

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS OCHRONNY
WZORU UŻYTKOWEGO**

(19) **PL** (11) **65295**

(13) **Y1**

(21) Numer zgłoszenia: **118071**

(51) Int.Cl.
F26B 25/22 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **12.03.2009**

(54)

Suszarnia podłogowa z urządzeniem do pomiaru wilgotności

(30) Pierwszeństwo:

13.03.2008, DE, 202008003557.0

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

14.09.2009 BUP 19/09

(45) O udzieleniu prawa ochronnego ogłoszono:

28.02.2011 WUP 02/11

(73) Uprawniony z prawa ochronnego:

**RIELA-Getreidetechnik Karl-Heinz Knoop e. K.,
Horstel-Riesenbeck, DE**

(72) Twórca(y) wzoru użytkowego:

Karl-Heinz Knoop, Riesenbeck, DE

PL 65295 Y1

Opis wzoru

Przedmiotem wzoru użytkowego jest suszarnia podłogowa z urządzeniem do pomiaru wilgotności, zwłaszcza do suszenia zbóż, ścinków rąbanego drewna lub tym podobnych materiałów. Suszarnie tego typu są znane ze stanu techniki. Suszony w nich materiał transportowany jest poprzez strefę suszenia za pomocą ruchomych mechanizmów zwrotnych, przy czym mechanizmy zwrotne poruszane są za pomocą wózka zwrotnego, przemieszczanego oscylacyjnie wzdłuż strefy suszenia. Suszenie następuje poprzez wdmuchiwanie powietrza suszącego.

Zakres suszenia jest zależny od wielu czynników. Między innymi do czynników tych należy prędkość powietrza wlotowego, wydajność dmuchawy w postaci ilości powietrza wdmuchiwanego w jednostce czasu, temperatury i wilgotności tego powietrza i mocy grzewczej. Ponadto ważna jest tu również wysokość warstwy suszonego materiału wewnątrz strefy suszenia, rodzaj tego materiału, przykładowo czy jest to zboże czy drewno, jego struktura, to znaczy przykładowo wielkość i właściwości powierzchni poszczególnych cząstek suszonego materiału i prędkość transportowania, jak również długość okresu pozostawiania suszonego materiału w strefie suszenia.

Parametry suszarni podłogowej muszą być nastawiane zależnie od rodzaju i struktury suszonego materiału, jego wilgotności początkowej i założonej wilgotności resztkowej, względnie końcowej, którą należy osiągnąć. Może być to ewentualnie wymagane od nowa przy każdym załadunku. Gdy podczas jednego załadunku pojawiają się zróżnicowane właściwości materiału, przykładowo kiedy wzdłuż ładunku zmienia się wilgotność materiału, tego rodzaju zmiany nie są uwzględniane, ponieważ optycznie są one często ledwo zauważalne.

W wyniku tego, niegospodarskie działanie suszarni podłogowej może być realizowane w ten sposób, że albo nie jest osiągana wymagana wilgotność końcowa, tak że cały ładunek musi być od nowa przemieszczony przez suszarnię podłogową, albo przez to przekroczona jest wymagana wilgotność końcowa, albo suszony materiał również wysuszony jest bardziej, niż jest to wymagane. Powoduje to nie tylko niepotrzebny wydatek energii i/lub czasu, lecz może również negatywnie wpływać na jakość produktu. Oprócz tego statystyczne nastawienie, przestrzegane podczas jednego załadunku, może prowadzić do tego, że przykładowo - z powodu wyżej podanych przyczyn - suszony materiał przy opuszczaniu suszarni podłogowej w warstwie środkowej ładunku posiada różne właściwości, przykładowo różne stopnie wysuszenia, tak, że nie są osiągane w wymaganym wymiarze, wymagane dla dalszej obróbki możliwe jednorodne właściwości materiału.

Przedmiotem wzoru użytkowego jest suszarnia podłogowa do suszenia materiału sypkiego, z wózkiem zwrotnym, przemieszczanym między dwoma punktami zwrotnymi tam i z powrotem, który transportuje suszony materiał poprzez suszarnię podłogową, i z dmuchawą wytwarzającą strumień powietrza suszący materiał suszony.

Istota wzoru polega na tym że suszarnia posiada co najmniej jeden czujnik wilgoci określający wilgotność suszonego materiału, przy czym w kierunku transportowania suszonego materiału przewidzianych jest wiele stanowisk pomiaru wilgotności. Ponadto suszarnia wyposażona jest w układ sterowania, który w zależności od wykrytych wartości wilgotności wpływa na parametry suszenia suszarni podłogowej, takie jak okres przebywania suszonego materiału w suszarni, moc grzewcza lub wydajność dmuchawy.

Według wzoru, czujnik wilgoci jest ruchomy w kierunku transportowania suszonego materiału i jest usytuowany na wózku zwrotnym lub zamocowany jest na stałe w obszarze wyjściowym suszonego materiału.

Czujnik wilgoci osadzony jest ruchomo w pionie i na dolnej powierzchni, skierowanej do suszonego materiału posiada pole pomiarowe, przy czym czujnik wilgoci jest usytuowany na takiej wysokości, że jego pole pomiarowe przylega do suszonego materiału lub jest z określoną siłą dociśnięty do warstwy nasypanego produktu.

Suszarnia według wzoru posiada pneumatyczne urządzenie dociskowe o sterowanym docisku, za pomocą którego, czujnik wilgoci dociskany jest do warstwy nasypanego produktu, przy czym czujnik wilgoci usytuowany jest w płozie ślizgowej lub w wychylnej obudowie, która w zależności od kierunku ruchu, w którym porusza się czujnik wilgoci ponad suszonym materiałem, przyjmuje jedną z dwóch pozycji wychylnych, przy czym czujnik wilgoci w pierwszej pozycji wychylnej skierowany jest do materiału suszonego a w drugiej pozycji wychylnej skierowany jest w kierunku od suszonego materiału.

W suszarni według wzoru przewidziany jest czujnik temperatury, który określa temperaturę powierzchni zewnętrznej suszonego materiału, przy czym czujnik wilgoci jest w ten sposób skombinowany z czujnikiem temperatury, że określa on w tym miejscu temperaturę powierzchni zewnętrznej suszonego materiału, gdzie następuje pomiar wilgotności.

Według wzoru, czujnik wilgoci jest przyporządkowany do wymienialnego obciążenia, za pomocą którego można wpływać na głębokość zanurzenia czujnika wilgoci w suszony materiał.

Zgodnie z przedmiotowym wzorem, zaproponowano między innymi, aby określać wilgotność suszonego materiału i w zależności od niej sterować suszarnią podłogową, przy czym na jej działanie będą miały wpływ wyżej omówione parametry, takie jak przykładowo prędkość transportowania, z jaką suszony materiał jest transportowany przez suszarnię podłogową i okres przebywania suszonego materiału w suszarni podłogowej. Ponadto można zmieniać parametry strumienia stosowanego powietrza suszącego poprzez wpływ na moc grzewczą lub wydajność dmuchawy, aby uzyskać wymaganą wilgotność suszonego materiału.

Zaletą zaproponowanego rozwiązania jest to, że można kontrolować przebieg procesu suszenia wzdłuż trasy transportowej, względnie trasy suszenia w suszarni podłogowej, tak, że wykrywana jest nie tylko szczególna, chwilowa wartość wilgotności, lecz przykładowo w zależności od poszczególnych wartości wilgotności materiału przeznaczonego do suszenia na wejściu, określany jest przebieg procesu suszenia w suszarni podłogowej.

Dzięki posuwisto-zwrotnemu ruchowi czujnika wilgoci możliwe jest skonstruowanie suszarni podłogowej przy niskich kosztach, podczas gdy instalacja pewnej liczby czujników wilgoci nie jest wymagana, lecz wykorzystywany jest wiele razy ten sam czujnik wilgoci aby przeprowadzić różne pomiary wilgotności wzdłuż trasy transportowania suszonego materiału.

Gdy czujnik wilgoci usytuowany jest na wózku zwrotnym, nie jest wymagany dla niego oddzielny napęd.

Ponadto możliwe jest rozwiązanie, w którym czujnik wilgoci jest umieszczony w zbiorniku suszonego materiału, przyłączonym za suszarnią podłogową, tak, że stacjonarny czujnik wilgoci jest oznaczany jako „zewnętrzny”, ponieważ nie jest on usytuowany bezpośrednio w suszarni podłogowej. O ile jednak jest on funkcjonalnie przynależny do suszarni podłogowej, wartości pomiarowe wskazywane przez ten czujnik wilgoci wykorzystywane są jako podstawa sterowania suszarni podłogowej i przetwarzane są w jej układzie sterowania.

Możliwość pionowego przemieszczania czujnika wilgoci została przewidziana w tym celu, aby zwłaszcza, czujnik wilgoci mógł przylegać polem pomiarowym do górnej powierzchni suszonego materiału, lub przykładowo, ze względu na własny ciężar, mógł zanurzyć się w suszonym materiale. Różne wysokości warstwy nasypu, względnie nierównomiernie ukształtowana powierzchnia suszonego materiału mogą być bezproblemowo wyrównane, przy czym ciągle zapewnione jest to, że czujnik wilgoci ma kontakt z suszonym materiałem, który jest w tym rozwiązaniu wymagany.

Czujnik wilgoci może być dociskany do powierzchni suszonego materiału, przykładowo za pomocą odpowiedniego urządzenia, tak, że warstwa do określania, względnie pomiaru czujnika ma możliwie równomierną grubość i dzięki temu zmniejsza się jej wpływ na wynik pomiarów.

Dzięki wymienialnemu obciążeniu, a co za tym idzie zmiennemu obciążeniu ciężarowemu czujnika, można wpływać na głębokość zanurzenia czujnika w warstwie suszonego materiału.

Zaletą rozwiązania według wzoru jest to, że usytuowanie czujnika wilgoci na płozie ślizgowej lub nośnej pozwala na możliwe pozbawione oporów ślizgowe realizowanie ruchu względnego między pozycją czujnika wilgoci i suszonym materiałem, przykładowo, gdy czujnik wilgoci prowadzony jest ponad górną powierzchnią suszonego materiału lub gdy pod nieruchomym czujnikiem wilgoci jest przemieszczany suszony materiał.

Czujnik wilgoci, dzięki konstrukcji według wzoru, może przemieszczać się między dwiema pozycjami. Mianowicie, w jego pierwszej pozycji czujnika wilgoci możliwe są obydwa położenia wychYLENIA, czyli tak zwana „pozycja pomiarowa”, w której czujnik wilgoci skierowany jest w kierunku suszonego materiału, umożliwiającą realizację pomiarów wilgotności. W drugim położeniu wychYLENIA, mianowicie wtedy, gdy czujnik wilgoci zawraca z poprzedniej trasy ruchu, czyli tak zwanej „trasy pomiarowej” jest on skierowany w stronę przeciwną od suszonego materiału tak że nie są wykonywane żadne błędne pomiary. Korzystnie, rozmieszczenie może być tak przy tym dobrane, że podczas właściwego transportowania, gdy suszony materiał jest mieszany i transportowany w kierunku stanowiska wyjścia suszarni podłogowej nie są wykonywane żadne pomiary. Raczej tak zwana jazda powrotna wózka

zwrotnego, w czasie której wózek ten wraca z uniesionymi mechanizmami obrotowymi bez wpływu na suszony materiał, stanowi jazdę pomiarową dla czujnika wilgoci.

Wyniki pomiaru są zbierane z wielu punktów pomiarowych podczas całej jazdy pomiarowej czujnika wilgoci dla różnych obszarów suszarni podłogowej. Wyniki te są przechowywane w pamięci, tak, że układ sterowania suszarni podłogowej, na ich podstawie, ewentualnie na podstawie wcześniej wykrytych wartości pomiarowych, może sterować wspomnianym wpływem na parametry suszenia.

Dzięki wiarygodnym pomiarom zawartości wilgoci w suszonym materiale, suszarnia podłogowa może działać automatycznie, podczas gdy elektroniczne sterowanie parametrami SPS, względnie sterowanie wspomagane komputerowo, może w ten sposób wpływać na proces suszenia, że wymagana zawartość wilgoci zostanie utrzymana na odpowiednim poziomie i może być kompensowany wpływ wielkości zakłócających, takich, jak przykładowo zmienna zawartość wilgoci suszonego materiału na wejściu lub zmienna moc grzewcza. Te odchylenia mocy grzewczej mogą przykładowo występować w instalacjach opalanych biogazem, w których biogaz wykorzystywany jest do wytwarzania ciepła a część energii cieplnej, przy zimnej pogodzie jest pobierana do procesu fermentacji w wyniku którego powstaje biogaz tak że do ogrzewania suszarni podłogowej pozostaje do wykorzystania mniej energii cieplnej. Parametrami przeznaczonymi do sterowania mogą być przykładowo prędkość jazdy wózka zwrotnego, lub prędkość obrotowa mechanizmu obrotowego, przy czym na te parametry, przykładowo można wpływać poprzez przetworniki częstotliwości, które mogą być przyporządkowane do odpowiednich silników napędowych. Ponadto można wpływać na ilość powietrza dopływowego lub odpływowego wykorzystywanego do suszenia, przykładowo poprzez sterowanie silnikami nastawczymi, dla kąta nachylenia odpowiednich klap prowadzących dla powietrza.

Korzystnie, poza pomiarem wilgotności, przewidziany jest również pomiar temperatury powierzchni suszonego materiału. W ten sposób proces suszenia daje się jeszcze dokładniej analizować i odpowiednio do tego w układzie sterowania następuje jeszcze bardziej dokładna synchronizacja parametrów suszenia.

Dzięki rozwiązaniu według wzoru, pomiar wilgotności i temperatury suszonego materiału następuje w tym samym miejscu, co powoduje, że wilgotność i temperatura suszonego materiału jest możliwie silnie wyrażona.

Przedmiot wzoru użytkowego jest przedstawiony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia widok perspektywiczny wózka zwrotnego suszarni podłogowej, fig. 2 - widok wycinka z częściowo usuniętymi obszarami, w powiększeniu, w porównaniu do fig. 1, fig. 3 i 4 - różne pozycje czujników wilgoci w różnych kierunkach działania wózka zwrotnego.

Na rysunku, oznacznikiem 1 został oznaczony każdorazowo wózek zwrotny suszarni podłogowej. Wewnątrz obudowy, wózek zwrotny 1 przemieszcza się za pomocą napędzanych rolek 2, ponad powierzchnią suszonego materiału, w kierunku do i od niego, a materiał ułożony jest na perforowanej podłodze suszarniczej. Powietrze suszące przepływa w kierunku od dołu poprzez podłogę suszarniczą, suszony materiał i obciążone wilgocią, dociera do przewodu odciągowego. Mechanizmy obrotowe 3 osadzone są obrotowo wokół poziomej osi 4. Mechanizmy te rozmieszczone są jedynie na części obwodu, wokół tej osi 4, tak, że z jednej strony, obracając się wokół osi mieszają one suszony materiał i mogą go przemieszczać od krańca wejściowego do krańca wyjściowego, a z drugiej strony jednak, w pozycji podniesionej, umożliwiają ruch powrotny wózka zwrotnego 1 bez dostarczania suszonego materiału.

Na wózku zwrotnym 1 przewidziany jest wspornik 5, przy czym na fig. 1 przedstawiono jedynie płożę ślizgową 6 w jednej pozycji pomiarowej a mechanizmy obrotowe 3 w pozycji roboczej. To rozmieszczenie jest jedynie przewidziane dla celów demonstracyjnych i będzie szczegółowo później omówione.

W przeciwieństwie do fig. 1, fig. 2 przedstawia wspornik 5 w powiększonej skali i płożę ślizgową 6, pozbawioną jednej ze ścianek. W jej wnętrzu usytuowany jest czujnik wilgoci 7, przy czym czujnik ten przedstawiony jest jako czujnik skombinowany z czujnikiem temperatury. Czujnik wilgoci 7, jak to jest widoczne na fig. 2, usytuowany jest na dolnej powierzchni płoży ślizgowej 6. Zatem może być on przeciągany nad górną powierzchnią suszonego materiału, co umożliwia wymagane pomiary wilgotności i temperatury.

Ponieważ górna powierzchnia suszonego materiału może być usytuowana na różnej wysokości wzdłuż podłogi suszarniczej, z jednej strony, jako podstawowe nastawienie przewidziano stopień swobody przesuwu pionowego wspornika 5 na wózku zwrotnym 1, co jest realizowane poprzez widoczny na fig 2 otwór wzdłużny 8. Możliwe jest tu ręczne podstawowe dopasowanie do wysokości

warstwy suszonego materiału, przykładowo poprzez, niewymagające stosowania mechanizmów napędowych śruby radełkowe lub skrzydełkowe, które zapewniają usytuowanie wspornika 5 na wymaganej wysokości na wózku zwrotnym 1.

Poza tym przewidziane jest automatyczne dopasowanie. Przy tym zastosowano również prowadnicę 9, jako wzdłużnie wycięty otwór we wsporniku 5, w którym prowadzona jest pionowo, mająca swobodę ruchu, oś wychyleń 10. Płoza ślizgowa 6 jest osadzona wychylnie w prowadnicy 9 na osi wychyleń 10, która przykładowo może być wykonana w postaci stalowego trzpienia. Fig. 1 i 2 przedstawiają płozę ślizgową 6, każdorazowo w pozycji wykonywania pomiarów, w której czujnik 7 skierowany jest swoim polem pomiarowym, znajdującym się na dolnej powierzchni, w stronę górnej powierzchni suszonego materiału.

Fig. 3 przedstawia tę pozycję pomiarową czujnika 7, w której wózek zwrotny 1 przemieszcza się w kierunku ruchu, według fig. 3, na prawo. Chodzi tu przy tym o tak zwaną jazdę powrotną wózka zwrotnego 1, podczas której mechanizmy obrotowe 3 są uniesione. Przy tym płoza ślizgowa 6 przeciągana jest jako płoza nośna ponad górną powierzchnią suszonego materiału.

W przypadku zmiany kierunku ruchu wózka zwrotnego 1 na przeciwny, kiedy również zmienia on kierunek z jazdy powrotnej na jazdę roboczą, i zgodnie z widokiem przedstawionym na fig. 3 i 4, przemieszcza się w kierunku na lewo, płoza ślizgowa 6 wychyla się automatycznie wokół osi wychyleń 10. Ten ruch wychylania jest ułatwiony dzięki temu, że przy tym płoza ślizgowa 6 nie musi być głęboko zanurzona w warstwie suszonego materiału, lecz raczej można odchylić oś 10 wewnątrz prowadnicy 9 w kierunku do góry, aby umożliwić wychylanie płozy ślizgowej 6 z pozycji pomiarowej do pozycji spoczynku, w której pole pomiarowe czujnika 7 skierowane jest w kierunku od powierzchni suszonego materiału. W przypadku jazdy roboczej wózka zwrotnego 1, w cyklu pracy, w którym mechanizmy obrotowe 3 obracają się wokół osi 4 i z jednej strony mieszają suszony materiał, jednak, z drugiej strony przemieszczają go od zakończenia wejściowego do wyjściowego suszarni obrotowej.

Zastrzeżenia ochronne

1. Suszarnia podłogowa do suszenia materiału sypkiego, z wózkiem zwrotnym, przemieszczanym między dwoma punktami zwrotnymi tam i z powrotem, który transportuje suszony materiał poprzez suszarnię podłogową, i z dmuchawą wytwarzającą strumień powietrza suszący materiał suszony, **znamienna tym**, że posiada co najmniej jeden czujnik wilgoci /7/ określający wilgotność suszonego materiału, przy czym w kierunku transportowania suszonego materiału przewidzianych jest wiele stanowisk pomiaru wilgotności, i tym, że wyposażona jest w układ sterowania, który w zależności od wykrytych wartości wilgotności wpływa na parametry suszenia suszarni podłogowej, takie jak okres przebywania suszonego materiału w suszarni, moc grzewcza lub wydajność dmuchawy.

2. Suszarnia podłogowa według zastrz. 1, **znamienna tym**, że czujnik wilgoci /7/ jest ruchomy w kierunku transportowania suszonego materiału.

3. Suszarnia podłogowa według zastrz. 2, **znamienna tym**, że czujnik wilgoci /7/ jest usytuowany na wózku zwrotnym /1/.

4. Suszarnia podłogowa według zastrz. 1, **znamienna tym**, że czujnik wilgoci /7/ zamocowany jest na stałe w obszarze wyjściowym suszonego materiału.

5. Suszarnia podłogowa według jednego z poprzednich zastrz., **znamienna tym**, że czujnik wilgoci /7/ osadzony jest ruchomo w pionie na dolnej powierzchni, skierowanej do suszonego materiału posiada pole pomiarowe, przy czym czujnik wilgoci /7/ jest usytuowany na takiej wysokości, że jego pole pomiarowe przylega do suszonego materiału.

6. Suszarnia podłogowa według jednego z poprzednich zastrz., **znamienna tym**, że czujnik wilgoci /7/ jest z określoną siłą dociśnięty do nasypu produktu.

7. Suszarnia podłogowa według zastrz. 6, **znamienna tym**, że posiada pneumatyczne urządzenie dociskowe o sterowanym docisku, za pomocą którego, czujnik wilgoci /7/ dociskany jest do warstwy nasypanego produktu.

8. Suszarnia podłogowa według jednego z poprzednich zastrz., **znamienna tym**, że czujnik wilgoci usytuowany jest w płozie ślizgowej /6/.

9. Suszarnia podłogowa według jednego z poprzednich zastrz., **znamienna tym**, że czujnik wilgoci /7/ usytuowany jest w wychylnej obudowie, która w zależności od kierunku ruchu, w którym porusza się czujnik wilgoci /7/ ponad suszonym materiałem, przyjmuje jedną z dwóch pozycji wychylnych,

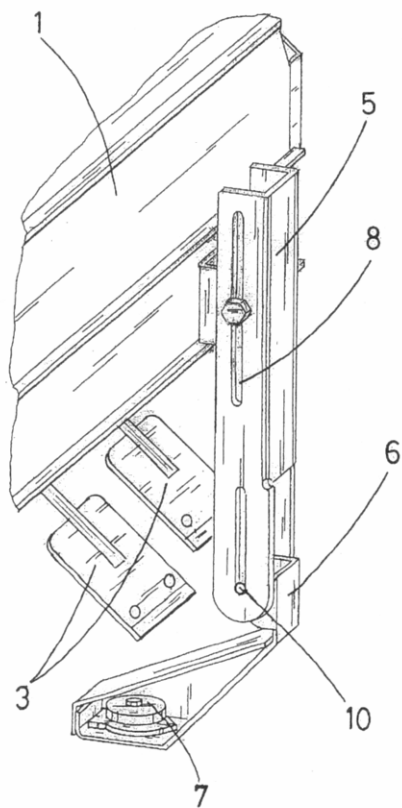
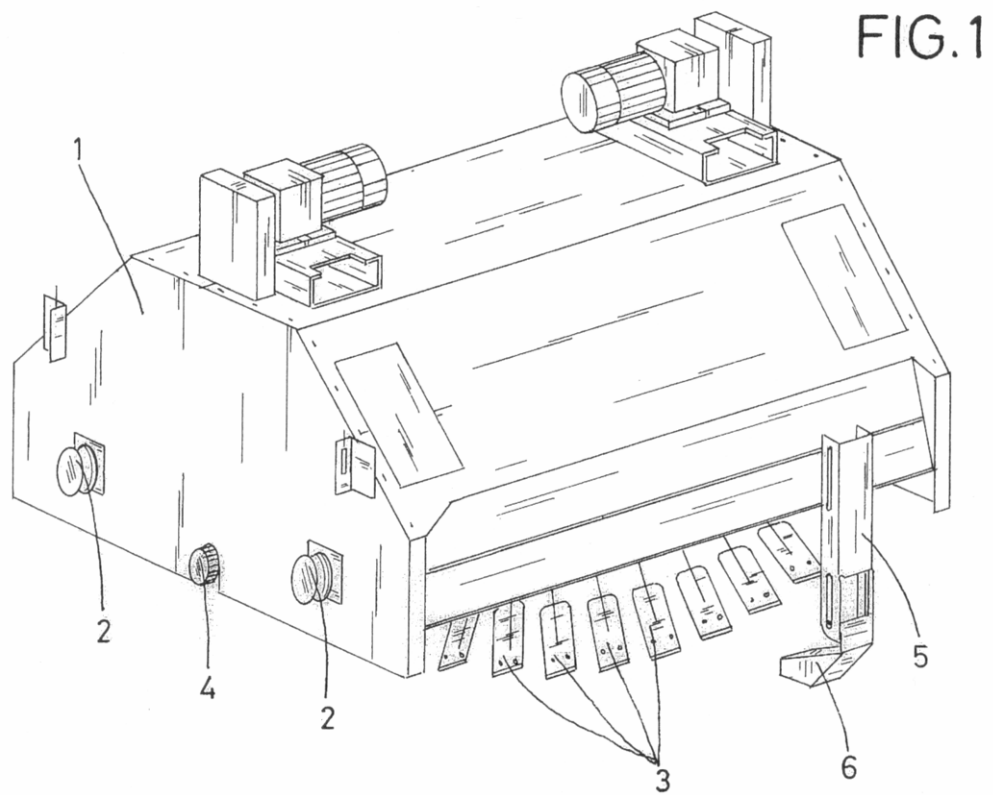
przy czym czujnik wilgoci /7/ w pierwszej pozycji wychylnej skierowany jest do materiału suszonego a w drugiej pozycji wychylnej skierowany jest w kierunku od suszonego materiału.

10. Suszarnia podłogowa według jednego z poprzednich zastrz., **znamienna tym**, że przewidziany jest czujnik temperatury, który określa temperaturę powierzchni zewnętrznej suszonego materiału.

11. Suszarnia podłogowa według jednego z poprzednich zastrz., **znamienna tym**, że czujnik wilgoci /7/ jest w ten sposób skombinowany z czujnikiem temperatury, że określa on w tym miejscu temperaturę powierzchni zewnętrznej suszonego materiału, gdzie następuje pomiar wilgotności.

12. Suszarnia podłogowa według jednego z poprzednich zastrz., **znamienna tym**, że czujnik wilgoci /7/ jest przyporządkowany do wymienialnego obciążenia, za pomocą którego można wpływać na głębokość penetracji czujnika wilgoci /7/ w suszony materiał.

Rysunki



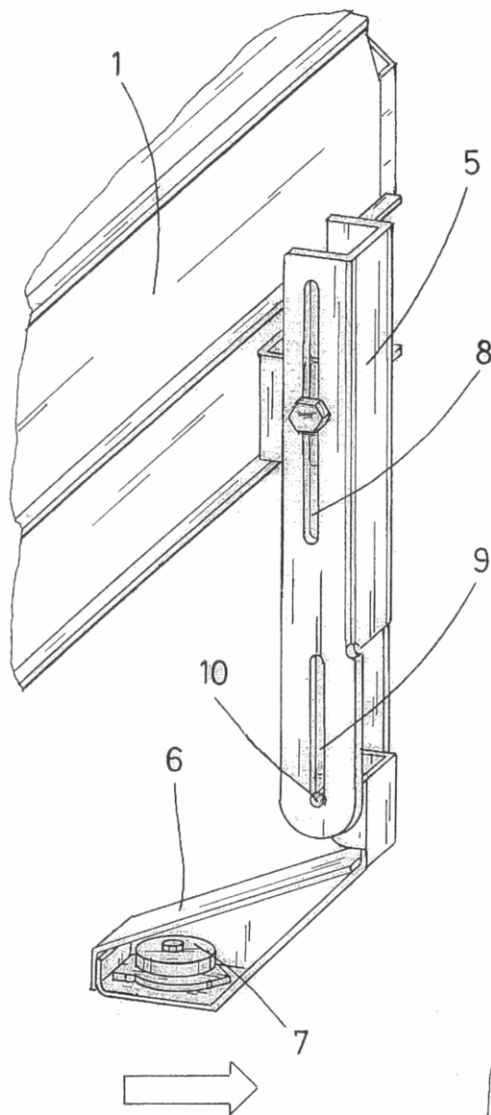


FIG. 3

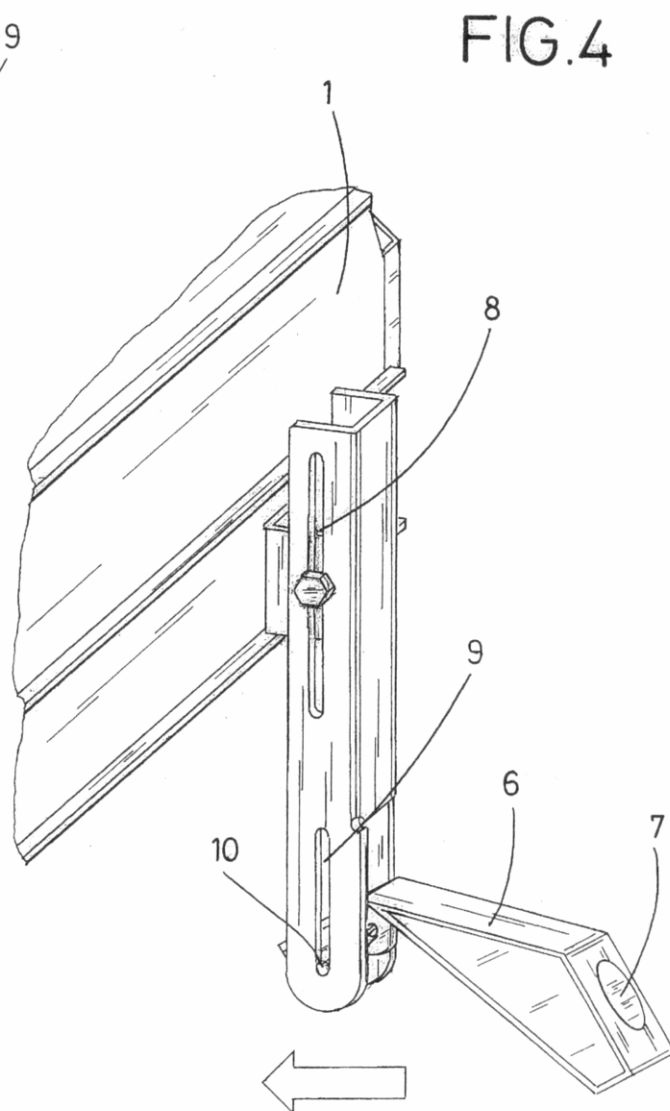


FIG. 4