodukovatelností působení přirozených klimatických podmínek příslušné klimatické oblasti. Umožňuje tak spolehlivé zjišťování dlouholeté životnosti materiálů z jednoročních urychlených zkoušek atmosférického stárnutí a koroze materiálů a přináší tím zároveň i vysoké ekonomické a společenské přínosy pro výrobce a uživatele materiálů a při výzkumu materiálů. Zařízení dle vynálezu je plně zautomatizované, má vysokou zkušební kapacitu, malý elektrický příkon a na umístění stačí nevelké nestíněné venkovní prostranství v příslušné klimatické oblasti. Zařízení splňuje všechny požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a při svých rozměrech je konstrukčně velmi stabilní i při velmi intenzivním větrném počasí.

Na přiložených výkresech je schematicky znázorněno příkladné provedení solárního zařízení podle vynálezu, kde na obr. 1 je pohled zepředu na kovová zrcadla solárního zařízení. Na obr. 2 je boční pohled na pracovní polohu, ranní je obrácená k východu a odpolední je obrácená k západu. Na obr. 3 je znázorněn boční pohled na klidovou polohu v noci a při rozptýleném slunečním záření o nízké intenzitě.

Na elektricky poháněné točně 1 se svislou osou otáčení a s planetovou převodovkou jsou upevněny dvě stojiny 3, v jejichž vodorovné ose otáčení je umístěn rám 4 otočný pomocí elektrického motoru 2. Na přední části rámu 4 jsou upevněna kovová desková zrcadla 5 uspořádaná do dvou paraboloidů pro odraz slunečních paprsků na dva protilehle umístěné držáky 6 zkoušených materiálů pro urychlené stárnutí a korozi, upevněných na rozvodném potrubí 8 vzduchu vedeného z ventilátorů 9. Na zadní části rámu 4 s kovovými deskovými zrcadly 5 je připevněna sběrná kapota 13 s podélnými otvory 14 pro sběr a svod vody a atmosférického spadu na desetkrát menší ozařovaný povrch zkoušených materiálů pro urychlené stárnutí a korozi. Na rámu 4 je upevněno čtyřboké fotočlávkové čidlo 10 s napojeným elektronickým naváděcím zařízením 11 s časově řízeným programem a pákový vypínač 12 pro klidovou polohu zkoušených materiálů pro urychlené stárnutí a korozi. Na zadní části rozvodného potrubí 8 vzduchu jsou upevněny držáky 7 zkoušených materiálů pro stárnutí a korozi přirozeným slunečním zářením.

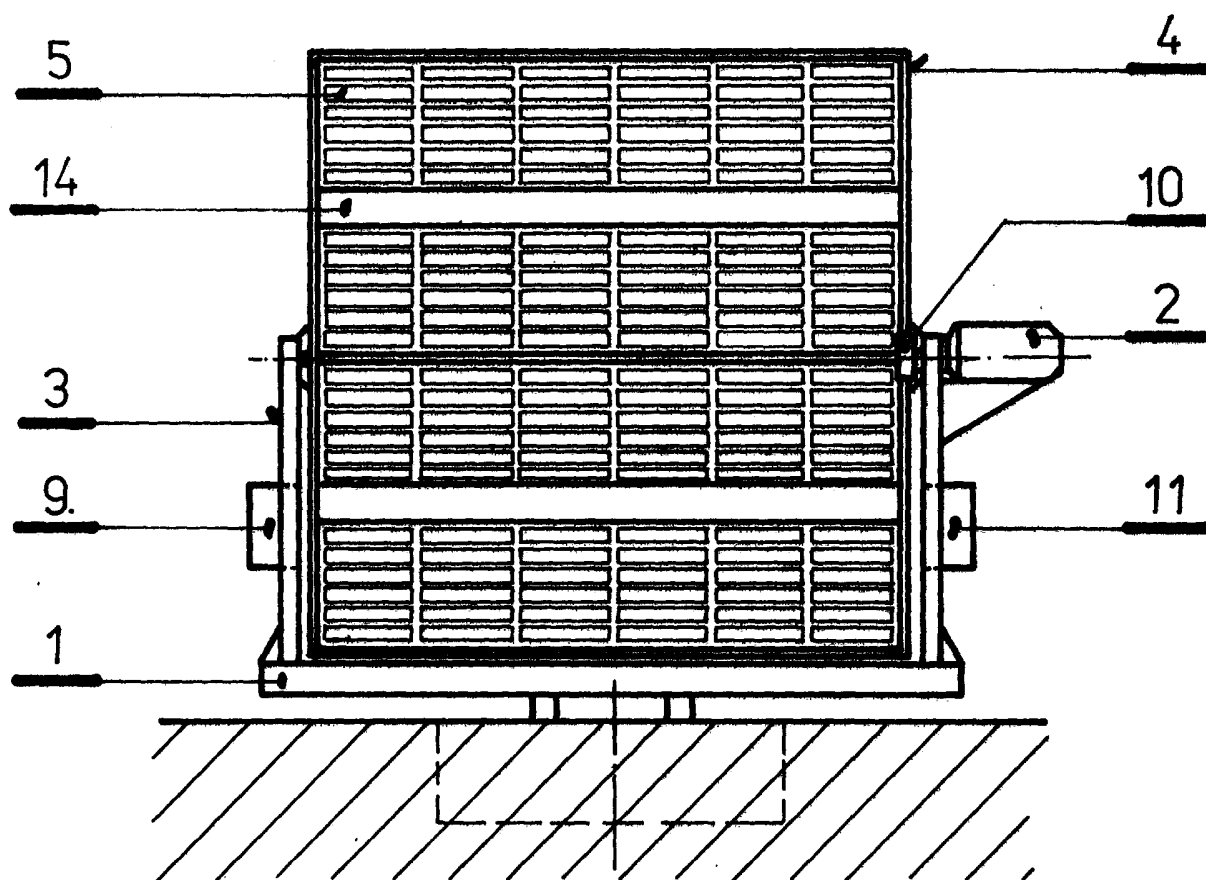
Solární zařízení dle vynálezu je plně zautomatizované. Náramu 4 je upevněno čtyřboké fotočlámkové čidlo 10, jehož elektrický signál je veden do elektronického naváděcího zařízení 11 s časově řízeným programem. Naváděcí zařízení 11 řídí při slunečném počasí zapojování nezakresleného elektrického motorku pro pohyb celého solárního zařízení kolem svislé osy otáčení točny 1 a motorku 2 pro otáčení kolem vodorovné osy otáčení rámu 4 tak, aby přímé sluneční paprsky dopadaly kolmo s přesností cca 1° prostorového úhlu na kovová zrcadla 5, a tím i na zkoušené materiály pro urychlené stárnutí a korozi. Při rozptýleném slunečním záření, při jeho nízké intenzitě, například při zamračeném počasí; v noci a podobně, dává fotočlámkové čidlo 10 elektrický signál pro elektronické naváděcí zařízení 11, které prostřednictvím motorku 2 začne sklápět rám 4 až do klidové polohy, která je zajišťována pákovým vypínačem 12. Pro snadnější přechod solárního zařízení z klidové polohy do pracovní polohy, například v ranní době, kdy zařízení musí být natočeno k východu slunce, je elektronické naváděcí zařízení 11 vybaveno řídicím časovým programem s elektrickými hodinami, které nezávisle na intenzitě slunečního záření zajišťují časové nastavení solárního zařízení do pracovních poloh v předem stanovené době. Pomocí časového řídicího programu zajišťuje elektronické naváděcí zařízení 11 prostřednictvím termočlámků i snímání a registraci elektrických hodnot pro průběžné měření teplot a dávek koncentrovaného a přirozeného slunečního záření v předem stanovených časových intervalech. Zvýšení agresivního účinku slunečního světla se dociluje pomocí koncentrovaného slunečního záření odraženého z kovových zrcadel 5 o účinné ploše desetkrát větší než je účinná plocha dvou držáků 6 zkoušených materiálů, přičemž přehřívání zkoušených materiálů nad teplotu 65 až 70°C je zamezeno jejich ofukováním vzduchem vedeným z ventilátorů 9 přes rozvodné potrubí 8 na zadní a přední stranu ozařovaných zkoušených materiálů pro urychlené stárnutí a korozi. Zvýšení korozivního účinku vodních srážek a atmosférického spadu se dosahuje tím, že při nízké intenzitě dopadajících přímých slunečních paprsků se celé zařízení automaticky natočí do klidové polohy, kde sběrná kapota 13 umožňuje pomocí podélných otvorů 14 působení vodních srážek a atmosférického spadu na desetkrát menší povrch zkoušených materiálů pro urychlené stárnutí a korozi.

Pro porovnání urychleného stárnutí zejména polymerních materiálů s přirozeným stárnutím stejných materiálů jsou na zadní straně rozvodného potrubí 8 vzduchu z ventilátorů 9 připevněny držáky 7 stejných vzorků materiálů přivrácených ke slunci, které jsou ozařovány přirozeným slunečním zářením za spolupůsobení přirozených vodních srážek a atmosférického spadu.

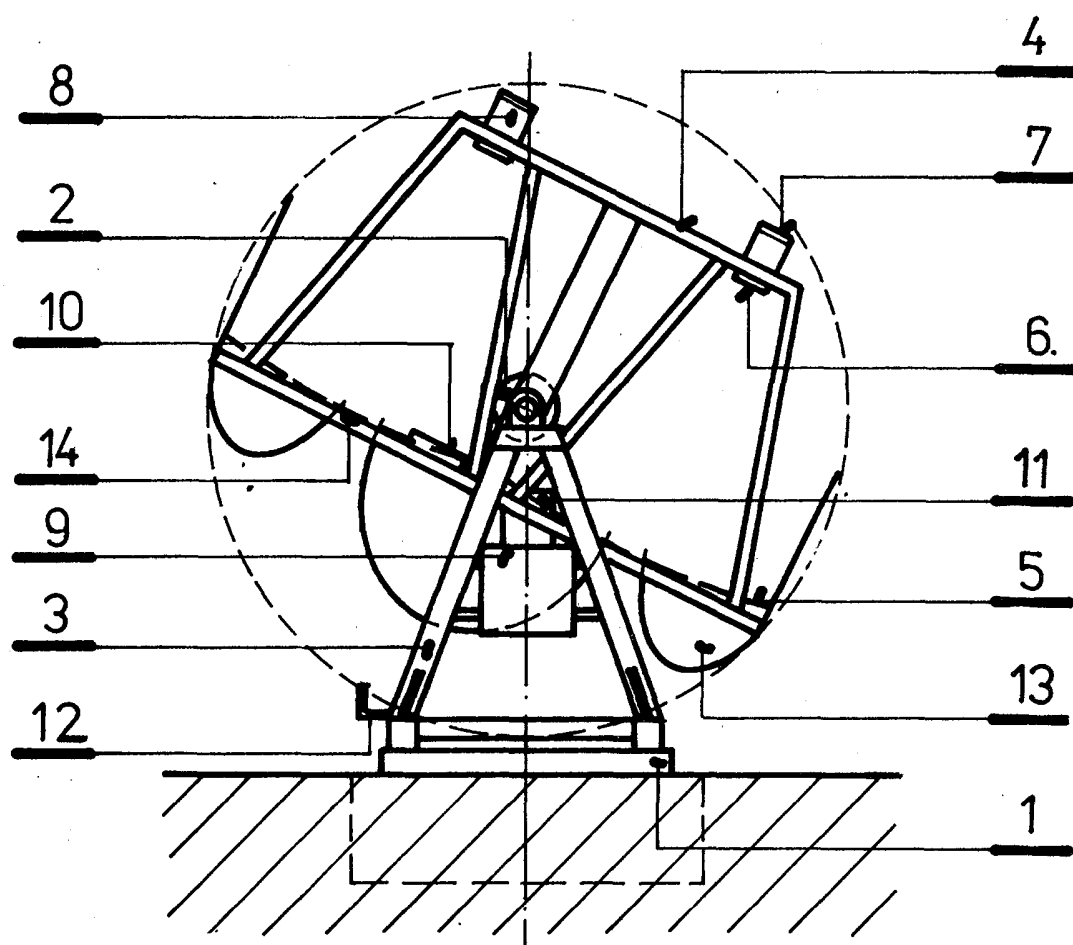
P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

253 653

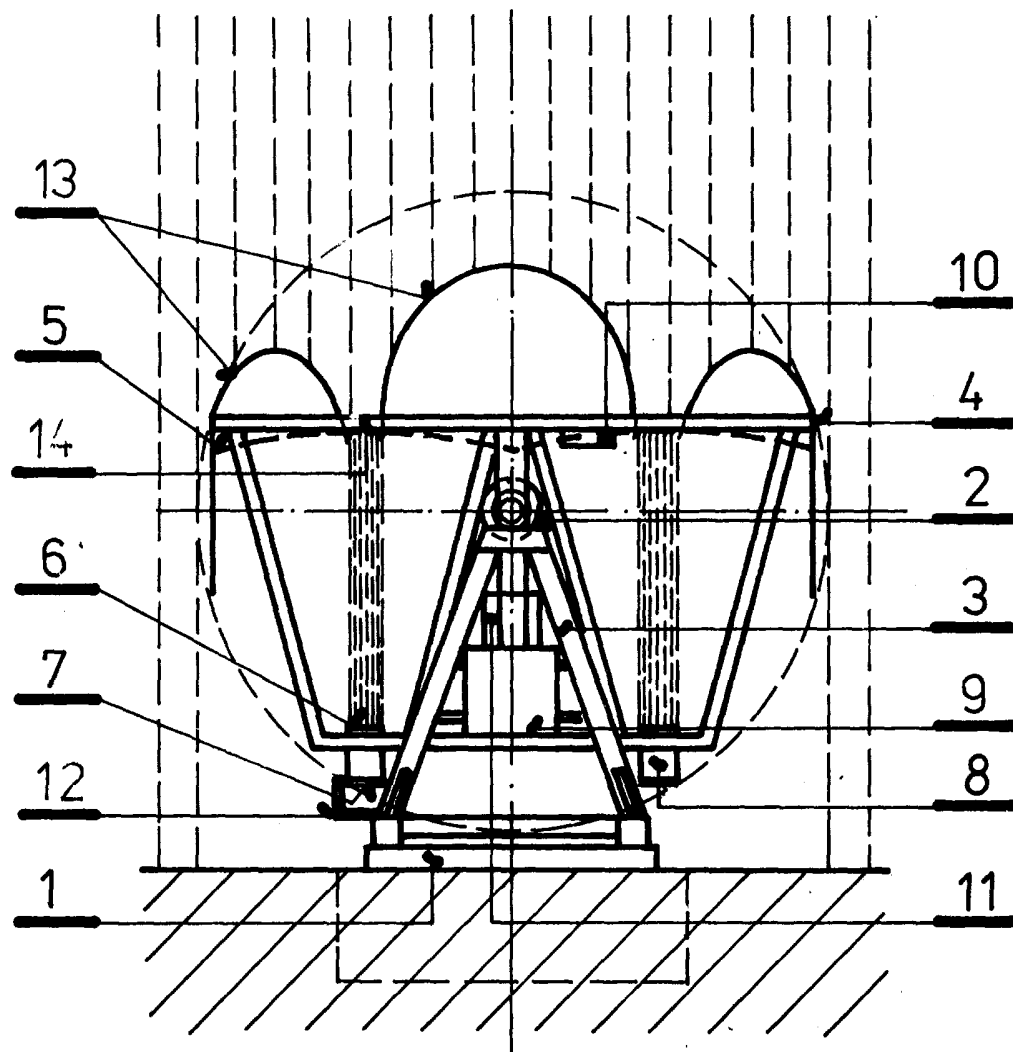
1. Solární zařízení pro urychlené zkoušky atmosférického stárnutí a koroze materiálů za použití koncentrovaného slunečního záření odraženého kovovými zrcadly umístěnými na otočném rámu s protilehle umístěnými vzorky ofukovanými vzduchem, vyznačené tím, že na elektricky poháněné točně (1) se svislou osou otáčení a s planetovou převodovkou jsou upevněny dvě stojiny (3), v jejichž vodorovné ose otáčení je umístěn rám (4) otočný pomocí elektrického motorku (2), na přední části rámu (4) jsou připevněna kovová desková zrcadla (5) uspořádaná do dvou paraboloidů pro odraz slunečních paprsků na dva protilehle umístěné držáky (6) zkoušených materiálů pro urychlené stárnutí a korozi, upevněných na rozvodném potrubí (8) vzduchu vedeného z ventilátorů (9), zatímco na zadní části rámu (4) s kovovými deskovými zrcadly (5) je připevněna sběrná kapota (13) s podélnými otvory (14) pro sběr a svedení vody a atmosférického spadu na ozařovaný povrch zkoušených materiálů pro urychlené stárnutí a korozi, přičemž na rámu (4) je upevněno čtyřboké fotočláňkové čidlo (10) s napojeným elektronickým naváděcím zařízením (11) s časově řízeným programem a pákový vypínač (12) pro klidovou polohu zkoušených materiálů pro urychlené stárnutí a korozi.
2. Solární zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že na zadní části rozvodného potrubí (8) vzduchu jsou upevněny držáky (7) zkoušených materiálů pro stárnutí a korozi přirozeným slunečním zářením.
3. Solární zařízení podle bodů 1 a 2, vyznačené tím, že kovová desková zrcadla (5) jsou vytvořena z hliníkových desek opatřených 5 až 50 μ m silnou vrstvou chemicky naneseného titanu.
4. Solární zařízení podle bodů 1, 2 a 3, vyznačené tím, že sběrná kapota (13) má vypouklý tvar se sypným úhlem 5 až 75 ° a vnější okraje kapoty (13) přesahují ke zkoušeným materiálům pro urychlené stárnutí a korozi.



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3