

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

304 511

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

F25C 3/00 (2006.01)
F25C 3/04 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2010-594**
(22) Přihlášeno: **02.08.2010**
(40) Zveřejněno: **15.02.2012**
(Věstník č. 7/2012)
(47) Uděleno: **30.04.2014**
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **11.06.2014**
(Věstník č. 24/2014)

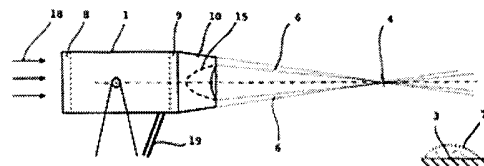
(56) Relevantní dokumenty:

US 3703991; WO 9010183; US 7114662; WO 0034722; GB 2223298; US 6340283; WO 9504906; US 7131598; WO 9963286; CS 209784.

(73) Majitel patentu:
Bc. Adéla Voráčková, České Budějovice, CZ

(72) Původce:
Bc. Adéla Voráčková, České Budějovice, CZ

(74) Zástupce:
PatentCentrum Sedlák & Partners s.r.o., Husova 5,
370 01 České Budějovice



(54) Název vynálezu:
**Způsob výroby technického sněhu a zařízení
k provádění tohoto způsobu**

(57) Anotace:
Při způsobu výroby technického sněhu (7) ve venkovním prostředí rozstřikováním vody nebo vody v proudě vzduchu pomocí sněžného děla (1, 2, 2') na dopadovou plochu (3) se mezi výstupem alespoň jednoho sněžného děla (1, 2, 2') na dopadovou plochu (3) ve vzdálenosti alespoň 2 m od výstupu sněžného děla (1, 2, 2') vytvoří alespoň jedna nárazová oblast (4), do které jsou jednotlivé proudy vody (5, 5') a/nebo kapky vody unášeny v proudě vzduchu a/nebo kapénky vodní mlhy (6) usměrněny tak, že narážejí do sebe navzájem a/nebo na pevnou překážku a že následně na trase mezi nárazovou oblastí (4) a dopadovou plochou (3) krystalizují v celém objemu a tvoří technický sníh (7) dopadající na dopadovou plochu (3) v plně krystalizovaném stavu. Zařízení pro výrobu technického sněhu (7) ve venkovním prostředí tvoří tubusové sněžné dělo (1) s ventilátorem (8) a tryskami (9), které je opatřené směrovacím nástavcem (10) nebo směrovým ústím (11) pro směrování výstupu do nárazové oblasti (4). Zařízení pro výrobu technického sněhu (7) může tvořit také tubusové sněžné dělo (1) nebo tyčové sněžné dělo (2, 2') opatřené nesmáčivým sítem (12). Nárazová oblast (4) se může vytvořit i nasměrováním proudů vody (5, 5') ze dvou tyčových sněžných děl (2, 2') proti sobě.

CZ 304511 B6

Způsob výroby technického sněhu a zařízení k provádění tohoto způsobu

Oblast techniky

5

Vynález se týká způsobu výroby technického sněhu a zařízení pro výrobu technického sněhu, zejména pro sjezdové nebo běžecké lyžování a další zimní sporty.

10

Dosavadní stav techniky

Technický sníh se vyrábí rozstřikováním vody z trysek zařízení, pro které se vžil název „sněžné dělo“. Drobné kapičky mrznou v okolním vzduchu, jehož teplota musí být pod bodem mrazu a na zem dopadající jako ledové krystalky. Tvorbu krystalků pozitivně ovlivňuje okolní teplota, čím chladnější je okolní vzduch, tím účinnější je dělo.

V současné době existují dvě hlavní skupiny sněžných děl pro výrobu technického sněhu: tyčové sněžné dělo, označované také jako sprcha vzhledem k principu jeho funkce a vzhledu, kde je voda rozstřikována drobnými tryskami do chladného okolního vzduchu. Druhým typem sněžného děla je tubusové dělo s tryskami a s ventilátorem, který odfukuje kapky vody od trysek do okolního vzduchu. Ventilátorem je vytvářen proud vzduchu, který unáší kapky dostatečně dlouho na to, aby zmrzly dříve, než dopadnou na zem. Tato vlastnost umožňuje mobilitu tohoto typu děla, která je omezena pouze délkou přívodní hadice na vodu a délkou kabelu přivádějícího elektrickou energii k motoru ventilátoru.

25

Pro systém tyčového sněžného děla je charakteristické nasazení trysek sněžného děla na stabilní tyči vysoké 6 až 11 metrů. Využívá se tlak vody v rozvodné vodovodní síti kolem zasněžované plochy s tlakem 1 až 9 MPa. Nevýhodou tohoto typu děl je jejich stabilní umístění, kdy jejich správná funkce je mimo jiné závislá i na směru a rychlosti větru, který může vyrobený sníh odvést mimo požadovanou plochu. Jeho výhodou je to, že nepotřebuje přívod elektrické energie pro ventilátor.

U systému tubusových sněžných děl s ventilátorem a tryskami je voda přiváděna potrubím z rozvodné vodovodní sítě kolem zasněžované oblasti s přípojnými místy s tlakem 0,8 až 5 MPa. Sněžné dělo má válcový tvar s poměrně velkým průměrem, (cca 50 cm) a uvnitř válcového tělesa je umístěn ventilátor poháněný elektrickým motorem, který nasává vzduch a vyfukuje jej velkou rychlostí ven. V ústí je uloženo velké množství trysek pro vodu, která je vstřikovávána do proudu vzduchu tvořeného ventilátorem, který je unáší dostatečně dlouho, na to aby stihly zmrznout. Nevýhodou tohoto typu sněžného děla je potřeba elektrické energie pro pohon ventilátoru. Výhodou tohoto typu sněžného děla je jeho mobilita.

40

Nevýhodou obou typů sněžných děl je jejich malá účinnost.

Účinnost u výše popsaných typů sněžných děl snižuje fyzikální vlastnost vody, která umožní její podchlazování. V přírodě, za běžných podmínek, dochází ke spontánní krystalizaci vody obsažené v mraku při teplotě cca -15°C . V praxi je ale potřeba vyrobít kvalitní technický sníh při mnohem vyšších teplotách až kolem 0°C . Při těchto teplotách ale nekrystalizované kapky podchlazené vody odtékají v kapalně formě pryč, nebo krystalizují až po dopadu na zem a tvoří zde vrstvu ledu, což je nebezpečné, protože led je daleko tvrdší než udusaný sníh, a na těchto místech dochází k pádům a zraněním sportovců. Chování podchlazené vody po dopadu na zem závisí na okolní teplotě.

50

Všechny následující patenty se zabývají zvýšením účinnosti známých sněžných děl tvorbou krystalizačních jader.

55

Vylepšení základního typu tyčového děla představuje dokument WO 01/86 216. Ten využívá turbínu nasávající a stlačující okolní vzduch, který je vháněn do výstupního ústí osazeného tryskami rozprašující tlakovou vodu do expandujícího vzduchu, který se expanzí ochlazuje, což umožňuje výrobu technického sněhu i při teplotě okolního vzduchu vyšší než 0 °C. Nevýhodou tohoto řešení je nutnost přívodu stlačeného vzduchu. Nevýhodou může být i konstrukční náročnost a cena.

Dokument WO 96/09 505 popisuje princip výroby technického sněhu pomocí dvou typů trysek. Vnější, vysokotlaké trysky vytváří speciální mikroklima bohaté na krystalizační jádra, na která se navazují (namrzají) kapky rozptýlované z vnitřních trysek. Nevýhodou tohoto řešení je, že není zaručeno, že dojde k promíchání celé masy vyfukované vodní mlhy s krystalizačními jádry, které ji obklopují. Promíchání proudu kapek vody ve vodní mlze s krystalizačními jádry je principiálně důležité pro zvýšení účinnosti sněžného děla. Nevýhodou tohoto řešení také může být konstrukční náročnost a nároky na materiály odolávající vysokému tlaku a nízké teplotě.

Dokument WO 97/26 493 popisuje trysky a úhly jejich umístění vůči podélné ose vzduchu proudícího z ventilátoru u patentu WO 96/09 505.

Dokument WO 2009/018319 popisuje princip výroby technického sněhu, kdy jsou do proudu vzduchu injektována krystalizační jádra tvořená za pomoci expanze předem stlačené směsi vzduchu a vody ve speciálních tryskách. Na tato krystalizační jádra namrzají kapky vháněné do proudu vzduchu na konci tubusu sněžného děla z klasických trysek. Speciální trysky na výrobu krystalizačních jader jsou umístěny u výstupní strany tubusu děla uprostřed proudu vzduchu hnaného ventilátorem, který je na vstupní hraně tubusu děla.

Dokument WO 2009/125359 využívá k vytvoření krystalizačních jader speciální trysky umístěné na výstupní hraně tubusu sněžného děla. Tyto trysky jsou umístěny na stejném kruhu přívodního potrubí, jako trysky rozprašující vodu do proudu vzduchu hnaného ventilátorem umístěným na vstupní straně sněžného děla.

Dokument WO 95/04 906 popisuje způsob výroby technického sněhu pomocí sněžného děla s ventilátorem, které obsahuje dva typy trysek. Na výstupní hraně kónického těla sněžného děla jsou umístěny trysky, které rozprašují vodu do proudu vzduchu, nasávaného ventilátorem umístěným na vstupní straně děla, obohaceného o krystalizační jádra tvořená vysokotlakými tryskami umístěnými uprostřed těla sněžného děla.

Nevýhodou všech třech výše uvedených řešení je konstrukční náročnost trysek na krystalizační jádra a jejich materiálová náročnost. Další nevýhodou může být požadavek na vysokou kvalitu čistoty vody přiváděné k tryskám na krystalizační jádra, protože jejich průměr je menší a nečistoty obsažené ve vodě by je mohly ucpat, nebo dokonce zničit. Dosažení potřebné kvality vody je náročné na kontrolu filtrů a jejich údržbu.

Dokument WO 2008/075689 se zabývá podchlazováním přívodního vzduchu, který je nasáván ventilátorem sněžného děla a poté je do něj rozstříkována voda, která mrzne a vytváří umělý sníh. Nevýhodou tohoto řešení je potřeba zařízení na podchlazování vzduchu, který je přiváděn k dělu.

U řešení známých z dosavadního stavu techniky je problém s podchlazováním vody při výrobě technického sněhu řešen výrobou krystalizačních jader pomocí stlačení a následné expanze vzduchu, kde při expanzi dochází k ochlazení vzduchu, ve kterém dochází snadněji ke tvoření krystalizačních jader nezbytných pro tvorbu sněhových vloček.

Cílem všech uvedených způsobů a zařízení pro zvýšení účinnosti sněžných děl je výroba krystalizačních jader a tím zvýšení účinnosti sněžných děl. V popisovaných patentech je problém řešen snižováním teploty vzduchu, ve kterém vznikají krystalizační jádra. Společná nevýhoda řešení ve známém stavu techniky spočívá v tom, že sice do určité míry zlepšují účinnost sněžných děl, ale

jsou konstrukčně složitá, investičně nákladná, a neodstraňují problém tvorby ledových ploch (ploten) v okolí sněhových děl.

- 5 Úkolem vynálezu je vytvoření způsobu výroby technického sněhu a zařízení k provádění tohoto způsobu, který by odstraňoval výše uvedené nedostatky, byl konstrukčně jednodušší a investičně levnější a zabránil tvorbě ledových ploch v okolí sněhových děl, při zlepšení a zaručené funkci při teplotách mezi -1 a -15 °C.

10 Podstata vynálezu

Nedostatky výše popsaných způsobů a zařízení pro výrobu technického sněhu do značné míry odstraňuje způsob výroby technického sněhu a zařízení k provádění tohoto způsobu podle předloženého vynálezu.

- 15 Předložený vynález se zabývá problémem krystalizace vodních kapek jinou fyzikální cestou než dosud známá řešení. U známých řešení je problém krystalizace řešen snižováním teploty vzduchu, ve kterém vznikají krystalizační jádra. V řešení podle vynálezu je odebírán teplo podchlazené vodě mechanickým pohybem.

- 20 Řešení podle vynálezu využívá fyzikální vlastnosti nestability podchlazené vody, kdy stačí jen malý pohyb vody v daném objemu k vyvolání samovolné krystalizace.

- 25 Pohyb uvnitř kapek vody je zajištěn nasměrováním všech kapek opouštějících sněžné dělo do jednoho místa v určité vzdálenosti od výstupního ústí děla, kde do sebe kapky vzájemně narazí. Náraz vyvolá pohyb v daném objemu, čímž je odebráno dostatečné množství vnitřní energie a spustí se proces samovolné krystalizace. Předmětem vynálezu je jednak způsob výroby technického sněhu sněžným dělem, jehož podstata spočívá v tom, že mezi ústím sněžného děla a dopadovou plochou se vytvoří alespoň jedna nárazová oblast, do které jsou jednotlivé proudy vody
- 30 a/nebo kapky vody unášené v proudu vzduchu a/nebo kapénky vodní mlhy přiváděné v podchlazeném stavu, a jsou usměrněny tak, že narážejí do sebe navzájem a/nebo na pevnou překážku, čímž je jim odebrána jejich vnitřní energie, která je udržuje v kapalném stavu, poněvadž drží atomy v mřížce dost daleko na to, aby voda zůstala kapalná. Pohybem kapaliny v daném objemu dojde k uvolnění této energie, a protože je teplota vody v kapce nižší než 0 °C, spustí se proces
- 35 krystalizace, který přebytečné teplo uvolní, čímž se kapka ohřeje a při dalším letu chladným vzduchem se krystalizační teplo odvede do okolí a kapka řádně zkrystalizuje a dopadne na zem jako vločka sněhu. Tímto způsobem kapky vody na trase mezi nárazovou oblastí a dopadovou plochou krystalizují v celém objemu a tvoří technický sníh dopadající na dopadovou plochu v plně krystalizovaném stavu. Přitom nedochází k tomu, že kapka ztratí přebytečné teplo až po
- 40 nárazu na zem, kde zkrystalizuje, spolu s ostatními kapkami, do podoby ledu (ledové plotny), nebo odteče, protože okolní teplota je natolik vysoká, (i když pod bodem mrazu), že tepla uvolněného krystalizací je tolik, že teplota vody/kapky stoupne nad nulu a kapka nezmrzne, což je nevýhoda všech dosud známých způsobů výroby technického sněhu a sněžných děl pro jeho výrobu.

- 45 Ve výhodném provedení způsobu podle vynálezu se usměrnění proudu vodních kapek v proudu vzduchu nebo kapének vodní mlhy vystupující z ústí tubusového sněžného děla opatřeného ventilaátorem a tryskami do nárazové oblasti provádí pomocí směrovacího nástavce uspořádaného na ústí sněžného děla, nebo pomocí směrového ústí sněžného děla. Díky tomuto řešení není potřeba vyrábět nová sněžná děla, nástavce se jednoduše nasadí na stávající děla, což značně ušetří
- 50 investiční prostředky majitelům sjezdovek a jiných zimních sportovních areálů, kde je potřeba dosněžovat technickým sněhem.

V dalším výhodném provedení způsobu podle vynálezu jsou výstupy alespoň dvou tyčových sněžných děl orientovány tak, že proudy vody resp. vodních kapek z nich vystupující se střetávají

v nárazové oblasti. I toto řešení využívá stávajících zasněžovacích zařízení, bez nutnosti investovat do nových typů sněžných děl.

5 Nakonec je výhodný způsob výroby technického sněhu podle vynálezu, kdy v nárazové oblasti je uspořádána pevná překážka tvořená nesmáčivým sítem. Toto řešení lze využít pro oba výše uvedené typy děl, tzn. jak pro tubus sněžného děla s ventilátorem, tak pro tyčová děla.

10 Předmětem vynálezu je dále i zařízení pro výrobu technického sněhu, využívající alespoň jednoho sněžného děla, jehož podstata spočívá v tom, že alespoň jedno sněžné dělo zahrnuje či tvoří prostředek pro vytvoření nárazové oblasti pro narážení jednotlivých proudů vody a/nebo kapek vody unášených v proudě vzduchu a/nebo kapének vodní mlhy do sebe navzájem nebo na pevnou překážku, přičemž nárazová oblast leží mezi ústím sněžného děla a dopadovou plochou. Tak je zajištěno, že dojde k odebrání krystalizačního tepla kapkám vody, které poté dopadají na zem jako krystalky ledu. Tím je docíleno tvorby kvalitního technického sněhu, se kterým lze snadno
15 manipulovat, např. jej přemísťovat na méně vysněžená místa, kam není z technických důvodů možné nainstalovat sněžná děla, nebo jej skladovat v hromadách na vhodném místě.

20 Ve výhodném provedení zařízení podle vynálezu je prostředek pro vytvoření nárazové oblasti tvořen směrovacím nástavcem nasazeným na výstupu tubusového sněžného děla opatřeného ventilátorem a tryskami, přičemž směrovací nástavec má kuželovitý tvar a ve středové oblasti je opatřen vypouklým tělesem pro směrování vodní mlhy od středu sněžného děla směrem ke stěnám směrovacího nástavce. Nástavec usměrňující proud kapek je konstrukčně velmi jednoduchý a materiálově nenáročný. Hlavní výhodou nástavce je, že je aplikovatelný i na stávající tubusová sněžná děla s ventilátorem.

25 V jiném výhodném provedení zařízení podle vynálezu je prostředek pro vytvoření nárazové oblasti u tubusového sněžného děla opatřeného ventilátorem a tryskami tvořen směrovým ústím s alespoň dvěma směrovými štěrbinami. Směrové ústí je vybaveno odrazným tělesem pro směrování vodní mlhy do směrových štěrbin. Směrové štěrby je možné dále s výhodou vybavit pohyblivými klapkami, které umožní směrování jednotlivých proudů kapek vody unášených v proudě vzduchu a/nebo kapének vodní mlhy do nárazové oblasti v proměnlivé vzdálenosti od ústí sněžného děla, v závislosti na teplotě okolního vzduchu. Směrové ústí lze použít i na stávající sněžná děla s ventilátorem.

35 Tak lze upravovat vzdálenost nárazové oblasti od ústí v závislosti na teplotě okolního vzduchu.

Je výhodné, že směrovací nástavec nebo směrové ústí jsou na svých vnitřních stěnách opatřeny vodicími drážkami pro směrové vedení kapek vody v proudě vzduchu nebo vodní mlhy. Dojde tím ke zpřesnění směru jejich dráhy letu a přesněji dosáhnou nárazové oblasti, která je tím pádem
40 menší. Nedochází tak k rozptýlení kapek vody, které by mohlo způsobit, že do sebe navzájem nenarazí.

V jiném výhodném provedení zařízení podle vynálezu je prostředek pro vytvoření nárazové oblasti tvořen alespoň jedním nesmáčivým sítem, uspořádaným mezi ústím tubusového nebo
45 tyčového sněžného děla a dopadovou plochou.

V dalším výhodném provedení zařízení podle vynálezu je prostředek pro vytvoření nárazové oblasti tvoří soustava alespoň dvou tyčových sněžných děl, jejichž výstupy jsou orientovány tak, že proudy vody z nich vystupující se navzájem střetávají v nárazové oblasti.

50 Výhody řešení podle vynálezu spočívají v tom, že výrazně zlepšuje účinnost stávajících sněžných děl všech typů, zlepšuje kvalitu technického sněhu, přičemž nepředstavuje navýšení nákladů na výrobu technického sněhu pro majitele a provozovatele zimních sportovních areálů. Zvláště výhodné je, že v okolí sněžných děl se netvoří ledové plotny, což znamená zvýšení bezpečnosti

provozu na sjezdovkách, a s technickým sněhem je možné dobře manipulovat včetně možnosti jeho skladování na hromadách.

5 Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude blíže osvětlen pomocí výkresů, na nichž znázorňují obr. 1 boční schematický pohled na tubusové sněžné dělo s ventilátorem a tryskami, s nasazeným směrovacím nástavcem, při směřování proudu vodní mlhy do nárazové oblasti, obr. 2 přední pohled na samotný směrovací nástavec, obr. 3 bokorys směrovacího nástavce, obr. 4 zadní pohled na směrovací nástavec, obr. 5 zadní pohled na samotné směrové ústí pro tubusové sněžné dělo, opatřené dvěma obdélníkovými směrovými štěrbinami, vybavenými směrovacími klapkami, obr. 6 bokorys směrového ústí, obr. 7 přední pohled na směrové ústí, obr. 8 detail směrovací klapky, obr. 9 boční pohled na dvě tyčová sněžná děla na společném sloupu, s výstupy nasměrovanými do nárazové oblasti, obr. 10 zadní pohled na tyčová sněžná děla z obr. 9, obr. 11 boční pohled na tyčové sněžné dělo s nesmáčivým sítím, obr. 12 zadní pohled na tyčové sněžné dělo s nesmáčivým sítím, obr. 13 půdorys nesmáčivého síta s nosnou konstrukcí, obr. 14 bokorys nesmáčivého síta s nosnou konstrukcí.

20 Příklady provedení vynálezu

Rozumí se, že dále popsané a zobrazené konkrétní příklady uskutečnění vynálezu jsou představovány pro ilustraci, nikoli jako omezení příkladů provedení vynálezu na uvedené případy. Odborníci znali stavu techniky najdou nebo budou schopni zjistit za použití rutinního experimentování větší či menší počet ekvivalentů ke specifickým uskutečněním vynálezu, která jsou zde speciálně popsána. I tyto ekvivalenty budou zahrnuty v rozsahu následujících patentových nároků.

Příklad 1

Na obr. 1 a obr. 2 je znázorněno klasické tubusové sněžné dělo 1 s ventilátorem 8 na straně přívodu vzduchu 18 a s tryskami 9 rozmístěnými v kruhu po vnitřním obvodu ústí. K tryskám 9 je přiveden přívod vody 19. Na výstupu tubusového sněžného děla 1 je nasazen směrovací nástavec 10, vyrobený z plechu nebo z plastu. Směrovací nástavec 10 navazuje na válcové ústí tubusového sněžného děla 1, je dutý, a kuželovitě se zužuje směrem od ústí sněžného děla 1. Středovou oblast směrovacího nástavce 10 vyplňuje odrazné těleso 15, které je vyrobeno rovněž z plechu nebo z plastu, a má tvar rotačního tělesa, v tomto případě elipsoidu. Odrazné těleso 15 je upevněno k plášti směrovacího nástavce 10 pomocí čtyř výztuh 20. Jeho vypouklá elipsoidní plocha je orientována proti výstupu sněžného děla 1, ze kterého vystupují kapénky vodní mlhy 6. Proud vodní mlhy 6 případně proud kapek vody v proudu vzduchu má v podstatě kruhový průřez, ale při nárazu na vypouklou plochu odrazného tělesa 15 se vytvaruje v průřezu do tvaru mezikruží, a je veden mezi pláštěm směrovacího nástavce 10 a povrchem odrazného tělesa 15 s vodicími drážkami 17 k výstupu ze směrovacího nástavce 10. Odtud vystupuje také jako mezikruží, ale v důsledku kuželovitého tvaru směrovacího nástavce 10 se průměr mezikruží postupně zmenšuje, až se vodní mlha 6 nebo kapky vody v proudu vzduchu střetnou v nárazové oblasti 4, kde narážejí jedna na druhou. V nárazové oblasti 4 dojde ke snížení vnitřní energie kapek vody, které o sebe navzájem narážejí, a k zahájení krystalizace, doprovázené vývinem tepla. Následně na trase mezi nárazovou oblastí 4 a dopadovou plochou 3 se kapky dále ochladí, takže na dopadovou plochu 3 dopadají již jako kvalitní technický sníh 7 v plně krystalizovaném stavu.

V jiném, nezobrazeném příkladu provedení, lze před tubusové sněžné dělo 1 upevnit nesmáčivé síto 12, které vytvoří pevnou překážku v nárazové oblasti 4, kde dojde k obdobnému efektu jako při narážení kapek vody o sebe navzájem.

Příklad 2

5 Tubusové sněžné dělo 1, které je popsáno v prvním příkladu a znázorněno na obr. 1, není opatřeno směrovacím nástavcem 10, ale směrovým ústím 11, vyrobeným také z plechu nebo z plastu, které je znázorněno na obr. 5 až obr. 8.

10 Směrové ústí 11 má obdobnou funkci jako směrovací nástavec 10, ale nemá kuželovitý tvar, nýbrž kruhový tvar, na straně, která navazuje na sněžné dělo 1 s ventilátorem 8 a tryskami 9 a na výstupní straně má vytvořené protilehlé směrové štěrbin 13, 13'. Uvnitř tělesa směrového ústí 11 je odrazné těleso 15, které směřuje vodní mlhu 6 nebo kapky vody v proudu vzduchu do dvou směrových štěrbin 13, 13' obdélníkového průřezu, které jsou zkoseny pod takovým úhlem, aby se výstupy vodní mlhy 6 nebo kapek vody v proudu vzduchu, vystupující ze směrových štěrbin 13, 13', setkávaly v nárazové oblasti 4, kde do sebe navzájem narážejí. Proces krystalizace technického sněhu 7 před dopadem na dopadovou plochu 3 je stejný jako v příkladu 1. Aby bylo možno
15 jednoduše regulovat vzdálenost nárazové oblasti 4 od sněžného děla 1, jsou směrové štěrbin 13, 13' opatřeny směrovacími klapkami 14, 14', které jsou otočně upevněny na otočných závěsech 22 a opatřeny stavěcími šrouby 23, pomocí nichž je možno regulovat úhlové nastavení směrovacích klapek 14, 14' a tím vzdálenost nárazové oblasti 4. Nastavení vzdálenosti nárazové oblasti 4 od výstupu sněžného děla 1 se provádí v závislosti na teplotě okolního vzduchu.

20

Příklad 3

25 Na obr. 3 a obr. 10 je znázorněn další příklad výroby technického sněhu 7, a to za použití dvou tyčových sněžných děl 2, 2', jejichž ramena jsou upevněna na společném nosném sloupu 24, což je výhodné z hlediska společného vodního přívodu. Hlavice s tryskami sněžných děl 2, 2' jsou nastaveny tak, že proudy vody 5, 5' resp. kapek vody, se navzájem střetávají v nárazové oblasti 4, která leží v podstatě nad dopadovou plochou 3. V nárazové oblasti dojde k snížení vnitřní energie kapek vody, které o sebe navzájem narážejí, a k zahájení krystalizace, doprovázené vývinem tepla. Následně na trase mezi nárazovou oblastí 4 a dopadovou plochou 3 se kapky dále ochladí, a na dopadovou plochu 3 dopadají jako hotový technický sníh 7 s plnohodnotnými vlastnostmi.

30

Příklad 4

35

V tomto příkladu provedení je na obr. 11 až obr. 14 znázorněno použití pevné překážky v nárazové oblasti 4 pro snížení vnitřní energie kapek vody. Pevnou překážku zde tvoří nesmáčivé síto 12 upevněné před výstupem tyčového sněžného děla 2. Jak bylo již uvedeno v prvním příkladu, obdobně lze nesmáčivé síto 12 upevnit i před tubusové sněžné dělo 1. Nesmáčivé síto 12, vyrobené přednostně z plastu nebo z kovu opatřené povrchovou úpravou, se pomocí tříramenné nosné konstrukce 25 s horní objímkou 26 a spodní objímkou 26', upevní k tyčovému sněžnému dělu 2 v poloze mezi hlavicí tyčového sněžného děla 2 s tryskami a dopadovou plochou 3. Proud vody 5 resp. kapek vody naráží na síto a rozstříkuje se o jednotlivá oka. Vnitřní energie jednotlivých kapek se zde nesnižuje v důsledku nárazů kapek vody o sebe navzájem, ale nejprve v důsledku
45 nárazu na pevnou překážku, zde na nesmáčivé síto 12. Proces krystalizace je obdobný jako v předchozích příkladech provedení, tzn., že po snížení vnitřní energie v důsledku pohybu vody v objemu dané kapky dojde k zahájení krystalizace s vývinem tepla, a na trase mezi nárazovou oblastí 4 a dopadovou plochou 3 se kapky dále ochladí a na dopadovou plochu 3 dopadají jako technický sníh 7, zkrystalizované v celém svém objemu. Je nasnadě, že pevná překážka může být
50 tvořena i jinými zařízeními než nesmáčivým sítím 12.

Průmyslová využitelnost

- 5 Způsob výroby technického sněhu a zařízení k provádění tohoto způsobu podle vynálezu lze využít pro výrobu technického (umělého) sněhu na plochách pro zimní sporty, jako např. pro lyžování, snowboarding, sánkování apod., a všude tam, kde je potřeba vytvořit technický sníh s vlastnostmi blízcími se přírodnímu sněhu.

10

PATENTOVÉ NÁROKY

- 15 **1.** Způsob výroby technického sněhu (7) ve venkovním prostředí rozstřikováním vody nebo vody v proudu vzduchu pomocí alespoň jednoho sněžného děla (1, 2, 2') na dopadovou plochu (3), **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že mezi výstupem alespoň jednoho sněžného děla (1, 2, 2') a dopadovou plochou (3) se ve vzdálenosti alespoň 2 m od výstupu sněžného děla (1, 2, 2') vytvoří alespoň jedna nárazová oblast (4), do které jsou jednotlivé proudy vody (5, 5') a/nebo kapky
- 20 vody unášené v proudu vzduchu a/nebo kapénky vodní mlhy (6) jsou usměrněny tak, že narážejí do sebe navzájem a/nebo na pevnou překážku, přičemž se snižuje jejich vnitřní energie, a následně na trase mezi nárazovou oblastí (4) a dopadovou plochou (3) krystalizují v celém objemu a tvoří technický sníh (7) dopadající na dopadovou plochu (3) v plně krystalizovaném stavu.
- 25 **2.** Způsob výroby technického sněhu podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že usměrnění proudu vystupujícího z výstupu tubusového sněžného děla (1) opatřeného ventilátorem (8) a tryskami (9) do nárazové oblasti (4) se provádí pomocí směrovacího nástavce (10) uspořádaného na výstupu sněžného děla (1) nebo pomocí směrového ústí (11) sněžného děla (1).
- 30 **3.** Způsob výroby technického sněhu podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že výstupy alespoň dvou tyčových sněžných děl (2, 2') jsou orientovány tak, že proudy vody (5, 5') z nich vystupující se střetávají v nárazové oblasti (4).
- 35 **4.** Způsob výroby technického sněhu podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že pevná překážka v nárazové oblasti (4) je tvořena nesmáčivým sítem (12).
- 5.** Zařízení pro výrobu technického sněhu (7) ve venkovním prostředí rozstřikováním vody pomocí alespoň jednoho sněžného děla (1, 2, 2') na dopadovou plochu (3), **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že alespoň jedno sněžné dělo (1, 2, 2') zahrnuje či tvoří prostředek pro vytvoření nárazové
- 40 oblasti (4) pro narážení jednotlivých proudů vody (5, 5') a/nebo kapek vody unášených v proudu vzduchu a/nebo kapének vodní mlhy (6) do sebe navzájem nebo na pevnou překážku, přičemž nárazová oblast (4) leží mezi výstupem sněžného děla (1, 2, 2') a dopadovou plochou (3) ve vzdálenosti alespoň 2 m od výstupu sněžného děla (1, 2, 2').
- 45 **6.** Zařízení podle nároku 5, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že prostředek pro vytvoření nárazové oblasti (4) je tvořen směrovacím nástavcem (10) uspořádaným na výstupu sněžného děla (1) opatřeného ventilátorem (8) a tryskami (9), přičemž směrovací nástavec (10) má kuželovitý tvar a ve středové oblasti je opatřen alespoň jedním odrazným tělesem (15) pro směrování vodní mlhy (6) od středu výstupu sněžného děla (1) směrem ke stěnám směrovacího nástavce (10).
- 50 **7.** Zařízení podle nároku 5, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že prostředek pro vytvoření nárazové oblasti (4) je tvořen směrovým ústím (11) s alespoň dvěma směrovými štěrbinami (13, 13') a odrazným tělesem (15) pro směrování vodní mlhy do směrových štěrbin (13, 13'), přičemž

směrové ústí (11) je uspořádáno na výstupu tubusového sněžného děla (1) opatřeného ventilátorem (8) a tryskami (9).

5 8. Zařízení podle nároku 7, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že směrové štěrby (13, 13') jsou vytvořeny s možností změny úhlů výstupů kapek vody v proudě vzduchu nebo vodní mlhy (6) ze směrového ústí (11) sněžného děla (1).

10 9. Zařízení podle alespoň jednoho z nároků 6 až 8, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že směrovací nástavec (10) nebo směrové ústí (11) jsou na stěnách odrazného tělesa (15) opatřeny vodicími drážkami (17) pro směrové vedení kapek vody v proudě vzduchu nebo vodní mlhy (6).

15 10. Zařízení podle nároku 5, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že prostředek pro vytvoření nárazové oblasti (4) je tvořen alespoň jedním nesmáčivým sítím (12), uspořádaným mezi výstupem tubusového sněžného děla (1) nebo tyčového sněžného děla (2, 2') a dopadovou plochou (3).

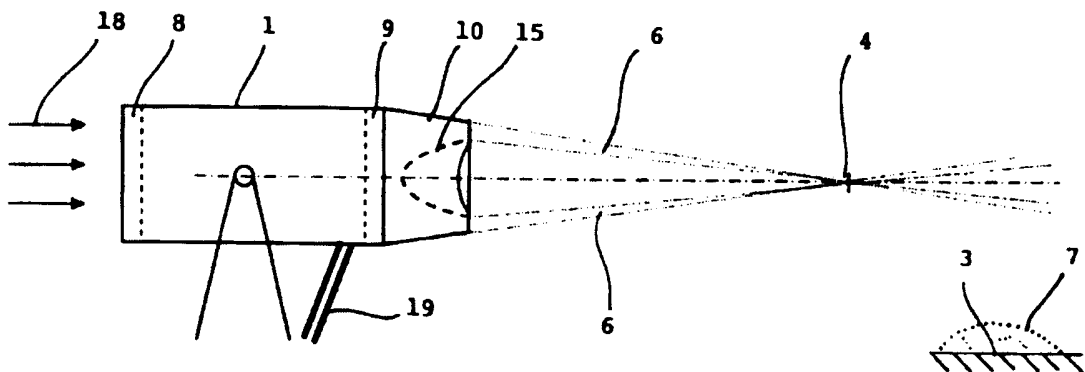
20 11. Zařízení podle nároku 5, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že prostředek pro vytvoření nárazové oblasti (4) tvoří soustava alespoň dvou tyčových sněžných děl (2, 2'), jejichž výstupy jsou orientovány tak, že proudy vody (5, 5') nebo vodních kapek z nich vystupující se navzájem střetávají v nárazové oblasti (4).

4 výkresy

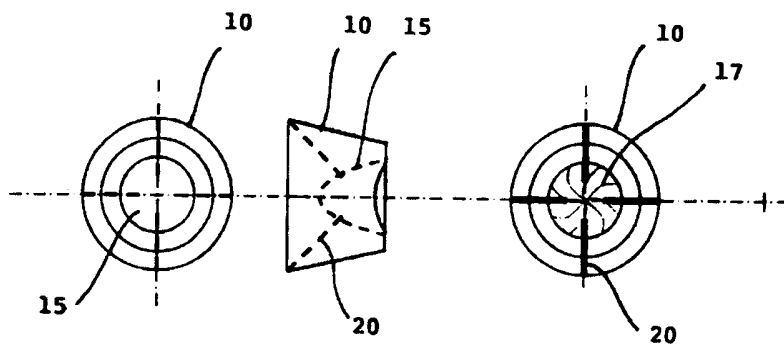
25

Seznam vztahových značek:

	1	tubusové sněžné dělo s ventilátorem a obvodovými tryskami
	2	tyčové sněžné dělo
30	2'	tyčové sněžné dělo
	3	dopadová plocha
	4	nárazová oblast
	5	proud vody (vodních kapek)
	5'	proud vody (vodních kapek)
35	6	kapky vody v proudě vzduchu nebo vodní mlha
	7	technický sníh
	8	ventilátor
	9	trysky
	10	směrovací nástavec sněžného děla
40	11	směrové ústí sněžného děla
	12	nesmáčivé síto
	13	směrová štěrbina
	13'	směrová štěrbina
	14	směrovací klapka
45	14'	směrovací klapka
	15	odrazné těleso
	17	vodicí drážka
	18	vzduch (přívod)
	19	voda (přívod)
50	20	výztuha
	22	otočný závěs
	23	stavěcí šroub
	24	nosný sloup
	25	nosná konstrukce
55	26	horní objímka
	26'	spodní objímka.



OBR. 1

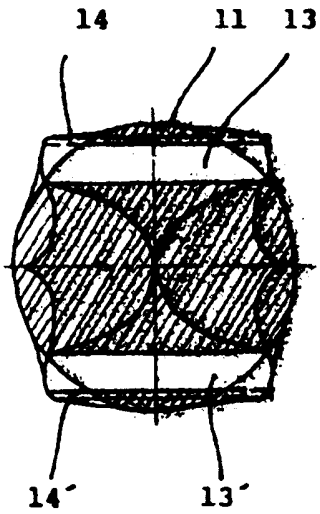


OBR. 2

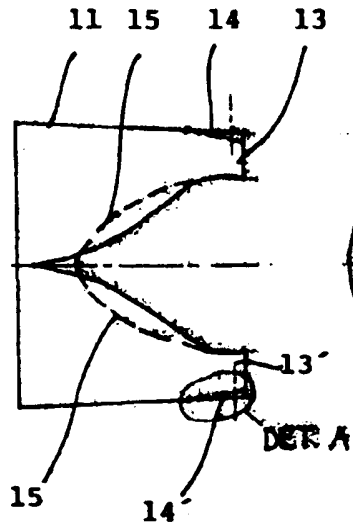
OBR. 3

OBR. 4

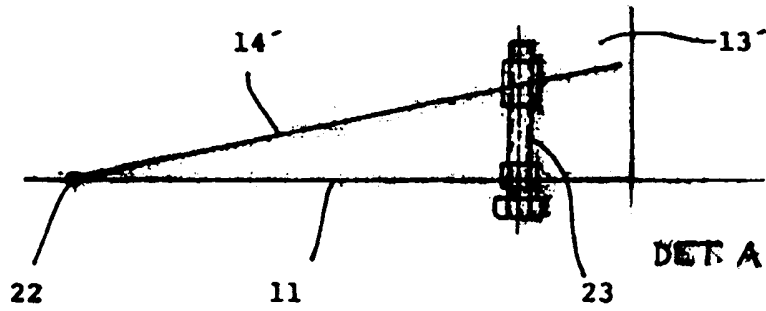
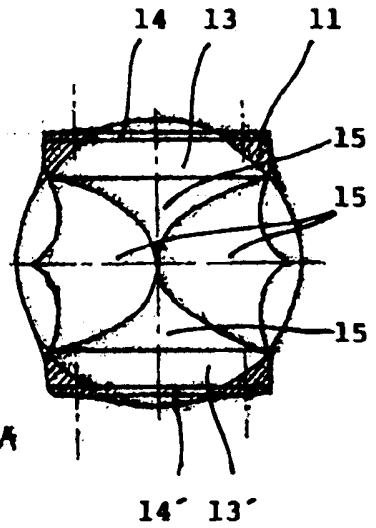
OBR 5



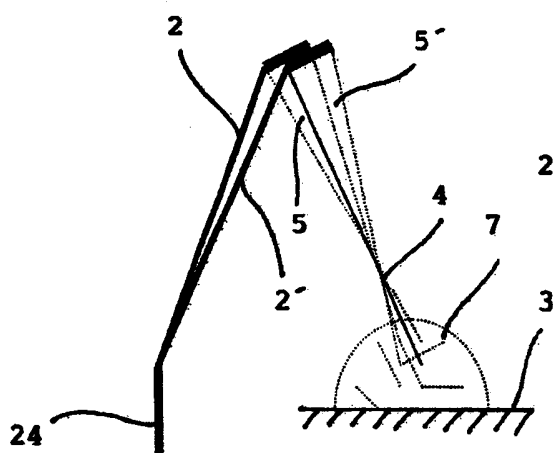
OBR. 6



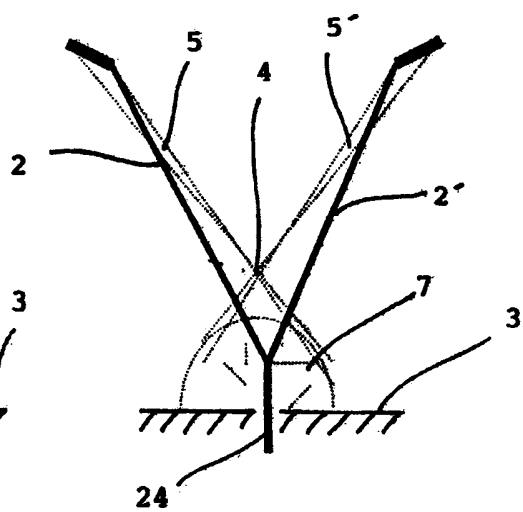
OBR. 7



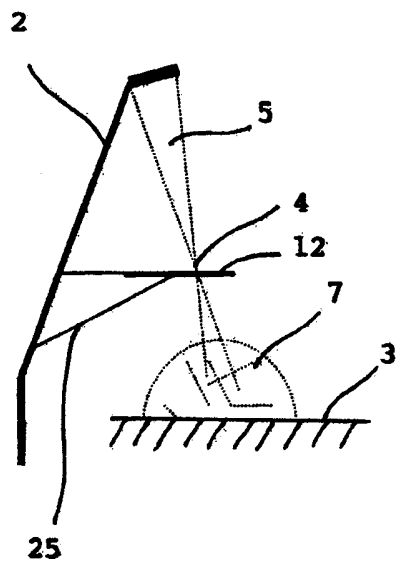
OBR. 8



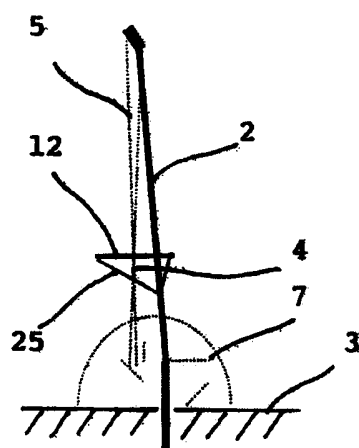
OBR. 9



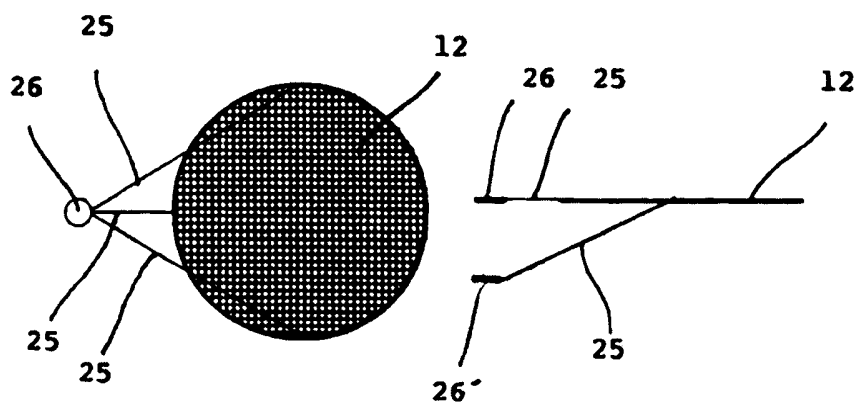
OBR. 10



OBR. 11



OBR. 12



OBR. 13

OBR. 14

Konec dokumentu
