

(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2007 00551**

(22) Data de depozit: **02.08.2007**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29.06.2012** BOPI nr. **6/2012**

(41) Data publicării cererii:  
**30.04.2008** BOPI nr. **4/2008**

(73) Titular:  
• **BORDEI ȘTEFAN,**  
*STR. GRIGORE GABRIELESCU NR.7,*  
*BL.200E9A, SC.1, ET.1, AP.7, CRAIOVA,*  
*DJ, RO*

(72) Inventatori:  
• **BORDEI ȘTEFAN,**  
*STR. GRIGORE GABRIELESCU NR.7,*  
*BL.200E9A, SC.1, ET.1, AP.7, CRAIOVA,*  
*DJ, RO*

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**US 7213870 B1**

(54) **DISPOZITIV AERODINAMIC, PENTRU MĂRIREA ADERENȚEI  
AUTOMOBILELOR**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un dispozitiv aerodinamic, pentru mărirea aderenței automobilelor. Dispozitivul conform invenției este prevăzut cu o aripă (1) inversată, ce are, la capete, niște borduri (2) marginale, și un sistem (3) de reglare manuală a unghiului de incidență al aripii (1) inversate.

Revendicări: 4  
Figuri: 19

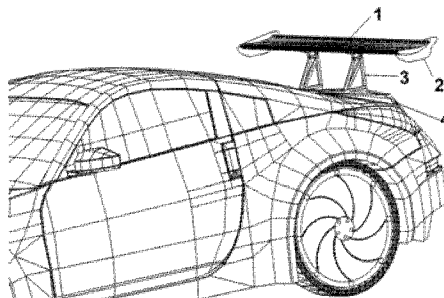


Fig. 1



# RO 123456 B1

1           Invenția se referă la un dispozitiv aerodinamic pentru mărirea aderenței auto-  
mobilelor, care mai este cunoscut și ca spolier.

3           Este cunoscut un dispozitiv aerodinamic pentru mărirea aderenței automobilelor,  
prezentat în brevetul **US 7213870 B1**, care este prevăzut cu o aripă inversată la partea din  
5       spate a unui automobil, așezată transversal față de axa longitudinală a acestuia și prevăzută  
7       cu niște borduri marginale și un sistem de fixare pe caroserie și reglare a unghiului de  
9       incidență și a suprafeței aripii inversate, reglarea fiind comandată de un procesor, aflat în  
legătură cu un senzor de umiditate un senzor de frânare, un senzor de înclinare, precum și  
o interfață utilizator.

11          Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în îmbunătățirea aderenței și  
stabilității automobilelor.

Dispozitivul aerodinamic, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:

- 13       - aderență aerodinamică adițională;
- 15       - manevrabilitate și stabilitate sporită a automobilului;
- 17       - mărește accelerația automobilului;
- 19       - crește eficiența frânării;
- 21       - împiedică picajul automobilului în timpul frânării;
- 23       - mărește viteza medie de abordare a virajelor.

25          Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1... 19,  
care reprezintă:

- 27       - fig. 1, vedere în perspectivă a dispozitivului aerodinamic montat pe automobil;
- 29       - fig. 2, vedere din profil a dispozitivului aerodinamic;
- 31       - fig. 3, vedere din față a dispozitivului aerodinamic;
- 33       - fig. 4, vedere de sus a dispozitivului aerodinamic;
- 35       - fig. 5, vedere în perspectivă a dispozitivului aerodinamic;
- 37       - fig. 6, vedere din profil a automobilului cu dispozitivul montat;
- 39       - fig. 7, vedere din față a automobilului cu dispozitivul montat;
- 41       - fig. 8, vedere de sus a automobilului cu dispozitivul montat;
- 43       - fig. 9, vedere din spate a automobilului cu dispozitivul montat;
- 45       - fig. 10, forma profilului folosit în exemplul de realizare a invenției;
- 47       - fig. 11, noțiuni fundamentale despre geometria profilelor aerodinamice;
- 49       - fig. 12, graficul coeficientului de presiune negativ, în funcție de distanța adimen-  
sională de-a lungul corzii, la diferite unghiuri de incidență, - 6°, - 5°, - 4°, pentru profilul folosit  
în exemplul de realizare;
- 51       - fig. 13, graficul coeficientului de presiune negativ, în funcție de distanța adimen-  
sională de-a lungul corzii, la diferite unghiuri de incidență, - 3°, - 2°, - 1°, pentru profilul folosit  
în exemplul de realizare;
- 53       - fig. 14, graficul coeficientului de presiune negativ, în funcție de distanța adimen-  
sională de-a lungul corzii, la diferite unghiuri de incidență, 0°, 1°, 2°, pentru profilul folosit în  
exemplul de realizare;
- 55       - fig. 15, graficul coeficientului de presiune negativ, în funcție de distanța adimen-  
sională de-a lungul corzii, la diferite unghiuri de incidență, 3°, 4°, 5°, pentru profilul folosit în  
exemplul de realizare;
- 57       - fig. 16, graficul coeficientului de presiune negativ, în funcție de distanța adimen-  
sională de-a lungul corzii, la diferite unghiuri de incidență, 6°, 7°, 8°, pentru profilul folosit în  
exemplul de realizare;
- 59       - fig. 17, graficul coeficientului de presiune negativ, în funcție de distanța adimen-  
sională de-a lungul corzii, la diferite unghiuri de incidență, 9°, 10°, 11°, pentru profilul folosit  
în exemplul de realizare;

# RO 123456 B1

- fig. 18, graficul coeficientului de presiune negativ, în funcție de distanța adimensională de-a lungul corzii, la diferite unghiuri de incidență, 12°, 13°, 14°, pentru profilul folosit în exemplul de realizare;	1
- fig. 19, graficul coeficientului de presiune negativ, în funcție de distanța adimensională de-a lungul corzii, la diferite unghiuri de incidență, 15°, 16°, 17°, 18°, pentru profilul folosit în exemplul de realizare.	3
Dispozitivul aerodinamic pentru mărirea aderenței automobilelor, conform invenției, este format dintr-o aripă <b>1</b> inversată, cu profil aerodinamic, care are niște borduri <b>2</b> marginale. Aripa <b>1</b> inversată este fixată transversal, cu ajutorul unui sistem <b>3</b> de fixare pe caroserie și de reglare a unghiului de incidență, pe partea din spate a unei caroserii <b>4</b> a autoturismului.	5
Aripa <b>1</b> inversată poate fi realizată din materiale compozite, cum ar fi de exemplu polimeri armați cu fibre de carbon. Bordurile <b>2</b> marginale și sistemul <b>3</b> de fixare pe caroseria <b>4</b> a autoturismului și reglarea unghiului de incidență pot fi realizate din materiale metalice, în conformitate cu prevederile art. 257 al Regulamentului tehnic al FIA pentru grupe GT2, turisme, pe care îl redam în continuare:	7
Aripa inversată pentru partea din spate a autoturismului.	9
Este permisă o aripă inversată deasupra caroseriei, cu condiția că:	11
- înlocuiește aripa inversată originală, dacă automobilul are una;	13
- încape, cu tot cu bordurile marginale și cu sistemul de reglare, într-un volum ale cărui dimensiuni sunt 450 mm (orizontal) x 150 mm (vertical) x 91% din lățimea maximă a automobilului omologat (formularul de omologare);	15
- coarda aripii inversate să nu depășească 300 mm;	17
- este situată mai în față cu 50 mm decât cel mai din spate punct al caroseriei. Orice modificare a caroseriei sau extensie care are ca scop să plaseze aripa inversată mai în spate este interzisă;	19
- este situată cu 100 mm mai jos decât cel mai înalt punct al plafonului.	21
Suporturile verticale ale aripii inversate:	23
- lungime: maximum 520 mm;	25
- suprafețele lor trebuie să fie plane și paralele cu planul vertical ce trece prin linia centrală longitudinală a automobilului;	27
- bordurile de atac pot fi rotunjite (rază constantă) și bordurile de fugă pot fi subțiate pe maximum 20 mm.	29
Suporturile trebuie să fie:	31
- separate de bordurile marginale de cel puțin 100 mm;	33
- create din material metalic ca și elementele de fixare.	35
Bordurile marginale:	37
- suprafețele trebuie să fie plane și paralele cu planul ce trece prin linia centrală longitudinală a automobilului;	39
- grosimea: minimum 10 mm;	41
- marginile (extremitățile) bordurilor trebuie să fie rotunjite cu o rază constantă de minimum 5 mm.	43
Regulamentul tehnic FIA pentru GT1 cu privire la aripa inversată este aproximativ identic cu cel pentru GT2, cu deosebirea că dimensiunile aripii inversate sunt mai mari și că aripa inversată are și un flaps gurney. Pentru categoria GT3, comisia FIA își rezervă dreptul de a ajusta caracteristicile aripii inversate a oricărui automobil, pentru a menține echilibrul de performanță între automobile. Asta înseamnă că se poate folosi aceeași formă a profilului aerodinamic (coordonate adimensionale) pentru GT1, GT2, GT3, dar cu corzi diferite pentru fiecare categorie.	45
	47
	49

# RO 123456 B1

1 Se folosesc notațiile consacrate:

$\alpha$  - unghiul de incidență;

3  $V_\infty$  - viteza aerului la infinit;

$C_d$  - coeficientul de rezistență la înaintare al profilului elementului principal;

5  $C_l$  - coeficientul de portanță al profilului elementului principal;

$C_p$  - coeficientul de presiune local;  $b$  - anvergura aripii;

7  $b$  - alungirea aripii;

$\lambda$  - alungirea aripii;

$$9 \quad \lambda = \frac{b^2}{S} ;$$

11  $S$  - suprafața în plan a aripii;

$\rho$  - densitatea aerului;

13  $c$  - coarda profilului;

$t$  - grosimea maximă relativă a profilului, exprimată în procente din coardă;

15  $f$  - săgeata sau curbura maximă relativă a profilului, exprimată în procente din coardă;

17  $x_f$  - poziția săgeții maxime relative a profilului, exprimată în zeci de procente din coardă;

$x_t$  - poziția grosimii maxime relative a profilului, exprimată în procente din coardă;

19  $r$  - raza de curbură a bordului de atac;

$x/c$  - distanța adimensională de-a lungul cozii profilului;

21  $y/c$  - distanța adimensională de la coardă la puncte de pe extradadosul sau intradosul profilului;

23  $k$  - finețea aerodinamică a profilului

$$25 \quad k = \frac{C_l}{C_d} ;$$

$\mu$  - coeficientul de viscozitate pentru aer;

27  $Re$  - numărul Reynolds,

$$29 \quad Re = \frac{\rho \cdot c \cdot V_\infty}{\mu}.$$

31 Profilul conform invenției are următoarele caracteristici:

-  $t=13\%c$  (grosimea maximă relativă);

-  $x_t=31,635043\%c$  (poziția grosimii maxime);

33 -  $f=10\%c$  (săgeata maximă relativă);

-  $x_f=6$  în zeci de procente din coardă (poziția săgeții maxime);

35 -  $r=0,018622$  (raza de curbură a bordului de atac);

- unghiul format de tangentele la bordul de fugă= $14^\circ$ ;

37 - cu flaps simplu pe o porțiune de  $3\%c$  cu un bracaj de  $18^\circ$ , vezi fig. 3.

39 Coordonatele adimensionale  $x/c$ ,  $y/c$  ale profilului aerodinamic al aripii 1 inversate sunt date în tabelul următor:

Pentru extradados		Pentru intrados	
$x/c$	$y/c$	$x/c$	$y/c$
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.000987	0.006319	0.000987	-0.005662
0.003943	0.013119	0.003943	-0.010501
0.008856	0.020378	0.008856	-0.014516
0.015708	0.028052	0.015708	-0.017714
0.024472	0.036090	0.024472	-0.020105
0.035112	0.044429	0.035112	-0.021702
0.047586	0.052998	0.047586	-0.022527
0.061847	0.061717	0.061847	-0.022606

# RO 123456 B1

Tabel continuare

Pentru extrados		Pentru intrados		
x/c	y/c	x/c	y/c	
0.077836	0.070500	0.077836	-0.021969	1
0.095492	0.079258	0.095491	-0.020656	3
0.114743	0.087897	0.114743	-0.018708	5
0.135516	0.096327	0.135516	-0.016177	7
0.157726	0.104458	0.157726	-0.013117	9
0.181288	0.112202	0.181288	-0.009590	11
0.206107	0.119477	0.206107	-0.005660	13
0.232087	0.126211	0.232087	-0.001397	15
0.259123	0.132333	0.259123	0.003128	17
0.287110	0.137787	0.287110	0.007841	19
0.315938	0.142522	0.315938	0.012667	21
0.345492	0.146499	0.345491	0.017533	23
0.375655	0.149688	0.375655	0.022369	25
0.406309	0.152071	0.406309	0.027106	27
0.437333	0.153638	0.437333	0.031682	29
0.468605	0.154390	0.468605	0.036039	31
0.500000	0.154338	0.500000	0.040128	33
0.531395	0.153501	0.531395	0.043906	35
0.562667	0.151907	0.562667	0.047340	37
0.593691	0.149595	0.593691	0.050405	39
0.624345	0.146403	0.624345	0.052878	41
0.654509	0.141968	0.654508	0.054339	43
0.684062	0.136375	0.684062	0.054813	45
0.712890	0.129735	0.712890	0.054355	
0.740877	0.122173	0.740877	0.053038	
0.767913	0.113827	0.767913	0.050947	
0.793893	0.104846	0.793893	0.048178	
0.818712	0.095384	0.818712	0.044838	
0.842274	0.085604	0.842274	0.041038	
0.864484	0.075675	0.864484	0.036898	
0.885257	0.065762	0.885257	0.032535	
0.904509	0.056030	0.904508	0.028071	
0.922164	0.046649	0.922164	0.023622	
0.938153	0.037769	0.938153	0.019302	
0.952414	0.029544	0.952413	0.015214	
0.964888	0.022113	0.964888	0.011460	
0.980397	0.013076	0.978088	0.005970	
0.987036	0.005149	0.985546	0.000564	
0.992203	-0.001121	0.991360	-0.003718	
0.995896	-0.005657	0.995519	-0.006817	
0.998112	-0.008402	0.998018	-0.008693	
0.998851	-0.009321	0.998851	-0.009321	

Este cunoscut faptul că distribuția presiunii pe un profil determină parametrii de performanță cheie, cum ar fi portanța și rezistența la înaintare. În fig. 4... 11, sunt prezentate distribuțiile presiunii pe profilul nou creat, la diferite unghiuri de incidență, cuprinse între -6° și +18°, pentru Re= 858310.

În cazul din fig. 6, pentru  $\alpha = 0^\circ$  (la finețe maximă), încărcarea cea mai mare se află în intervalul 0,34÷ 0,70 (altfel spus între 34% $c$ -70% $c$ ), punctul de tranziție de la curgere

# RO 123456 B1

1 laminară la turbulență este la 0,68 pe extradados, respectiv, 0,32 pe intrados. Punctul de  
desprindere a fileurilor de aer de pe extradados este la 0,98 (bordul de fugă fiind la 1,0 sau  
3 100%c).

5 Pentru cazul unghiurilor de incidență mai mari de  $2^\circ$ , adică fig.7÷11, încărcarea se  
mută, progresiv, spre bordul de atac (spre 0%c) și devine mai pronunțată.

7 Profilul creat poate fi folosit pentru o gamă variată de corzi, dar este preferabil să se  
folosească pentru numere Reynolds cuprinse între 456400÷2435000 și cu un coeficient  
9 maxim de portanță cuprins între aproximativ 1,9 și 2,3. Coeficientul minim de rezistență la  
înaintare este de aproximativ 0,007, iar coeficientul maxim de portanță este de  
aproximativ 2,7.

# RO 123456 B1

## Revendicări

1

1. Dispozitiv aerodinamic pentru mărirea aderenței automobilelor, care este format dintr-o aripă inversată cu profil aerodinamic, montată pe partea din spate a caroseriei unui automobil și așezată transversal față de axa longitudinală a acestuia, care este prevăzută cu niște borduri marginale și un sistem de fixare pe caroserie și reglare a unghiului de incidență al aripii inversate, **caracterizat prin aceea că** profilul aerodinamic al aripii (1) inversate are următoarele coordonate adimensionale:

3

5

7

Pentru extradados		Pentru intrados	
x/c	y/c	x/c	y/c
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.000987	0.006319	0.000987	-0.005662
0.003943	0.013119	0.003943	-0.010501
0.008856	0.020378	0.008856	-0.014516
0.015708	0.028052	0.015708	-0.017714
0.024472	0.036090	0.024472	-0.020105
0.035112	0.044429	0.035112	-0.021702
0.047586	0.052998	0.047586	-0.022527
0.061847	0.061717	0.061847	-0.022606
0.077836	0.070500	0.077836	-0.021969
0.095492	0.079258	0.095491	-0.020656
0.114743	0.087897	0.114743	-0.018708
0.135516	0.096327	0.135516	-0.016177
0.157726	0.104458	0.157726	-0.013117
0.181288	0.112202	0.181288	-0.009590
0.206107	0.119477	0.206107	-0.005660
0.232087	0.126211	0.232087	-0.001397
0.259123	0.132333	0.259123	0.003128
0.287110	0.137787	0.287110	0.007841
0.315938	0.142522	0.315938	0.012667
0.345492	0.146499	0.345491	0.017533
0.375655	0.149688	0.375655	0.022369
0.406309	0.152071	0.406309	0.027106
0.437333	0.153638	0.437333	0.031682
0.468605	0.154390	0.468605	0.036039
0.500000	0.154338	0.500000	0.040128
0.531395	0.153501	0.531395	0.043906
0.562667	0.151907	0.562667	0.047340
0.593691	0.149595	0.593691	0.050405
0.624345	0.146403	0.624345	0.052878
0.654509	0.141968	0.654508	0.054339
0.684062	0.136375	0.684062	0.054813
0.712890	0.129735	0.712890	0.054355
0.740877	0.122173	0.740877	0.053038
0.767913	0.113827	0.767913	0.050947
0.793893	0.104846	0.793893	0.048178
0.818712	0.095384	0.818712	0.044838
0.842274	0.085604	0.842274	0.041038
0.864484	0.075675	0.864484	0.036898
0.885257	0.065762	0.885257	0.032535
0.904509	0.056030	0.904508	0.028071

9

11

13

15

17

19

21

23

25

27

29

31

33

35

37

39

41

43

45

47

49

51

# RO 123456 B1

Tabel continuare

1  
3  
5  
7  
9  
11  
13

Pentru extradados		Pentru intrados	
x/c	y/c	x/c	y/c
0.922164	0.046649	0.922164	0.023622
0.938153	0.037769	0.938153	0.019302
0.952414	0.029544	0.952413	0.015214
0.964888	0.022113	0.964888	0.011460
0.980397	0.013076	0.978088	0.005970
0.987036	0.005149	0.985546	0.000564
0.992203	-0.001121	0.991360	-0.003718
0.995896	-0.005657	0.995519	-0.006817
0.998112	-0.008402	0.998018	-0.008693
0.998851	-0.009321	0.998851	-0.009321

15  
17  
19  
21  
23

2. Dispozitiv aerodinamic, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** profilul aerodinamic al aripii (1) inversate are o grosime maximă relativă de 13%.

3. Dispozitiv aerodinamic, conform revendicărilor 1 și 2, **caracterizat prin aceea că** profilul aerodinamic al aripii (1) inversate are un coeficient maxim de portanță cuprins în intervalul de aproximativ 2,5÷2,7 și un coeficient minim de rezistență la înaintare de aproximativ 0,007.

4. Dispozitiv aerodinamic, conform revendicărilor de la 1 la 3, **caracterizat prin aceea că** profilul aerodinamic al aripii (1) inversate are un număr Reynolds cuprins în intervalul 456400÷2435000.



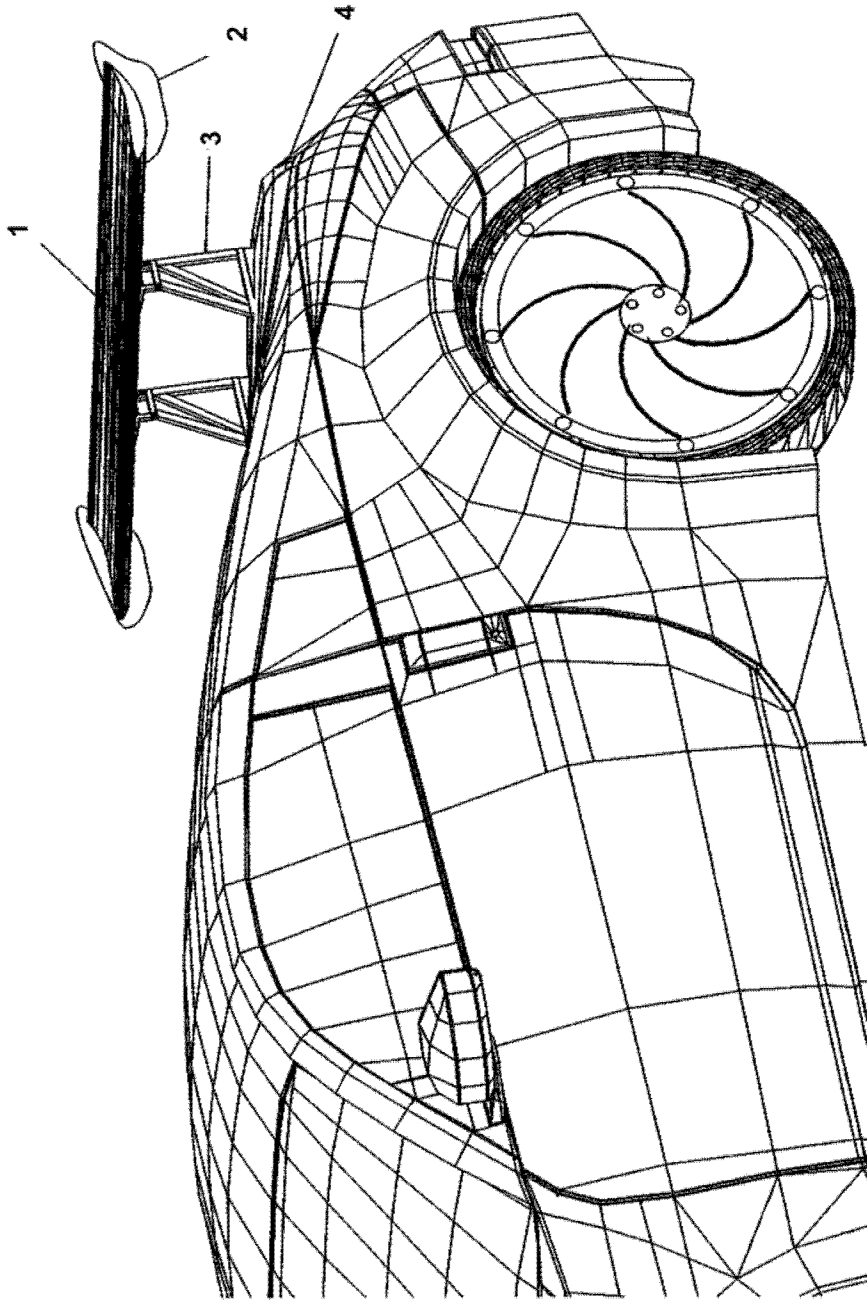


Fig. 1

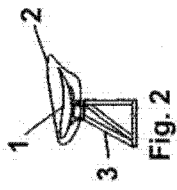


Fig. 2

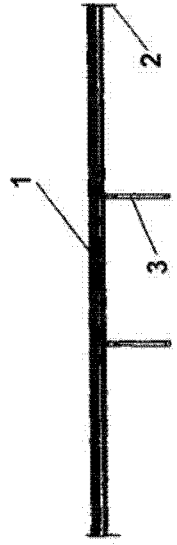


Fig. 3

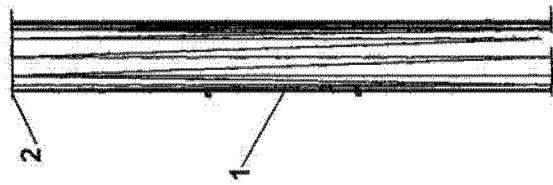


Fig. 4

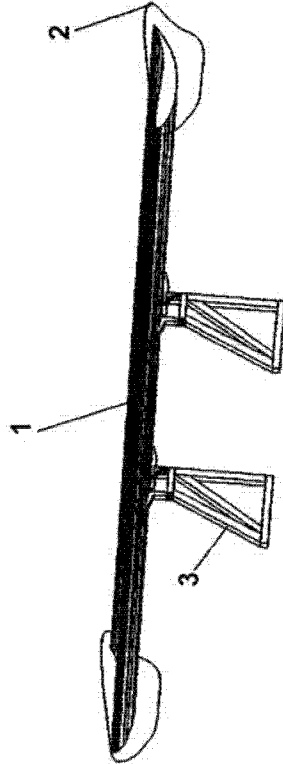


Fig. 5

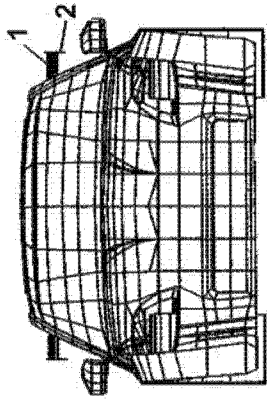


Fig. 7

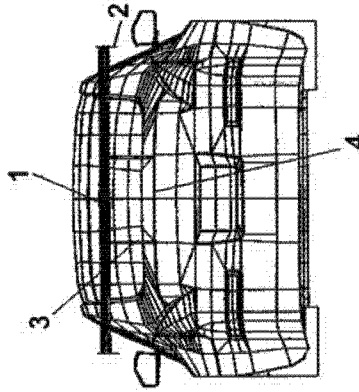


Fig. 9

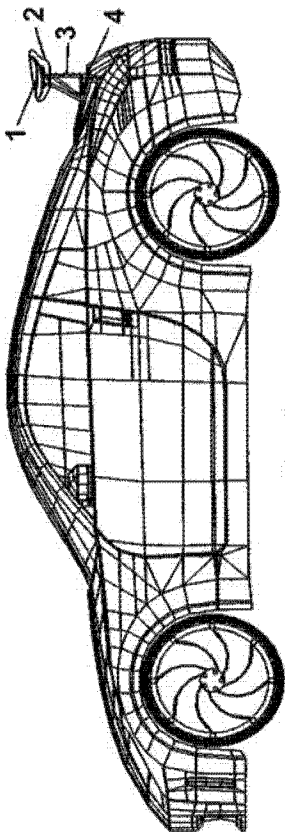


Fig. 6

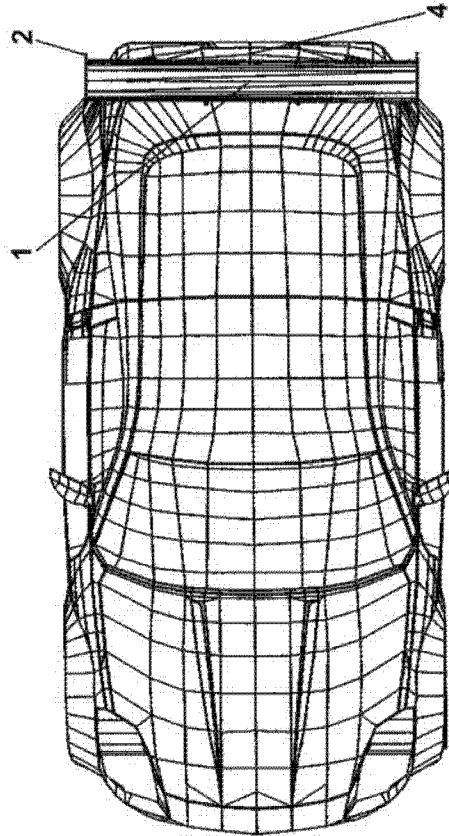


Fig. 8

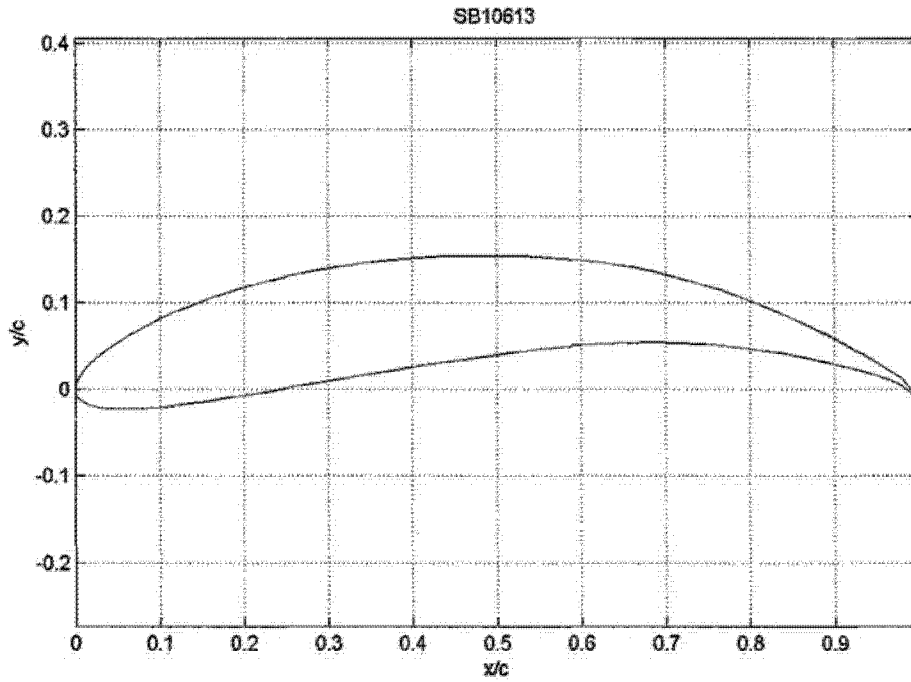


Fig. 10

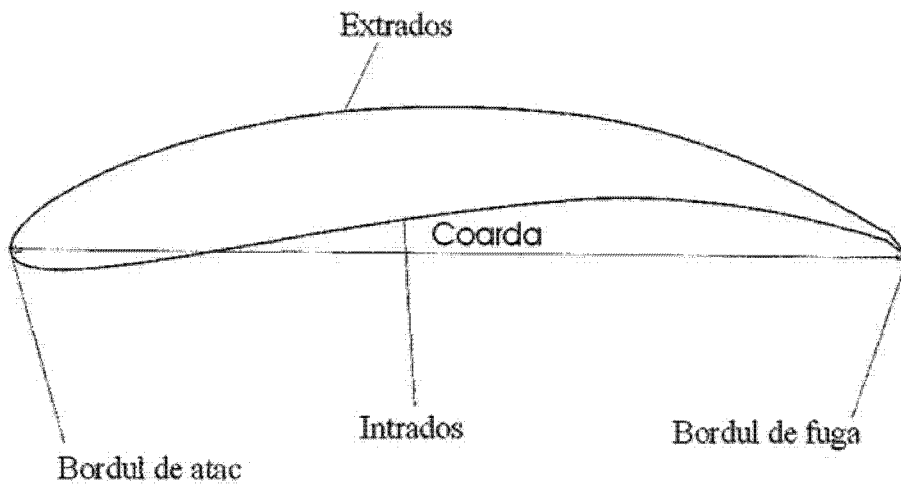
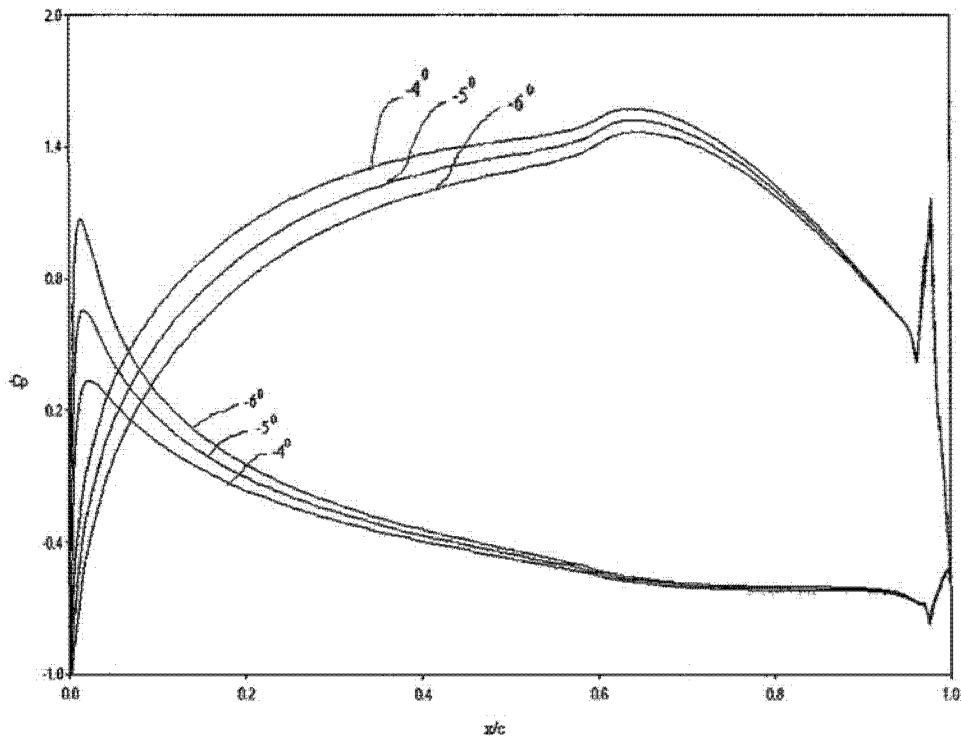
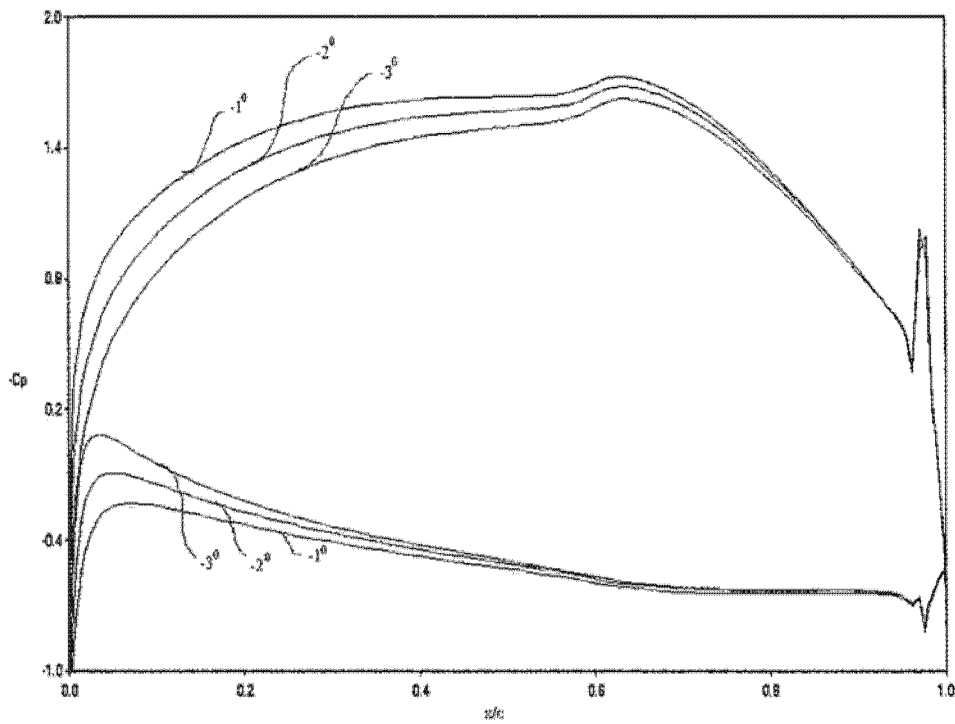


Fig. 11



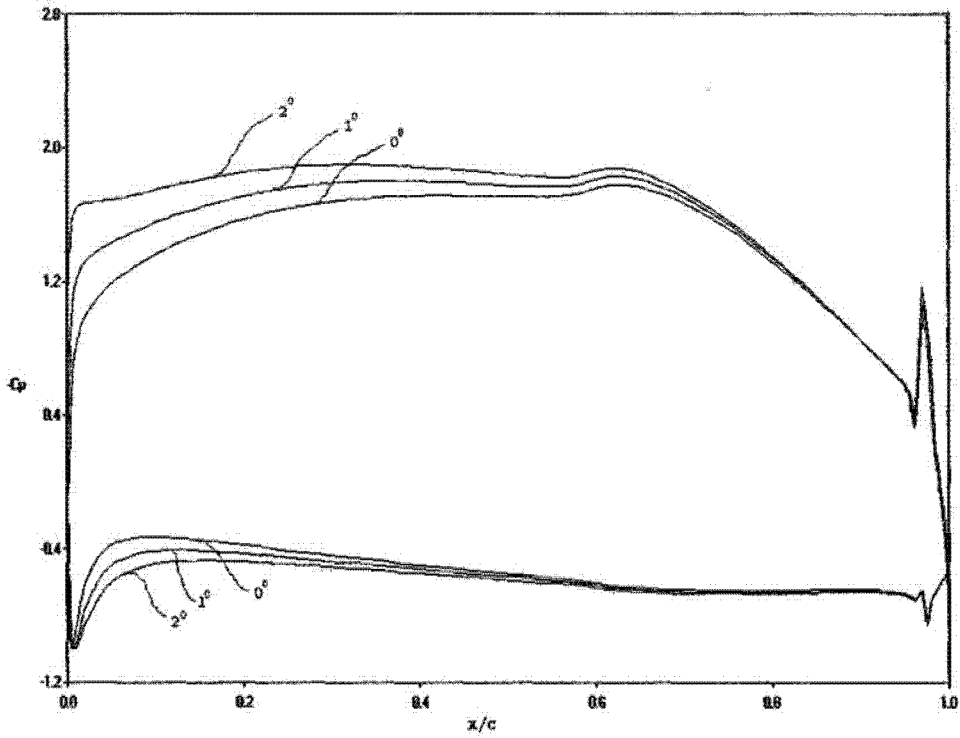
$$\alpha = -6^\circ, -5^\circ, -4^\circ$$

Fig. 12



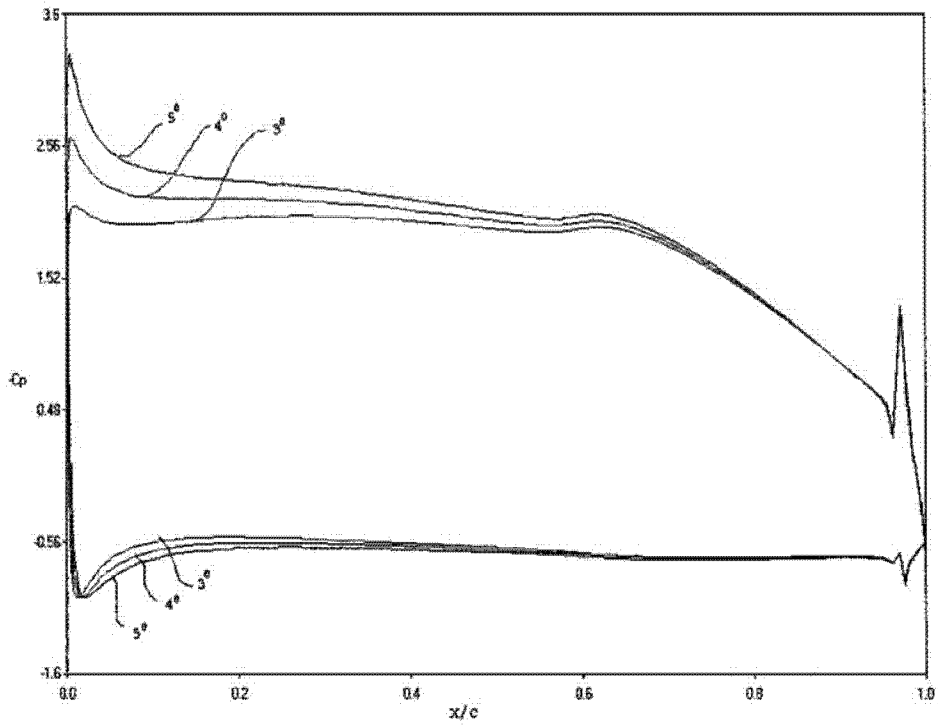
$$\alpha = -3^\circ, -2^\circ, -1^\circ$$

Fig. 13



$$\alpha = 0^\circ, 1^\circ, 2^\circ$$

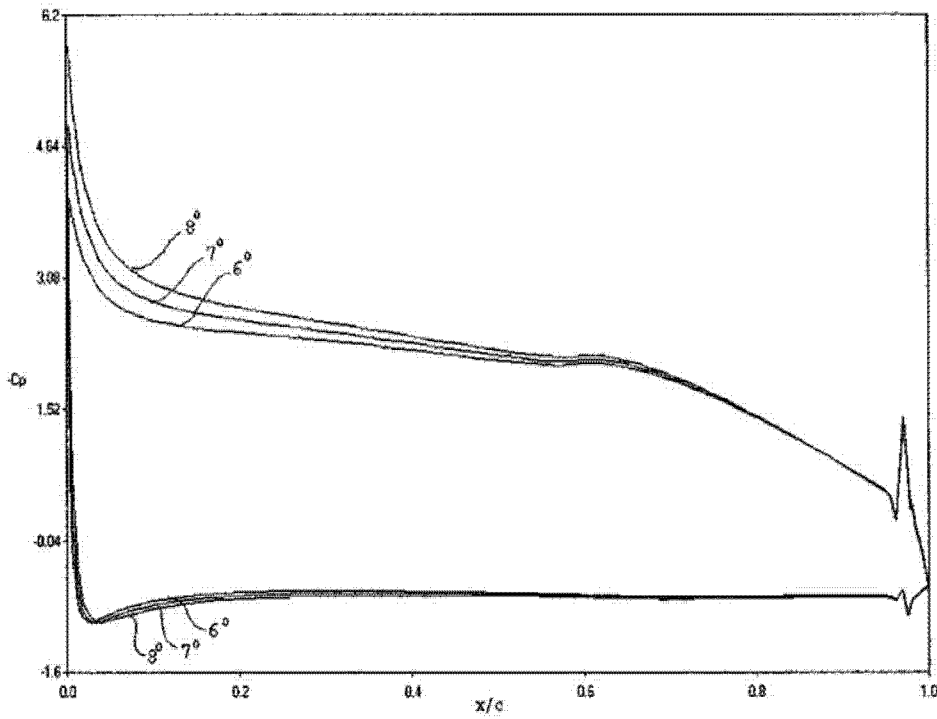
Fig. 14



$\alpha = 3^\circ, 4^\circ, 5^\circ$

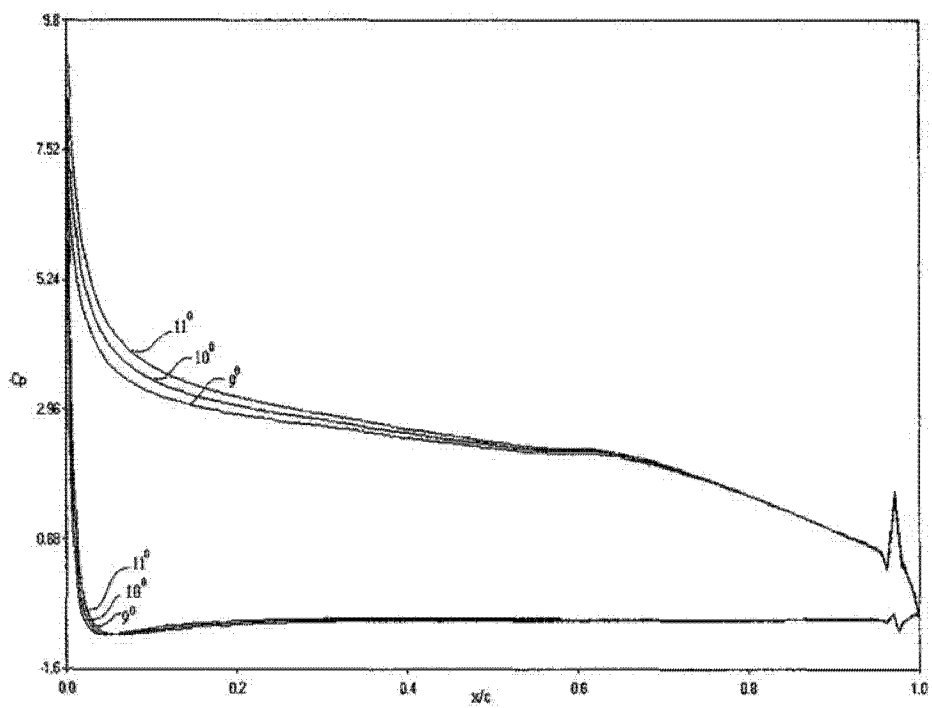
Fig. 15





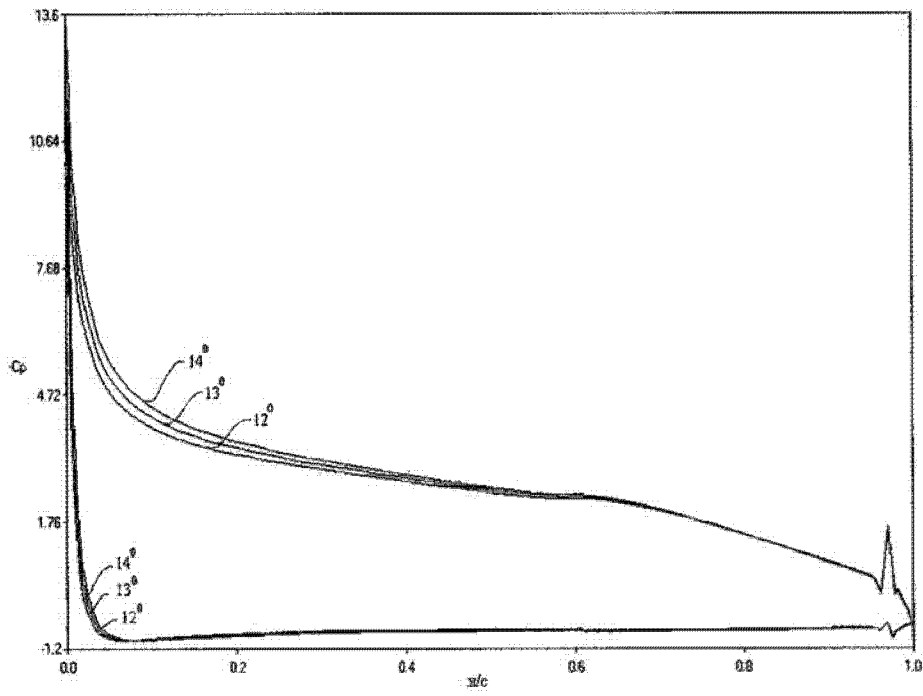
$$\alpha = 6^\circ, 7^\circ, 8^\circ$$

Fig. 16



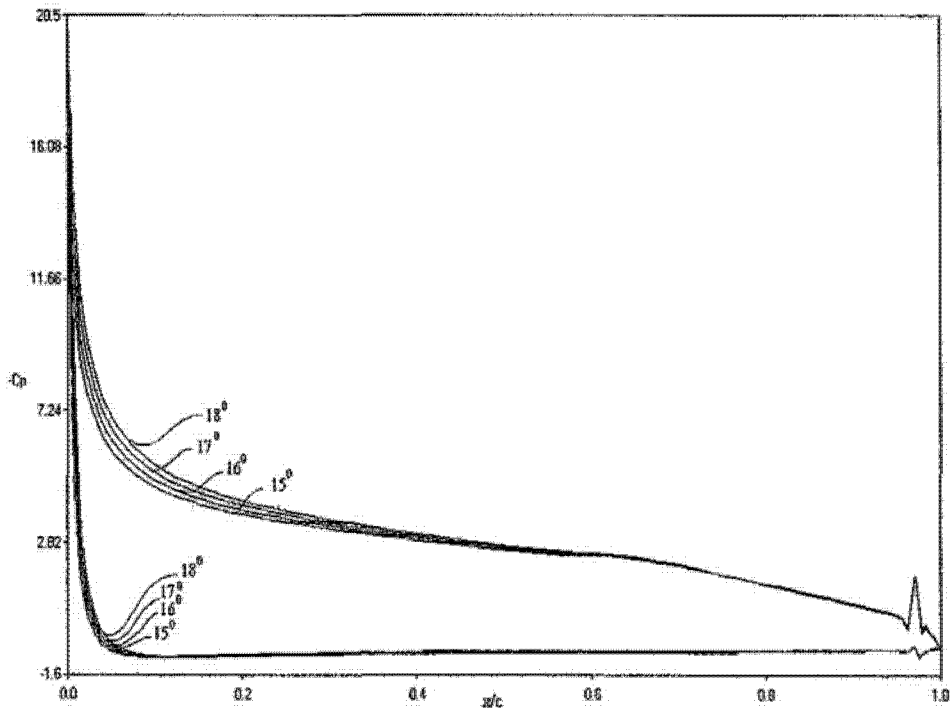
$$\alpha = 9^\circ, 10^\circ, 11^\circ$$

Fig. 17



$\alpha = 12^\circ, 13^\circ, 14^\circ$

Fig. 18



$$\alpha = 15^\circ, 16^\circ, 17^\circ, 18^\circ$$

Fig. 19



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM  
Tipărit la: Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci  
sub comanda nr. 308/2012